KAJIAN PENGARUH PASANG SURUT TERHADAP ALIRAN SUNGAI PEMANGKAT DI KOTA PEMANGKAT

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Sipil

Jurusan Teknik Sipil

Oleh :

SAHDIMIN

D1011151054

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2022

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186 Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

KAJIAN PENGARUH PASANG SURUT TERHADAP ALIRAN
SUNGAI PEMANGKAT DI KOTA PEMANGKAT

Jurusan Teknik Sipil
Program Studi Sarjana Teknik Sipil

Oleh:

SAHDIMIN
NIM. D1011151054

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 29 Juli 2022 dalam sidang secara daring (*online*) dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi:

Dosen Pembimbing Utama	: Umar, S.T., M.T., IPM NIP. 197101031996011001
Dosen Pembimbing Kedua	: Ir. Azwa Nirmala, M.T., IPM NIP. 196804291993032004
Dosen Penguji Utama	: Prof. Dr. Henny Herawati, S.T., M.T. IPM NIP. 197201311996012001
Dosen Penguji Kedua	: Dr. Stefanus Barlian Soeryamassoeka, S.T., M.T., IPM NIP. 197212262000031001

Pontianak, 29 Juli 2022

Dekan,	Wakil Dekan Bidang Akademik
Dr. rer. nat. Ir. R. M. Rustamaji, M.T., IPU.	Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196801161994031003	NIP. 196712231992031002

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullohi Wabarokatuh

Bismillahirrahmanirrahim. Tiada untaian kata yang lebih indah selain ucapan ALHAMDULILLAH, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT Rabb semesta alam, yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul "**Kajian Pengaruh Pasang Surut Terhadap Aliran Sungai Pemangkat di Kota Pemangkat".**

Adapun penyusunaan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai tingkat kesarjanaan Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura Pontianak. Namun penulis menyadari bahwa tugas akhir yang disusun belum sempurna, karena pengetahuan dan pengalaman penulis yang terbatas, masih banyak kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Penulis juga berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia Teknik Sipil pada khususnya, dan dunia luar pada umumnya.

Terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati.

1. Bapak Prof. Dr. Garuda Wiko, S.H., M.SI. selaku Rektor Universitas Tanjungpura Pontianak.\
2. Bapak Dr. rer. nat. Ir. R. M. Rustamaji, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Bapak Dr. Herwani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
4. Ibu Elsa Tri Mukti, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
5. Bapak Umar,S.T.,M.T.,IPM selaku Dosen Pembimbing Utama.

6. Ibu Ir. Azwa Nirmala, M.T., IPM selaku Dosen Pembimbing Kedua.
7. Ibu Prof. Dr. Henny Herawati, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Utama.
8. Bapak Dr. Stefanus Barlian Soeryamassoeka, S.T., M.T., IPM selaku Dosen Penguji Kedua.
9. Ibu Ir. Yoke Lestiyowati, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
10. Kawan-kawan seperjuangan angkatan 2015, khususnya Teknik Sipil kelas A angkatan 2015.
11. Pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan berkah dan rahmat-Nya bagi kita semua. Terima kasih untuk bantuannya selama ini, semoga juga dapat menjadi amal ibadah di hadapan-Nya. Amin.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan menjadi bahan masukan dalam dunia pendidikan.

Pontianak, Juli 2022

Penulis

ABSTRAK

Kota Pemangkat merupakan salah satu daerah padat penduduk di Kabupaten Sambas, terletak di pesisir langsung menghadap Laut Natuna. Saat terjadi pasang, elevasi muka air pada aliran sungai menjadi tinggi karena terjadi aliran balik (*Back Water*) hingga menyebabkan genangan/ banjir di Kota Pemangkat. Elevasi muka air sungai akan semakin meningkat, jika pasang terjadi bersamaan dengan intensitas curah hujan yang tinggi. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh pasang surut terhadap aliran sungai pemangkat. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik observasi dan studi literatur sebagai acuan dalam melakukan kajian dan analisis. Analisis hidrodinamika dilakukan oleh program HEC-RAS sebagai alat bantu menyimulasikan aliran dengan menampilkan tampang lintang, tampang panjang, elevasi muka air dan hidrograf aliran (untuk aliran tak permanen). Aliran sungai yang dipengaruhi oleh puncak pasang menyebabkan limpasan pada daerah hulu sungai setinggi 28 cm, kemudian mencapai 77 cm saat curah hujan maksimum terjadi. Hasil analisis hidrolika membagi elevasi dasar saluran dalam 3 segmen, yaitu -1,40 m, -1,80 m dan -2,20 m dari hulu sungai hingga muara laut natuna. Setelah mengubah dimensi dasar saluran, ketinggian banjir menurun 10 s/d 20 cm dari kondisi sebelumnya. Hal ini dikarenakan kapasitas sungai menjadi lebih besar, sehingga debit banjir akibat curah hujan maksimum sebagian dapat ditampung kemudian dialirkan lebih cepat.

Kata kunci : pasang surut, banjir, hidrodinamik, HEC-RAS, hidrolika saluran.

ABSTRACT

Pemangkat City is one of the densely populated areas in Sambas Regency, located on the coast directly facing the Natuna Sea. During high tide, the water level in the river becomes high due to backflow (Backwater), causing inundation/flood in Pemangkat City. The river's water level will increase if the tides occur together with high rainfall intensity. This study use to examine the effect of high and low tides on the Pemangkat river flow. Hydrodynamic analysis was done by the HEC-RAS program as a tool for simulating flow by displaying cross sections, long sections, water level elevation and flow hydrographs (for unsteady flow). The river flow which is influenced by the peak tide causes runoff in the upstream area as high as 28 cm, then reaches 77 cm when the maximum rainfall occurs. The results of the hydraulic analysis divide the channel bottom elevation into 3 segments, which are -1.40 m, -1.80 m and -2.20 m from the upstream to the Natuna sea estuary. After changing the bottom dimensions of the channel, the flood height decreased by 10 to 20 cm from the previous condition. This is because the capacity of the river becomes larger, so that some of the flood discharge due to maximum rainfall can be accommodated and then flowed more quickly.

Keywords: tides, flooding, hydrodynamics, HEC-RAS, channel hydraulics

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ..... **i**
KATA PENGANTAR ..... **i**
ABSTRAK ..... **iii**
DAFTAR ISI ..... **v**
DAFTAR TABEL ..... **viii**
DAFTAR GAMBAR ..... **x**
DAFTAR GRAFIK ..... **xii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 2
1.3. Tujuan Penelitian 2
1.4. Manfaat Penelitian 2
1.5. Batasan Masalah 2
1.6. Sistematika Penulisan 3
1.7. Gambaran Umum Lokasi Penelitian 3
BAB II LANDASAN TEORI **5**
2.1. Daerah Aliran Sungai (DAS) 5
2.2. Pasang Surut 6
2.3. Hidrologi 10
2.3.1. Data Hidrologi 11
2.3.1.1. Data Hujan 11
2.3.1.2. Kelengkapan Data Hujan 11
2.3.2. Analisis Hidrologi 13
2.3.2.1. Analisis Frekuensi Curah Hujan 14
2.3.2.2. Uji Kecocokan 23
2.3.2.3. Hujan Periode Ulang 26
2.3.2.4. Intensitas Curah Hujan 27
2.3.2.5. Analisis Debit Banjir 27
2.4. Hidrolika 32
2.4.1. Profil Saluran 32
2.4.2. Kecepatan Saluran 33
2.5. Hidrodinamika 34
2.5.1. *Steady Flow Water Surface Component* 37
2.5.2. *Unsteady Flow Simulation* 37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN **38**
3.1. Diagram Alir Penelitian 38
3.2. Persiapan 39
3.3.1. Kajian Pustaka 39
3.3.2. Survey Awal 39
3.3. Pengumpulan Data 41
3.3.1. Data Primer 41
3.3.2. Data Sekunder 42

3.4. Analisis Data dan Pembahasan 43
3.4.1. Analisis Hidrologi 43
3.4.2. Analisis Hidrometri 44
3.4.3. Analisis Pemodelan Hidrodinamika 44
3.4.4. Analisis Hidrolika Saluran 45
3.4.5. Hasil dan Pembahasan 45
3.5. Kesimpulan dan Saran 46
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN 47
4.1. Daerah Tangkapan Hujan 47
4.2. Analisis Hidrologi 49
4.2.1. Analisis Curah Hujan 1 Harian 49
4.2.2. Uji Kecocokan Analisis Distribusi Curah Hujan 50
4.2.2.1. Analisis uji kecocokan dengan metode deskriptor statistik 50
4.2.2.2. Analisis uji kecocokan dengan metode *smirnov-kolmogorov* . 54
4.2.2.3. Hasil Uji Kecocokan 61
4.2.3. Analisis Hujan Periode Ulang 62
4.2.4. Analisis Frekuensi Curah Hujan 62
4.2.5. Menghitung Intensitas Curah Hujan (I) 63
4.2.6. Analisis Debit Banjir (*Flood Analisys*) 65
4.3. Analisis Pemodelan Hidrodinamika 69
4.3.1. *Input* Data HEC-RAS 69
4.3.1.1. *Input* Geometri Alur Sungai Pemangkat 69
4.3.1.2. *Input* Data *Cross Section* Sungai Pemangkat 70
4.3.1.3. *Input* Data Kondisi Tanpa Hujan dengan Pasang Tertinggi 71
4.3.1.4. *Input* Data Kondisi Akibat Hujan Periode Ulang dengan Pasang Tertinggi 72
4.3.2. Model HEC-RAS Sungai Pemangkat 74
4.3.2.1. Profil Muka Air Sepanjang Sungai Pemangkat 74
4.3.2.2. Model Kecepatan Aliran Sungai Pemangkat 76
4.3.2.3. Model *Cross Section* Sungai Pemangkat 77
4.3.2.4. *Cross Section Output* Sungai Pemangkat 81
4.3.3. Hasil Simulasi Model 84
4.4. Analisis Hidrolika Saluran 90
4.4.1. Kontrol Dimensi Saluran 90
4.4.2. Analisis Dimensi Rencana Sungai Pemangkat 92
4.4.4.1. Tinggi Saluran Minimum Rencana 92
4.4.4.2. Elevasi Dasar Saluran Rencana 93
4.4.4.3. Dimensi Rencana Sungai Pemangkat 96
4.5. Pemodelan Hidrodinamika Hasil Dimensi Rencana 98
BAB V PENUTUP 102
5.1. Kesimpulan 102
5.2. Saran 103
DAFTAR PUSTAKA 104
LAMPIRAN 105
Lampiran A-1 Data Curah Hujan Harian Sta. Tebas 291.b 106

Lampiran B-1 Hasil Analisis Debit Maksimum Tiap Sta. 111
Lampiran B-2 Grafik dan Rekapitulasi Debit Maksimum 137
Lampiran C-1 Data Cross Section Eksisting Hasil Pengukuran 144
Lampiran D-1 *Input* Data *Cross Section* Sungai Pemangkat 150
Lampiran E-1 Data Pasang Surut Muara Laut Natuna 157
Lampiran F-1 Simulasi *Cross Section* Sungai Pemangkat 166
Lampiran G-1 Data *Cross Section Output* Sungai Pemangkat 192
Lampiran H-1 Data *Cross Section* Hasil Analisis Dimensi Rencana 218
Lampiran I-1 Simulasi *Cross Section* Setelah Normalisasi 224
Lampiran J-1 Data *Cross Section Output* Setelah Normalisasi 233
Lampiran K-1 Dokumentasi Penelitian 242

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Variasi Reduksi Gauss 14
Tabel 2. 2 Wilayah Luas di Bawah Kurva Normal 15
Tabel 2. 3 Nilai Variabel Reduksi Gumbel 16
Tabel 2. 4 Hubungan Reduksi Variat Rata-Rata Yn dengan Jumlah Data n 17
Tabel 2. 5 Hubungan Reduksi Deviasi Standar dan Reduksi Variat 17
Tabel 2. 6 Hubungan Periode Ulang (T) dengan Koefisien Skewness (CS) 19
Tabel 2. 7 Distribusi Pearson Tipe III dan Log Pearson Tipe III 20
Tabel 2. 8 Nilai Faktor Frekuensi k untuk Distribusi Log Normal 2 parameter21
Tabel 2. 9 Nilai Faktor Frekuensi & untuk Distribusi Log Normal 3 Parameterung 22
Tabel 2. 10 Nilai Acuan Deskriptor Statistik Dari Beberapa Metode 23
Tabel 2. 11 Nilai Kritis Do untuk Uji *Smirnov-Kolmogorov* 25
Tabel 2. 12 Periode Ulang Berdasarkan Tipologi Kota 26
Tabel 2. 13 Klasifikasi kota secara kuantitatif menurut C. Doxiadis 26
Tabel 2. 14 Harga Ct dan Cp untuk berbagai Luas *Cathment Area* 30
Tabel 2. 15 Koefisien Kekasaran *Manning* 34
Tabel 4. 1 *Catchment Area* Sungai Pemangkat hasil pendekatan peta citra 47
Tabel 4. 2 Data Curah Hujan Tahunan Maksimum Satu Harian 49
Tabel 4. 3 Parameter Uji Distribusi Statistik 51
Tabel 4. 4 Parameter Uji Distribusi Statistik dalam Log 52
Tabel 4. 5 Hasil Analisis Parameter Statistik Data dan Parameter Statistik Acuan 53
Tabel 4. 6 Persen Relatif Error Uji Deskriptor Statistik 53
Tabel 4. 7 Nilai Dmaks Uji *Smirnov-Kolmogorov* untuk Distribusi Normal .. 55
Tabel 4. 8 Nilai Dmaks Uji *Smirnov-Kolmogorov* untuk Distribusi Gumbel Tipe I 56
Tabel 4. 9 Nilai Dmaks Uji *Smirnov-Kolmogorov* untuk Distribusi Log Pearson Tipe III 58
Tabel 4. 10 Nilai Dmaks Uji *Smirnov-Kolmogorov* untuk Distribusi Log Normal 2 Parameter 59
Tabel 4. 11 Nilai Dmaks Uji *Smirnov-Kolmogorov* untuk Distribusi Log Normal 3 Parameter 61
Tabel 4. 12 Hasil Uji *Smirnov-Kolmogorov* 61

Tabel 4. 13 Resume Hasil Pengujian Analisis Distribusi Curah Hujan yang Diuji 62
Tabel 4. 14 Hasil Analisis Intensitas Curah Hujan Periode Ulang 63
Tabel 4. 15 Hasil Analisis Tinggi Curah Hujan Periode Ulang..... 65
Tabel 4. 16 Hasil Rekap Debit Maksimum STA. 0+000 Periode Ulang..... 67
Tabel 4. 17 Rekapitulasi Hasil Debit Banjir Sungai Pemangkat 68
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Elevasi Muka Air Maksimum pada Sungai Pemangkat 84
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Elevasi Banjir dari Tanah Asli pada Sungai Pemangkat 85
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Debit dan Kecepatan Aliran Sungai Pemangkat..... 86
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Aliran pada *Cross Section* Sungai Pemangkat Kondisi Tanpa Hujan Jika Muara Pasang 87
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Aliran pada *Cross Section* Sungai Pemangkat akibat Banjir Maksimum Periode Ulang 2 Tahun Jika Muara Pasang..... 88
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Aliran pada Cross Section Sungai Pemangkat akibat Banjir Maksimum Periode Ulang 5 Tahun Jika Muara Pasang..... 89
Tabel 4. 24 Kontrol *main channel area* eksisting terhadap *flow area* hasil HEC-RAS pada Sungai Pemangkat 91
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Tinggi Minimum Saluran Rencana Sungai Pemangkat 93
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Elevasi Dasar Saluran Rencana pada Sungai Pemangkat 94
Tabel 4. 27 Tinggi Saluran Rencana Berdasarkan pembagian segmen elevasi yang sama pada Sungai Pemangkat 95
Tabel 4. 28 Debit Saluran Sebelum dan Sesudah Normalisasi 100
Tabel 4. 29 Tinggi Banjir Sebelum dan Setelah Normalisasi 101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Kecamatan Pemangkat 4
Gambar 1. 2 Lokasi Penelitian Sungai Pemangkat 4
Gambar 2. 1 Skema pasang surut purnama (spring tides) dan pasang surut perbani (neap tides) 6
Gambar 2. 2 Tipe pasang surut (Triatmodjo, Perencanaan Bangunan Pantai, 2012)..... 8
Gambar 2. 3 Sebaran pasang surut di perairan Indonesia dan sekitarnya (Triatmodjo, Perencanaan Bangunan Pantai, 2012) 9
Gambar 2. 4 Bagan Alir Data Hidrologi 11
Gambar 2. 5 Kurva Hidrograf Satuan Sintetik 29
Gambar 2. 6 Profil saluran drainase berbentuk trapesium 33
Gambar 2. 7 Pembagian tampang saluran (Istiarto, 2012) 35
Gambar 2. 8 Contoh profil melintang hasil pemodelan *HEC-RAS* (Istiarto, 2012) 36
Gambar 2. 9 Contoh tabel *output* hasil pemodelan *HEC-RAS* (Istiarto, 2012).. 36
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian..... 38
Gambar 3. 2 Kondisi Muara Sungai Pemangkat 40
Gambar 3. 3 Kondisi Pasang Sungai Pemangkat 40
Gambar 3. 4 Kondisi Surut Sungai Pemangkat 40
Gambar 3. 5 Kondisi Hulu Sungai Pemangkat..... 41
Gambar 3. 6 Titik Pengambilan Penampang Melintang 41
Gambar 3. 7 Titik Stasiun Elevasi Antar Penampang Melintang..... 42
Gambar 4. 1 Pembagian luas *Catchment Area* (CA) sungai pemangkat..... 48
Gambar 4. 2 Curah hujan tahunan maksimum 1 harian 50
Gambar 4. 3 *Input* data geometri alur sungai pemangkat..... 69
Gambar 4. 4 *Input* data *cross section* dari hasil pengukuran (RS.0) 70
Gambar 4. 5 *Layout* model HEC-RAS Sungai Pemangkat 71
Gambar 4. 6 Profil muka air kondisi tanpa hujan dengan muara kondisi pasang tertinggi..... 74
Gambar 4. 7 Profil muka air akibat banjir maksimum periode ulang 2 tahun dengan kondisi muara pasang tertinggi 74
Gambar 4. 8 Profil muka air akibat banjir maksimum periode ulang 5 tahun dengan kondisi muara pasang tertinggi 75

Gambar 4. 9 *Cross section* (RS.0) kondisi tanpa hujan dengan pasang tertinggi 78
Gambar 4. 10 *Cross section* (RS.0) akibat banjir maksimum periode ulang 2 tahun dengan pasang tertinggi 78
Gambar 4. 11 *Cross section* (RS.0) akibat banjir maksimum periode ulang 5 tahun dengan pasang tertinggi 79
Gambar 4. 12 *Cross section* (RS.1250) kondisi tanpa hujan dengan pasang tertinggi..... 79
Gambar 4. 13 *Cross section* (RS.1250) akibat banjir maksimum periode ulang 2 tahun dengan pasang tertinggi 80
Gambar 4. 14 *Cross section* (RS.1250) akibat banjir maksimum periode ulang 5 tahun dengan pasang tertinggi 80
Gambar 4. 15 *Cross section output* (RS.0) kondisi tanpa hujan dengan pasang tertinggi..... 81
Gambar 4. 16 *Cross section output* (RS.0) akibat banjir maksimum periode ulang 2 tahun dengan pasang tertinggi 81
Gambar 4. 17 *Cross section output* (RS.0) akibat banjir maksimum periode ulang 5 tahun dengan pasang tertinggi 82
Gambar 4. 18 *Cross section output* (RS.1250) kondisi tanpa hujan dengan pasang tertinggi..... 82
Gambar 4. 19 *Cross section output* (RS.1250) akibat banjir maksimum periode ulang 2 tahun dengan pasang tertinggi 83
Gambar 4. 20 *Cross section output* (RS.1250) akibat banjir maksimum periode ulang 5 tahun dengan pasang tertinggi 83
Gambar 4. 21 *Cross Section* STA.0+500 hasil pengukuran..... 90
Gambar 4. 22 *Cross Section* STA.0+500 Hasil Analisis Dimensi Rencana 96
Gambar 4. 31 Kontrol dimensi rencana *main channel area* terhadap *flow area* hasil HEC-RAS pada Sungai Pemangkat 97
Gambar 4. 24 Profil muka air sepanjang sungai pemangkat setelah normalisasi 98
Gambar 4. 25 *Cross section* (RS.1250) setelah normalisasi 99
Gambar 4. 26 *Cross section output* (RS.0) setelah normalisasi 99

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Lengkung Intensitas Durasi Frekuensi (IDF) 64

Grafik 4. 2 Debit Hidrograf STA. 0+000 67

Grafik 4. 3 *Stage Hydrograph* segmen hilir akibat pasang surut 71

Grafik 4. 4 *Stage and flow hydrograph* (RS.0) akibat banjir maksimum periode ulang 2 tahun dengan pasang tertinggi 72

Grafik 4. 5 *Stage and flow hydrograph* (RS.0) akibat banjir maksimum periode ulang 5 tahun dengan pasang tertinggi 72

Grafik 4. 6 Debit lateral per STA. akibat banjir maksimum periode ulang 2 tahun..... 73

Grafik 4. 7 Debit lateral per STA. akibat banjir maksimum periode ulang 5 tahun..... 73

Grafik 4. 8 Kecepatan aliran (V) kondisi tanpa hujan dengan pasang tertinggi 76

Grafik 4. 9 Kecepatan aliran (V) akibat banjir maksimum periode ulang 2 tahun dengan pasang tertinggi 76

Grafik 4. 10 Diagram kecepatan (V) akibat banjir maksimum periode ulang 5 tahun dengan muara pasang tertinggi 77

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota Pemangkat berada di Kecamatan Pemangkat, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat, Indonesia. Kota Pemangkat merupakan salah satu daerah padat penduduk di Kabupaten Sambas, terletak di pesisir laut yang langsung menghadap Laut Natuna. Sistem drainase yang ada di Kota Pemangkat bermuara ke laut sehingga dipengaruhi oleh fenomena pasang surut air laut. Sistem drainase di Kota Pemangkat secara umum terdiri dari dua jenis saluran yaitu saluran alami dan saluran buatan. Saluran alami berupa parit-parit dan sungai yang melintasi kota. Saluran-saluran drainase buatan umumnya terdapat di pusat kota baik di kawasan permukiman penduduk, kawasan perdagangan dan jasa serta kawasan perkantoran. Sedangkan sungai–sungai yang melintas di tengah Kota Pemangkat seperti Sungai Pemangkat, Sungai Penjajap dan Sungai Sinam. Sungai pemangkat merupakan sungai utama yang mengalirkan/membuang volume air di Kota Pemangkat ke muara laut natuna.

Pada saat terjadi pasang, elevasi muka air pada aliran sungai menjadi tinggi karena terjadi aliran balik (*Back Water*) hingga menyebabkan genangan/ banjir di Kota Pemangkat. Elevasi muka air sungai akan menjadi semakin meningkat, jika pasang air laut terjadi bersamaan dengan intensitas curah hujan yang tinggi. Daerah yang sering mengalami genangan/ banjir pada saat puncak pasang serta saat pasang bersamaan dengan hujan yaitu kawasan yang berada di sekitar sungai pemangkat, sehingga mengakibatkan kerugian bagi warga yang tinggal di sekitar sungai maupun pengguna jalan raya.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pasang surut terhadap aliran sungai pemangkat di Kota Pemangkat.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan kondisi yang digambarkan pada latar belakang diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut ;

1. Sering terjadi banjir/ genangan pada kawasan sungai pemangkat yang diakibatkan oleh pasang air laut.
2. Intensitas curah hujan yang tinggi bersamaan dengan pasang air laut mengakibatkan semakin tingginya banjir/ genangan.
3. Kapasitas sungai belum mampu mengalirkan debit curah hujan tinggi pada saat terjadinya aliran balik (*back water*).
4. Perlunya mengubah atau memperbesar dimensi sungai pemangkat agar elevasi muka air yang terjadi tidak terlalu tinggi.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menghitung debit banjir rencana pada daerah aliran sungai pemangkat.
2. Menganalisis data pasang surut di muara laut natuna.
3. Membuat berbagai simulasi kondisi pada aliran sungai pemangkat.
4. Menganalisis kondisi hasil simulasi aliran sungai pemangkat.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut ;

1. Mengaplikasikan ilmu terkait bidang keairan khususnya pada pemodelan aliran dari profil muka air di sungai pemangkat.
2. Sebagai masukan dan referensi dalam bidang pembelajaran maupun penelitian terkait pemodelan aliran sungai lebih lanjut kepada Pemerintah dan Dinas setempat.
3. Informasi dan pengetahuan bagi pembaca dan masyarakat sekitar khususnya.

1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Tidak menghitung sedimentasi yang terjadi pada aliran sungai pemangkat.
2. Data curah hujan yang dikaji merupakan data tahunan.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan skripsi adalah sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Pendahuluan memberikan gambaran secara singkat dalam penulisan skripsi ini yang meliputi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan dan gambaran umum lokasi penelitian.

Bab II Landasan Teori

Landasan Teori yang menguraikan teori-teori dan parameter yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini.

Bab III Metodologi Penelitian

Metodologi Penelitian yang merupakan parameter penelitian, waktu, tempat penelitian, serta pengambilan data.

Bab IV Analisis Dan Pembahasan

Analisis dan Pembahasan merupakan pengolahan data hasil penelitian beserta pembahasan dari data yang diperoleh di lapangan.

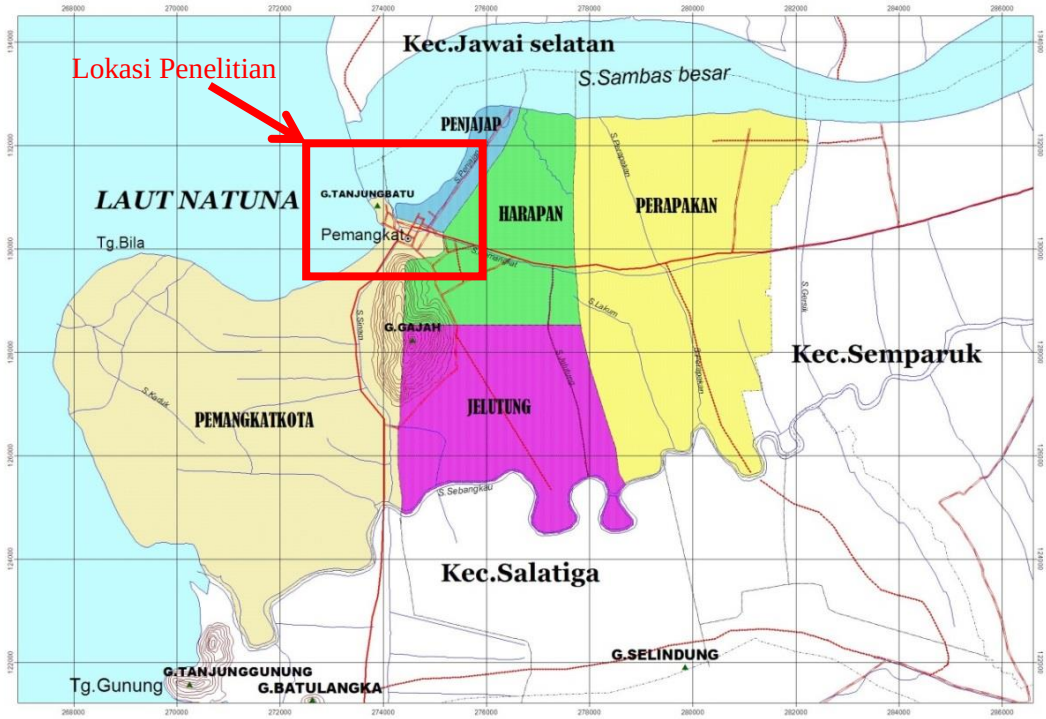
Bab V Penutup

Penutup berisikan kesimpulan dari seluruh penulisan skripsi serta saran yang diperlukan setelah melakukan studi terhadap masalah yang dibahas dalam skripsi.

1.7. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kota Pemangkat berada di Kecamatan Pemangkat yang terletak di pesisir laut yang langsung menghadap laut natuna. Letak geografis kecamatan pemangkat terletak di sebelah timur Kabupaten Sambas atau diantara 1˚05’01” - 1˚12’14” Lintang Utara dan 108˚54’01” - 109˚04’49” Bujur Timur. Secara administratif batas wilayah Kecamatan Pemangkat adalah :

1. Utara : Kecamatan Jawai
2. Selatan : Kecamatan Salatiga
3. Timur : Kecamatan Semparuk
4. Barat : Laut Natuna



Gambar 1. 1 Peta Kecamatan Pemangkat **(PEMANGKAT, 2014)**



Gambar 1. 2 Lokasi Penelitian Sungai Pemangkat **(Sumber: Hasil Pendekatan Peta Citra Satelit)**

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1. Daerah Aliran Sungai (DAS)

DAS adalah suatu wilayah daratan yang secara topografi dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang mampu menampung dan menyimpan air hujan hingga kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama (Asdak, 2010).

DAS merupakan suatu wilayah yang dibatasi oleh batas alam, seperti punggung bukit-bukit atau gunung, maupun batas batuan, seperti jalan atau tanggul, dimana air hujan turun di wilayah tersebut memberi kontribusi aliran ke titik kontrol (*outlet*) (Suripin, 2004).

Kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS) biasanya terbagi menjadi tiga area atau daerah yang mengalir mulai dari *catchment area,* hingga saat mengalir menuju lautan, yaitu:

a) Area hulu sungai

DAS bagian hulu memiliki kondisi tutupan vegetasi, kualitas air, kemampuan menyimpan air serta curah hujan. Ciri DAS hulu ialah daerah dengan *lanskap* pegunungan dengan topografi beragam, mempunyai curah hujan tinggi dan menjadi daerah konservasi untuk mempertahankan kondisi lingkungan agar tidak terdegradasi.

DAS bagian hulu sangat penting untuk melindungi tata kelola air, karena setiap kegiatan di daerah hulu akan berdampak terhadap daerah hilir. Dampak tersebut meliputi fluktuasi debit dan transportasi sedimen pada aliran sungai.

b) Area tengah sungai

DAS bagian tengah berfungsi sebagai wilayah pemanfaatan air sungai bagi kepentingan ekonomi dan sosial. Ciri area ini mempunyai kuantitas dan kualitas air yang baik, kemampuan menyalurkan air, serta ketinggian muka air tanah. Selain itu juga berkaitan dengan prasarana perairan seperti pengelolaan sungai, waduk dan danau.

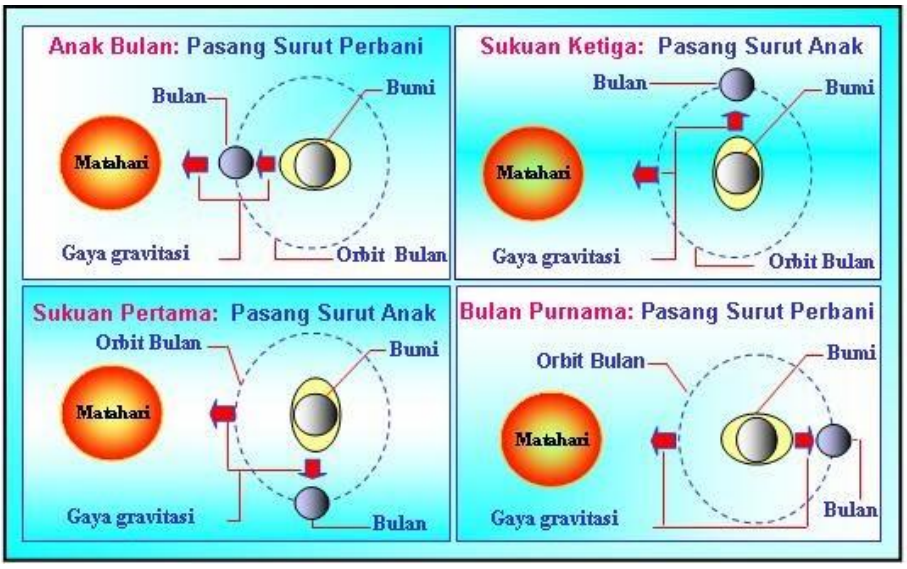
c) Area hilir sungai

Bagian Hilir Sungai (terletak di daerah muara sungai), ciri-ciri dari sungai bagian hilir antara lain: kemiringan sungai sangat landai, aliran sungai berjalan sangat lamban dan erosi sungai sudah tidak ada sementara yang ada adalah sedimentasi.

Pola aliran sungai akan menentukan bentuk DAS yang akan berpengaruh terhadap kecepatan aliran. Meski semua jaringan sungai bercabang dengan cara yang sama, namun setiap pola akan berbeda sesuai medan dan kondisi geologi aliran sungai.

2.2. Pasang Surut

Pasang surut merupakan salah satu gejala alam yang tampak di laut, yakni suatu gerakan vertikal partikel massa air laut dari permukaan sampai bagian terdalam dari dasar laut. Gerakan tersebut dipengaruhi gravitasi bumi dan bulan, bumi dan matahari, atau bumi dengan bulan dan matahari. Gravitasi berbanding secara langsung dengan massa, tetapi berbanding terbalik terhadap jarak. Meski massa bulan lebih kecil dari massa matahari tetapi jarak bulan ke bumi jauh lebih kecil, sehingga gaya tarik bulan terhadap bumi pengaruhnya lebih besar dibanding matahari terhadap bumi. Skema fenomena pasang surut dapat dilihat dibawah.



Gambar 2. 1 Skema pasang surut purnama (spring tides) dan pasang surut perbani (neap tides)

Pasang surut purnama terjadi ketika bumi, bulan dan matahari berada dalam suatu garis lurus. Pada saat itu, akan dihasilkan pasang tinggi yang sangat tinggi dan pasang rendah yang sangat rendah, karena kombinasi gaya tarik dari matahari dan bulan bekerja saling menguatkan. Pasang surut purnama ini terjadi dua kali setiap bulan, yakni pada saat bulan baru dan bulan purnama. Sedangkan pasang surut perbani terjadi ketika bumi, bulan dan matahari membentuk sudut tegak lurus (Gambar 2.1). Saat itu, dihasilkan pasang tinggi yang rendah dan pasang rendah yang tinggi. Pasang surut perbani ini terjadi dua kali, yaitu pada saat bulan 1/4 dan 3/4 (Wardiyatmoko & Bintarto, 1994).

Pasang surut laut dapat didefinisikan pula sebagai gelombang yang dibangkitkan oleh adanya interaksi antara bumi, matahari dan bulan. Puncak gelombang disebut pasang tinggi *(High Water/HW)* dan lembah gelombang disebut surut/pasang rendah *(Low Water/LW)*. Perbedaan vertikal antara pasang tinggi dan pasang rendah disebut rentang pasang surut atau tunggang pasut *(tidal range)* yang bisa mencapai beberapa meter hingga puluhan meter. Periode pasang surut adalah waktu antara puncak atau lembah gelombang ke puncak atau lembah gelombang berikutnya. Harga periode pasang surut bervariasi antara 12 jam 25 menit hingga 24 jam 50 menit (Setiawan, 2006)

Kejadian yang sebenarnya dari gerakan pasang surut air laut sangat rumit, sebab gerakan tersebut tergantung pula pada rotasi bumi, angin, arus laut dan keadaan-keadaan lain yang bersifat setempat. Gaya tarik gravitasi menarik air laut ke arah bulan dan matahari dan menghasilkan dua lengkungan *(bulge)* pasang surut gravitasional di laut. Lintang dari lengkungan pasang surut ditentukan oleh deklinasi, yaitu sudut antara sumbu rotasi bumi dan bidang orbital bulan dan matahari (Wardiyatmoko & Bintarto, 1994). Bentuk pasang surut di berbagai daerah tidak sama. Pasang surut di daerah Indonesia dapat dibedakan menjadi 4 tipe, yaitu:

1. Pasang surut tipe tengah harian/harian ganda *(semi diurnal type)*:

   Dalam 1 hari terjadi 2 kali air pasang dan 2 kali air surut dengan tinggi yang hampir sama dengan pasang surut terjadi secara berurutan dan teratur. Periode pasang surut rata-rata yaitu 12 jam 24 menit. Pasang surut tipe ini terdapat di selat Malaka sampai laut Andaman.

2. Pasang surut tipe harian tunggal *(diurnal type)*:

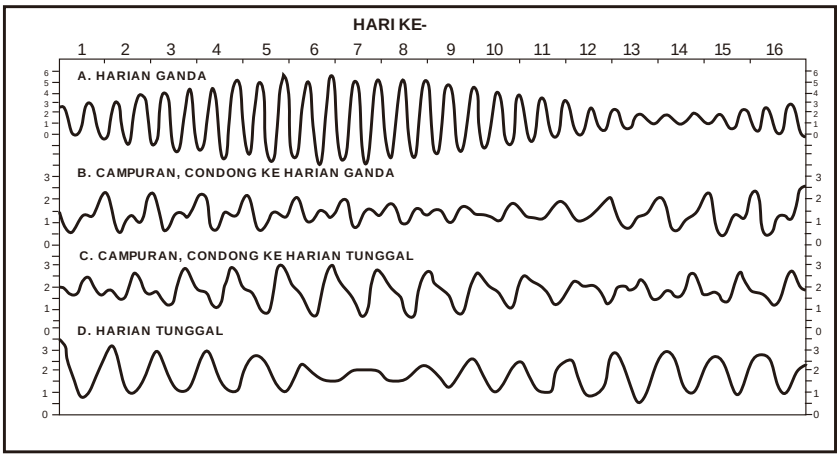
   Dalam 1 hari terjadi 1 kali air pasang dan 1 kali air surut. Periode pasang surut yaitu 24 jam 50 menit dan terjadi di perairan Selat Karimata.

3. Pasang surut tipe campuran condong ke harian ganda *(mixed tide prevailing semi diurnal type)*:

   Dalam 1 hari terjadi 2 kali air pasang dan 2 kali air surut, tetapi tinggi dan periodenya berbeda. Pasang surut jenis ini banyak terdapat di perairan Indonesia Timur.

4. Pasang surut tipe campuran condong ke harian tunggal *(mixed tide prevailing diurnal type)*:

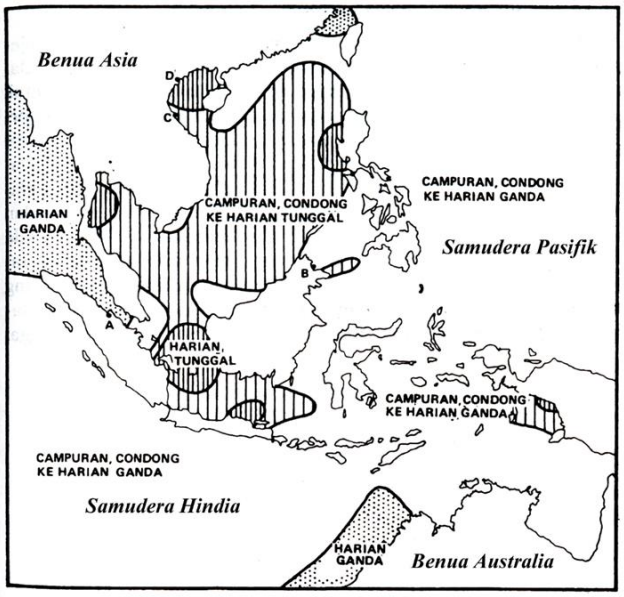
   Pada tipe ini dalam 1 hari terjadi 1 kali air pasang dan 1 kali air surut, terkadang untuk sementara waktu terjadi 2 kali pasang dan 2 kali surut dengan tinggi dan periode yang berbeda. Pasang surut jenis ini terdapat di Selat Kalimantan dan pantai utara Jawa Barat.



Gambar 2. 2 Tipe pasang surut **(Triatmodjo, Perencanaan Bangunan Pantai, 2012)**

Tipe pasang surut ini penting diketahui untuk studi sipil, mengingat bila di suatu lokasi dengan tipe pasang surut harian tunggal atau campuran condong harian tunggal terjadi pencemaran, maka dalam waktu kurang dari 24 jam, pencemar diharapkan akan tersapu bersih dari lokasi. Namun pencemar akan pindah ke lokasi lain, bila tidak segera dilakukan *clean up*. Berbeda dengan lokasi dengan tipe harian ganda, atau tipe campuran condong harian ganda, maka pencemar tidak akan segera tergelontor keluar. Dalam sebulan, variasi harian dari

rentang pasang surut berubah secara sistematis terhadap siklus bulan. Rentang pasang surut bergantung pada bentuk perairan dan konfigurasi lantai samudera. Persebaran pasang surut di indonesia dapat ditinjau pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. 3 Sebaran pasang surut di perairan Indonesia dan sekitarnya **(Triatmodjo, Perencanaan Bangunan Pantai, 2012)**

Di beberapa tempat di dunia, terdapat beda antara pasang tertinggi dan surut terendah, bahkan di Teluk Fundy (Kanada) perbedaannya bisa mencapai 20 meter. Proses terjadinya pasang surut merupakan proses yang sangat kompleks, namun masih bisa diperhitungkan dan diramalkan. Pasang surut dapat diramalkan karena sifatnya periodik, dan untuk meramalkan pasang surut diperlukan data amplitudo dan beda fase dari masing-masing komponen pembangkit pasang surut.

Pasang surut tidak hanya mempengaruhi lapisan di bagian teratas saja, melainkan seluruh massa air yang bisa menimbulkan energi yang besar. Pada perairan pantai, gerakan naik turunnya muka air akan menimbulkan terjadinya arus pasang surut. Jika muka air bergerak naik, maka arus mengalir masuk, sedangkan pada saat muka air bergerak turun, arus mengalir ke luar. Pengetahuan mengenai pasang surut diperlukan dalam pembangunan pelabuhan, bangunan di pantai dan lepas pantai, serta dalam hal lain seperti pengelolaan dan budidaya di wilayah pesisir, pelayaran, peringatan dini terhadap bencana banjir air pasang dan pola umum gerakan massa air. Namun, yang paling penting adalah energinya dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik (Surinati, 2007).

2.3. Hidrologi

Hidrologi membahas karakteristik menurut waktu dan ruang tentang kuantitas dan kualitas air bumi, termasuk di dalamnya kejadian, pergerakan, penyebaran, sirkulasi tampungan, eksplorasi, pengembangan dan manajemen. (Singh, 1992).

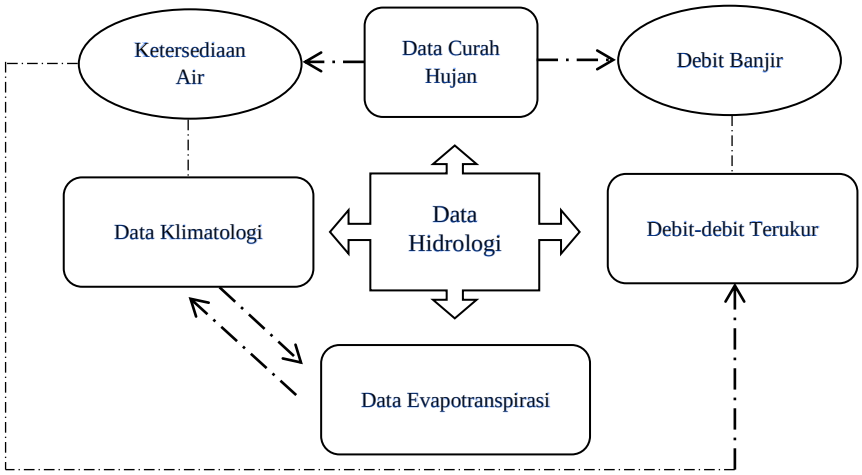
Secara umum Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari masalah keberadaan air di bumi (siklus air) dan hidrologi memberikan alternatif pengembangan sumber daya air bagi pertanian dan industri. Hidrologi juga mempelajari perilaku hujan terutama meliputi periode ulang curah hujan karena berkaitan dengan perhitungan banjir serta rencana untuk setiap bangunan teknik sipil antara lain bendung, bendungan, jembatan, pembangkit listrik tenaga air, transportasi air dan drainase.

Untuk menyelesaikan persoalan drainase sangat berhubungan dengan aspek hidrologi khususnya masalah hujan sebagai sumber air yang akan dialirkan pada sistem drainase dan limpasan sebagai akibat tidak mempunyai sistem drainase mengalirkan ke tempat pembuangan akhir. Desain hidrologi diperlukan untuk mengetahui debit pengaliran.

Selain aliran permukaan, hujan merupakan faktor terpenting dalam analisis hidrologi. Intensitas hujan yang tinggi pada suatu kawasan hunian yang kecil dapat mengakibatkan genangan pada jalan-jalan, tempat parkir, dan tempat-tempat lainnya karena fasilitas drainase tidak di desain untuk mengalirkan air akibat intensitas hujan yang tinggi.

Air yang sampai ke permukaan tanah sebagian akan berinfiltrasi dan sebagian lagi mengisi cekungan-cekungan di permukaan tanah kemudian mengalir ke tempat yang lebih rendah (*runoff*), masuk ke sungai-sungai dan akhirnya ke laut. Dalam perjalanannya, sebagian air akan mengalami penguapan. Air yang masuk ke dalam tanah sebagian akan keluar lagi menuju sungai yang disebut dengan aliran antara (*interflow*), sebagian akan turun dan masuk ke dalam air tanah yang sedikit demi sedikit dan masuk ke dalam sungai sebagai aliran bawah tanah (*ground water flow*).

2.3.1. Data Hidrologi



Gambar 2. 4 Bagan Alir Data Hidrologi

2.3.1.1. Data Hujan

Data hujan yang akan digunakan dalam analisis hidrologi harus merupakan data yang mengandung kesalahan yang sekecil mungkin, karena menghilangkan sama sekali kesalahan adalah tidak mungkin (Harto, Hidrologi (Teori, Masalah dan Penyelesaiannya), 2000). Hal tersebut harus dilakukan, karena besaran hujan merupakan masukan terpenting dalam analisis, sehingga dapat dipahami, apabila kesalahan yang terbawa dalam data hujan terlalu besar, maka hasil analisis juga diragukan, padahal akan digunakan sebagai acuan dalam perencanaan maupun perancangan. Kesalahan-kesalahan yang banyak terjadi dalam analisis hujan adalah:

1. Kelengkapan data
2. Kepanggahan data (konsistensi data)
3. Cara analisis

2.3.1.2. Kelengkapan Data Hujan

Data hujan dikumpulkan dari lapangan oleh para petugas/pengamat. Dari pembacaan di alat ukur, kemudian dipindahkan dalam catatan sementara atau langsung ke formulir buku yang telah disediakan. Dengan mengikuti prosedur tersebut dan juga karena sebab-sebab lain, sering terjadi data hujan tidak terekam,

atau catatan sementara hilang/rusak, sehingga data hujan pada hari tertentu tidak diketahui. Hal tersebut berbeda bila memang pada hari tersebut tidak terjadi hujan.

Atau dengan kata lain dapat dikatakan bahwa data tidak lengkap disebabkan oleh faktor manusia atau alat. Misal kesengajaan pengamat tidak mencatat data ataupun bila mencatat data yang diukur salah pengukurannya. Atau sebagian data yang telah terukur hilang dalam pengarsipan dan rusak. Keadaan tersebut menyebabkan pada bagian-bagian tertentu dari data runtut waktu terdapat data kosong (*missing record*).

Jika hal seperti ini terlalu sering terjadi akan sangat merugikan, dan hal inilah yang kadang-kadang digunakan sebagai salah satu alasan untuk tidak menggunakan data stasiun tersebut secara keseluruhan dalam analisis, tanpa disadari bahwa dengan berkurangnya jumlah stasiun dalam analisis justru akan mengundang kesalahan lain.

Menurut (Harto, Hidrologi (Teori, Masalah dan Penyelesaiannya), 2000), beberapa kesalahan yang sangat sering dijumpai dalam data hidrologi diantaranya adalah:

1. Jaringan stasiun

   Jumlah stasiun hujan atau debit dalam suatu DAS sangat menentukan kecermatan informasi yang akan digunakan dalam analisis. Makin tinggi kerapatan stasiun mungkin tinggi pula ketelitian data yang diperoleh. Selain itu pola penempatan stasiun dalam suatu DAS ternyata juga berpengaruh penting terhadap ketelitian hitungan.

2. Kelengkapan data

   Dalam setiap upaya pengumpulan data hidrologi hampir selalu dijumpai sejumlah data yang hilang. Data yang hilang dapat dilakukan dengan cara yang betul agar dalam analisis selanjutnya kesalahan yang terjadi dapat dikurangi. Dalam hal ini di asumsikan bahwa sifat hujan harian di stasiun yang datanya hilang tersebut sebanding dengan sifat stasiun sekitarnya. Akan tetapi dalam pengujian yang dilakukan di sejumlah DAS di Pulau Jawa, ditemukan bahwa kedua cara tersebut ternyata menghasilkan data hujan yang menyimpang jauh dari yang sebenarnya. Sehingga disarankan lebih baik untuk tidak memperkirakan kembali data yang hilang tersebut sebelum

ditemukan cara yang terbaik yang sesuai dengan kondisi di Indonesia. Sehingga dengan acuan pernyataan tersebut peneliti mencoba juga melakukan kajian, dan hasil kajian terhadap pengisian data hidrologi yang hilang di sejumlah stasiun penakar hujan dan pencatat debit di Kalimantan Barat, yang juga menghasilkan data yang menyimpang jauh dari kenyataan, maka disarankan agar data yang hilang tidak perlu dicari lagi.

3. Panjang data

   Panjang data juga berpengaruh terhadap kecermatan suatu jenis perhitungan tertentu. Selain mempengaruhi ketelitian analisis frekuensi, juga berpengaruh terhadap proses kalibrasi model.

4. Konsistensi data

   Konsistensi data merupakan salah satu syarat mutlak bagi suatu seri data hujan, sebelum data tersebut dianalisis lebih jauh. Data dari setiap stasiun hujan harus diuji dengan cara-cara yang berlaku.

5. Cara analisis

   Prosedur analisis harus dipilih yang tepat dan mengikuti cara-cara terbaru. Untuk mengurangi kesulitan analisis karena data yang hilang tersebut, kemudian dicoba untuk dapat memperkirakan besaran data yang hilang tersebut dengan membandingkannya dengan menggunakan data stasiun lain di sekitarnya. Dalam hal ini diandaikan (asumsi) bahwa sifat hujan di suatu stasiun sebanding dengan sifat hujan di sekitarnya. Secara umum, pengisian data hujan yang hilang dapat menggunakan 2 cara, yaitu cara empirik dan cara stokastik.

2.3.2. Analisis Hidrologi

Ilmu hidrologi secara umum diartikan sebagai ilmu yang mempelajari seluk-beluk air, kejadian, distribusi, sifat fisik dan sifat kimianya, serta pengaruhnya terhadap perilaku manusia dan lingkungan. Analisis hidrologi merupakan bidang yang sangat rumit dan kompleks. Hal ini disebabkan oleh ketidakpastian siklus hidrologi, rekaman data dan kualitas data (Triatmodjo, Hidrologi Terapan, 2010). Desain hidrologi diperlukan untuk mengetahui debit pengaliran.

2.3.2.1. Analisis Frekuensi Curah Hujan

Maksud dan tujuan dari penentuan Analisis Distribusi Curah Hujan yang paling sesuai adalah untuk menentukan metode analisis yang paling cocok digunakan dalam menentukan analisis frekuensi curah hujan tertentu. Distribusi yang dimaksud adalah distribusi yang tercakup dalam distribusi kontinu, diantaranya :

A. Distribusi Normal

Distribusi normal banyak digunakan dalam analisis hidrologi. Distribusi normal atau kurva normal ini biasanya disebut juga distribusi Gauss. Bentuk persamaan kurva frekuensi adalah :

$$X = \overline{X} + K_T \, . \, Sd \qquad (2.1)$$

Dengan : X = nilai suatu kejadian dengan periode ulang T tahun

$\overline{X}$ = nilai rata-rata hitung kejadian-kejadian

Sd = simpangan baku (standar deviasi)

K_T = karakteristik dari distribusi probabilitas normal.

Nilai K_T didapat dengan membaca tabel area di bawah kurva standar Normal untuk nilai probabilitas kumulatif yang dihitung.

Tabel 2. 1 Nilai Variasi Reduksi Gauss

T (Tahun)	Peluang	k	T (Tahun	Peluang	k
1,001	0,999	-3,05	3,33	0,3	0,52
1,005	0,995	-2,58	4	0,25	0,67
1,01	0,99	-2,33	5	0,2	0,84
1,05	0,95	-1,64	10	0,1	1,28
1,11	0,9	-1,28	20	0,05	1,64
1,25	0,8	-0,84	50	0,02	2,05
1,33	0,75	-0,67	100	0,01	2,33
1,43	0,7	-0,52	200	0,005	2,58
1,67	0,6	-0,25	500	0,002	2,88
2	0,5	0	1000	0,001	3,09
2,5	0,4	0,25			

Sumber: (Soewarno, 1995)

Tabel 2. 2 Wilayah Luas di Bawah Kurva Normal

Z	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
2	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
	0,5000	0,4960	0,4920	0,4880	0,4840	0,4801	0,4761	0,4721	0,4681	0,4641
-0,1	0,4602	0,4562	0,4522	0,4483	0,4443	0,4404	0,4364	0,4325	0,4286	0,4247
-0,2	0,4207	0,4168	0,4129	0,4090	0,4052	0,4013	0,3974	0,3936	0,3897	0,3859
-0,3	0,3821	0,3783	0,3745	0,3707	0,3669	0,3632	0,3594	0,3557	0,3520	0,3483
-0,4	0,3446	0,3409	0,3372	0,3336	0,3300	0,3264	0,3228	0,3192	0,3156	0,3121
-0,5	0,3085	0,3050	0,3015	0,2981	0,2946	0,2912	0,2877	0,2843	0,2810	0,2776
-0,6	0,2743	0,2709	0,2676	0,2643	0,2611	0,2578	0,2546	0,2514	0,2483	0,2451
-0,7	0,2420	0,2389	0,2358	0,2327	0,2296	0,2266	0,2236	0,2206	0,2177	0,2148
-0,8	0,2119	0,2090	0,2061	0,2033	0,2005	0,1977	0,1949	0,1922	0,1894	0,1867
-0,9	0,1841	0,1814	0,1788	0,1762	0,1736	0,1711	0,1685	0,1660	0,1635	0,1611
-1	0,1587	0,1562	0,1539	0,1515	0,1492	0,1469	0,1446	0,1423	0,1401	0,1379
-1,1	0,1357	0,1335	0,1314	0,1292	0,1271	0,1251	0,1230	0,1210	0,1190	0,1170
-1,2	0,1151	0,1131	0,1112	0,1093	0,1075	0,1056	0,1038	0,1020	0,1003	0,0985
-1,3	0,0968	0,0951	0,0934	0,0918	0,0901	0,0885	0,0869	0,0853	0,0838	0,0823
-1,4	0,0808	0,0793	0,0778	0,0764	0,0749	0,0735	0,0721	0,0708	0,0694	0,0681
-1,5	0,0668	0,0655	0,0643	0,0630	0,0618	0,0606	0,0594	0,0582	0,0571	0,0559
-1,6	0,0548	0,0537	0,0526	0,0516	0,0505	0,0495	0,0485	0,0475	0,0465	0,0455
-1,7	0,0446	0,0436	0,0427	0,0418	0,0409	0,0401	0,0392	0,0384	0,0375	0,0367
-1,8	0,0359	0,0351	0,0344	0,0336	0,0329	0,0322	0,0314	0,0307	0,0301	0,0294
-1,9	0,0287	0,0281	0,0274	0,0268	0,0262	0,0256	0,0250	0,0244	0,0239	0,0233
-2	0,0228	0,0222	0,0217	0,0212	0,0207	0,0202	0,0197	0,0192	0,0188	0,0183

Sumber: (Sudjana, 2005)

B. Distribusi Gumbel Tipe I

Dalam Soewarno (2000), dikatakan bahwa distribusi Gumbel Tipe I atau disebut juga dengan distribusi ekstrem 1 (*extreme type I distribution*) umumnya digunakan untuk analisis data maksimum, misal untuk analisis frekuensi banjir.

Persamaan garis lurus model matematik distribusi Gumbel Tipe I yang ditentukan dengan menggunakan metode momen adalah :

$$Y = a\,.(X - X_o) \qquad ; \qquad a = \frac{1{,}283}{Sd}$$

$$X_o = \mu - \frac{0{,}577}{a} \quad atau \quad X_o = \mu - 0{,}455\,.Sd \tag{2.2}$$

Dengan : μ = nilai rata-rata

Sd = standar deviasi

Nilai Y merupakan faktor reduksi Gumbel Tipe I merupakan fungsi dari besarnya peluang atau periode ulang seperti yang ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 2. 3 Nilai Variabel Reduksi Gumbel

T (Tahun)	Peluang	Y	T (Tahun	Peluang	Y
1,001	0,001	-1,93	3,33	0,7	1,03
1,005	0,005	-1,67	4	0,75	1,24
1,01	0,01	-1,53	5	0,8	1,51
1,05	0,05	-1,097	10	0,9	2,25
1,11	0,1	-0,834	20	0,95	2,97
1,25	0,2	-0,476	50	0,98	3,9
1,33	0,25	-0,326	100	0,99	4,6
1,43	0,3	-0,185	200	0,995	5,29
1,67	0,4	0,087	500	0,998	6,21
2	0,5	0,366	1000	0,999	6,9
2,5	0,6	0,671			

Sumber : (Soewarno, 1995)

Perhitungan persamaan garis lurus untuk distribusi Gumbel Tipe I dapat juga menggunakan persamaan distribusi frekuensi empiris sebagai berikut :

$$X = \overline{X} + \frac{Sd}{S_n}(Y - Y_n) \tag{2.3}$$

Dengan : X = nilai variat yang diharapkan terjadi

$\overline{X}$ = nilai rata-rata hitung variat

Y = nilai reduksi variat dari variabel yang diharapkan terjadi pada periode ulang tertentu

Y_n = nilai rata-rata dari reduksi variat

S_n = deviasi standar dari reduksi variat

Tabel 2. 4 Hubungan Reduksi Variat Rata-Rata Yn dengan Jumlah Data n

n	Yn	Sn	n	Yn	Sn
5	0,4588	0,7928	20	0,5236	1,0628
6	0,469	0,8388	21	0,5252	1,0694
7	0,4774	0,8749	22	0,5268	1,0755
8	0,4843	0,9013	23	0,5283	1,0812
9	0,4902	0,9288	24	0,5296	1,0865
10	0,4952	0,9496	25	0,5309	1,0914
11	0,4996	0,9697	26	0,532	1,0961
12	0,5035	0,9833	27	0,5332	1,1005
13	0,507	0,9971	28	0,5343	1,1017
14	0,51	1,0095	29	0,5353	1,1086
15	0,5128	1,0206	30	0,5362	1,1124
16	0,5154	1,0306	31	0,5371	1,1159
17	0,5177	1,0397	32	0,538	1,1193
18	0,5198	1,0481	33	0,5388	1,1225
19	0,5217	1,0557	34	0,5396	1,1256

Sumber : (Soewarno, 1995)

Tabel 2. 5 Hubungan Reduksi Deviasi Standar dan Reduksi Variat

n	Sn	n	Sn	n	Sn	n	Sn
10	0,9496	33	1,1226	56	1,1696	79	1,193
11	0,9676	34	1,1255	57	1,1708	80	1,1938
12	0,9833	35	1,1285	58	1,1721	81	1,1945
13	0,9971	36	1,1313	59	1,1734	82	1,1953
14	1,0095	37	1,1339	60	1,1747	83	1,1959
15	1,0206	38	1,1363	61	1,1759	84	1,1967
16	1,0316	39	1,1388	62	1,177	85	1,1973
17	1,0411	40	1,1413	63	1,1782	86	1,198
18	1,0493	41	1,1436	64	1,1793	87	1,1987
19	1,0565	42	1,1458	65	1,1803	88	1,1994
20	1,0628	43	1,148	66	1,1814	89	1,2001
21	1,0696	44	1,1499	67	1,1824	90	1,2007
22	1,0754	45	1,1519	68	1,1834	91	1,2013
23	1,0811	46	1,1538	69	1,1844	92	1,202
24	1,0864	47	1,1557	70	1,1854	93	1,2026
25	1,0915	48	1,1574	71	1,1863	94	1,2032
26	1,0961	49	1,159	72	1,1873	95	1,2038
27	1,1004	50	1,1607	73	1,1881	96	1,2044
28	1,1047	51	1,1623	74	1,189	97	1,2049
29	1,108	52	1,1638	75	1,1898	98	1,2055
30	1,1124	53	1,1658	76	1,1906	99	1,206
31	1,1159	54	1,1667	77	1,1915	100	1,2065
32	1,1193	55	1,1681	78	1,1923		

Sumber ; (Soewarno, 1995)

C. Distribusi Log Pearson Tipe III

Distribusi Log Pearson Tipe III, banyak digunakan dalam analisis hidrologi, terutama dalam analisis data maksimum (banjir) dan minimum(debit minimum) dengan nilai ekstrem (*Soewarno; 1995*). Bentuk ini merupakan hasil transformasi dari Distribusi Pearson Tipe III dengan menggantikan variat menjadi nilai logaritmik. Bentuk kumulatif dari distribusi Log Pearson Tipe III dengan nilai Variatnya X apabila digambarkan pada kertas peluang logaritmik akan merupakan model matematik persamaan garis lurus;

$$Y = \overline{Y} + k.Sd \qquad (2.4)$$

Dengan : Y = nilai logaritma dari X (log X atau ln X)

$\overline{Y}$ = nilai rata-rata hitung atau rata-rata geometrik nilai Y

Sd = simpangan baku (standar deviasi) nilai Y

k = faktor sifat distribusi Log Pearson Tipe III

Langkah-langkah perhitungan sebagai berikut:

1. Tentukan logaritma dari semua nilai variat X
2. Hitung nilai rata-ratanya :

   $$\overline{Log\ X} = \frac{\sum \log X}{n}$$

3. Hitung nilai deviasi standar dari log X

   $$S_{Log\ X} = \sqrt{\frac{(\log X - \overline{Log\ X})^2}{n-1}}$$

4. Hitung nilai koefisien kemencengan (*skewness*)

   $$Cs = \frac{n.\sum(\log X - \overline{Log\ X})}{(n-1).(n-2).(S_{Log\ X})}$$

   Sehingga persamaannya dapat ditulis :

   $$Log\ X = \overline{Log\ X} + k\ .(S_{Log\ X})$$

   Tentukan anti log dari nilai Log X untuk mendapat nilai X yang diharapkan terjadi pada tingkat peluang atau periode tertentu sesuai dengan nilai Cs nya. Nilai K berdasarkan Cs seperti tabel berikut :

Tabel 2. 6 Hubungan Periode Ulang (T) dengan Koefisien Skewness (Cs)

Kemencengan	Periode Ulang					
(Cs)	2	5	10	25	50	100
3,00	-0,396	0,420	1,180	2,278	3,152	4,051
2,50	-0,360	0,518	1,125	2,262	1,048	3,845
2,20	-0,330	0,574	1,284	2,240	2,970	3,705
2,00	-0,307	0,609	1,302	2,219	2,912	3,605
1,80	-0,282	0,643	1,318	2,193	2,848	3,499
1,60	-0,254	0,675	1,329	2,163	2,780	3,388
1,40	-0,225	0,705	1,337	2,128	2,706	3,271
1,20	-0,195	0,732	1,340	2,087	2,626	3,149
1,00	-0,164	0,758	1,340	2,043	2,542	3,022
0,90	-0,148	0,769	1,339	2,018	2,498	2,957
0,80	-0,132	0,780	1,336	1,998	2,453	2,891
0,70	-0,116	0,790	1,333	1,967	2,407	2,824
0,60	-0,099	0,800	1,328	1,939	2,359	2,755
0,50	-0,083	0,808	1,323	1,910	2,311	2,686
0,40	-0,066	0,816	1,317	1,880	2,261	2,615
0,30	-0,050	0,824	1,309	1,849	2,211	2,544
0,20	-0,033	0,830	1,301	1,818	2,159	2,472
0,10	-0,017	0,836	1,292	1,785	2,107	2,400
0,00	0,000	0,842	1,282	1,751	2,054	2,326
-0,10	0,017	0,847	1,270	1,761	2,000	2,252
-0,20	0,033	0,850	1,258	1,680	1,945	2,178
-0,30	0,050	0,853	1,245	1,643	1,890	2,104
-0,40	0,066	0,855	1,231	1,606	1,834	2,029
-0,50	0,083	0,856	1,216	1,567	1,777	1,955
-0,60	0,099	0,857	1,200	1,528	1,720	1,880
-0,70	0,116	0,857	1,183	1,488	1,663	1,806
-0,80	0,132	0,856	1,166	1,448	1,606	1,733
-0,90	0,148	0,854	1,147	1,407	1,549	1,660
-1,00	0,164	0,852	1,128	1,366	1,492	1,588
-1,20	0,195	0,844	1,086	1,282	1,379	1,449
-1,40	0,225	0,832	1,041	1,198	1,270	1,318
-1,60	0,254	0,817	0,994	1,116	1,166	1,197
-1,80	0,282	0,799	0,945	1,035	1,069	1,087
-2,00	0,307	0,777	0,895	0,959	0,980	0,990
-2,20	0,330	0,752	0,844	0,888	0,900	0,905
-2,50	0,360	0,711	0,771	0,793	0,798	0,799
-3,00	0,396	0,636	0,660	0,666	0,666	0,667

Sumber: (Soemarto, 1999)

Tabel 2. 7 Distribusi Pearson Tipe III dan Log Pearson Tipe III

Cs	Peluang		Cs	Peluang	
	0,1	**0,05**		**0,1**	**0,05**
3	7,25	10,875	-0,1	3,95	5,925
2,5	6,6	9,9	-0,2	2,81	4,215
2,2	6,2	9,3	-0,3	2,675	4,0125
2	5,91	8,865	-0,4	2,54	3,81
1,8	5,66	8,49	-0,5	2,4	3,6
1,6	5,39	8,085	-0,6	2,275	3,4125
1,4	5,11	7,665	-0,7	2,15	3,225
1,2	4,82	7,23	-0,8	2,035	3,0525
1	4,54	6,81	-0,9	1,91	2,865
0,9	4,395	6,5925	-1	1,8	2,7
0,8	4,25	6,375	-1,2	1,625	2,4375
0,7	4,105	6,1575	-1,4	1,465	2,1975
0,6	3,96	5,94	-1,6	1,28	1,92
0,5	3,815	5,7225	-1,8	1,13	1,695
0,4	3,67	5,505	-2	1	1,5
0,3	3,525	5,2875	-2,2	0,91	1,365
0,2	3,38	5,07	-2,5	0,802	1,203
0,1	3,235	4,8525	-3	0,668	1,002
0	3,09	4,635			

Sumber: (Soemarto, 1999)

D. Distribusi Log Normal 2 Parameter

Distribusi Log Normal 2 Parameter mempunyai persamaan transformasi :

$$Log\ X = \overline{Log\ X} + K\ .S_{Log\ X} \qquad (2.5)$$

Dengan :

$Log\ X$ = nilai variat X yang diharapkan terjadi

$\overline{Log\ X}$ = rata-rata nilai X hasil pengamatan

$S_{Log\ X}$ = deviasi standar logaritmik nilai X hasil pengamatan

K = karakteristik dari distribusi Log Normal

Nilai K dapat diperoleh dari tabel yang merupakan fungsi peluang kumulatif dan periode ulang. Parameter statistik metode Log Normal 2 Parameter dapat dicari dengan :

1. Koefisien Variasi (Cv)

$$Cv = \frac{\sigma}{u} = \left[e^{\sigma^2}.n - 1\right]^{0,5} = \frac{Sd}{\overline{X}}$$

2. Koefisien Skewness (Cs)

   $Cs = 3.Cv + Cv^3$

3. Koefisien Kurtosis(Ck)

   $Ck = Cv^8 + 6.Cv^6 + 15.Cv^4 + 16.Cv^2 + 3$

Jika tanpa menggunakan nilai logaritmik, dapat menggunakan cara $X = \overline{X} + K.S$ dimana nilai K diambil dari tabel nilai fungsi kumulatif dari periode ulang dengan nilai koefisien variasinya.

Tabel 2. 8 Nilai Faktor Frekuensi k untuk Distribusi Log Normal 2 parameter

Koefisien Variasi (Cv)	Peluang Kumulatif P(%):P(X£X)					
	50	80	90	95	98	99
	Perode Ulang (Tahun)					
	2	5	10	20	50	100
0,05	-0,025	0,8334	1,2965	1,6863	2,1341	2,457
0,1	-0,0496	0,8222	1,3078	1,7247	2,213	2,5489
0,15	-0,0738	0,8085	1,3156	1,7598	2,2899	2,2607
0,2	-0,0971	0,7926	1,32	1,7598	2,364	2,7716
0,25	-0,1194	0,7746	1,3209	1,7911	2,4318	2,8805
0,3	-0,1406	0,7647	1,3183	1,8183	2,5015	2,9866
0,35	-0,1604	0,7333	1,3126	1,8414	2,5638	3,089
0,4	-0,1788	0,71	1,3037	1,8602	2,6212	3,187
0,45	-0,1957	0,687	1,29	1,8746	2,6731	3,2799
0,5	-0,2111	0,6626	1,2778	1,8848	2,7202	3,3673
0,55	-0,2251	0,6379	1,2613	1,8909	2,7613	3,4488
0,6	-0,2375	0,6129	1,2428	1,8931	2,7971	3,5211
0,65	-0,2185	0,5879	1,2226	1,8951	2,8279	3,393
0,7	-0,2582	0,5631	1,2011	1,8866	2,8532	3,3663
0,75	-0,2667	0,5387	1,1784	1,8677	2,8735	3,7118
0,8	-0,2739	0,5118	1,1548	1,8543	2,8891	3,7617
0,85	-0,2801	0,4914	1,1306	1,8388	2,9002	3,8056
0,9	-0,2852	0,4686	1,106	1,8212	2,9071	3,8137
0,95	-0,2895	0,4466	1,081	1,8021	2,9103	3,8762
1	-0,2929	0,4254	1,056	1,7815	2,9098	3,9035

Sumber : (Soewarno, 1995)

E. Distribusi Log Normal 3 Parameter

Yang dimaksud dengan Log Normal 3 Parameter adalah hasil transformasi distribusi normal dengan modifikasi suatu parameter dengan β sebagai batas bawah, sehingga nilai variat X harus ditransformasikan menjadi $(X - \beta)$ dan nilai $Ln\, X$ menjadi $Ln\,(X - \beta)$. Persamaan garis lurus metode Log Normal 3 Parameter ini adalah :

$$Y = \overline{Y} + K.Sd \qquad (2.6)$$

Dengan : Y = logaritma dari kejadian $(X - \beta)$, pada periode ulang tertentu

$\overline{Y}$ = nilai rata-rata kejadian Y

Sd = deviasi standar variat X

K = nilai karakteristik dari distribusi Log Normal 3 Parameter

Nilai K tergantung pada koefisien *skewness*, dapat diperoleh dari tabel. Jika tanpa menggunakan nilai logaritmik, dapat menggunakan cara $X = \overline{X} + K.Sd$, dimana nilai K diambil dari tabel nilai fungsi kumulatif dari periode ulang dengan nilai koefisien *skewness* nya.

Tabel 2. 9 Nilai Faktor Frekuensi & untuk Distribusi Log Normal 3 Parameter

Koefisien Variasi (Cv)	Peluang Kumulatif P(%):P(X£X)					
	50	80	90	95	98	99
	Perode Ulang (Tahun)					
	2	5	10	20	50	100
-2	0,2366	-0,6144	-1,2437	-1,8916	-2,7943	-3,5196
-1,8	0,224	-0,6395	-1,2621	-1,8928	-2,7578	-3,4433
-1,6	0,2092	-0,6654	-1,2792	-1,8901	-2,7138	-3,357
-1,4	0,192	-0,692	-1,2943	-1,8827	-2,6615	-3,2601
-1,2	0,1722	-0,7186	-1,3067	-1,8696	-2,6002	-3,1521
-1	0,1495	-0,7449	-1,3156	-1,8501	-2,5294	-3,0333
-0,8	0,1241	-0,77	-1,3201	-1,8235	-2,4492	-2,9043
-0,6	0,0959	-0,793	-0,3194	-1,7894	-2,36	-2,7665
-0,4	0,0654	-0,8131	-0,3128	-1,7478	-2,2631	-2,6223
-0,2	0,0332	-0,8296	-0,3002	-1,6993	-2,1602	-2,4745
0	0	0	0	0	0	0
0,2	-0,0332	0,8296	0,3002	1,6993	2,1602	2,4745
0,4	-0,0654	0,8131	0,3128	1,7478	2,2631	2,6223
0,6	-0,0959	0,793	0,3194	1,7894	2,36	2,7665
0,8	-0,1241	0,77	1,3201	1,8235	2,4492	2,9043
1	-0,1495	0,7449	1,3156	1,8501	2,5294	3,0333
1,2	-0,1722	0,7186	1,3067	1,8696	2,6002	3,1521
1,4	-0,192	0,692	1,2943	1,8827	2,6615	3,2601
1,6	-0,2092	0,6654	1,2792	1,8901	2,7138	3,357
1,8	-0,224	0,6395	1,2621	1,8928	2,7578	3,4433
2	-0,2366	0,6144	1,2437	1,8916	2,7943	3,5196

Sumber: (Soewarno, 1995)

2.3.2.2. Uji Kecocokan

Maksud dan tujuannya adalah untuk menentukan metode analisis apa yang cocok digunakan dalam menentukan hujan periode ulang tertentu. Metode yang dimaksud adalah metode yang merupakan metode yang tercakup dalam distribusi kontinu; Normal, Pearson Tipe III, Log Pearson Tipe III, Gumbel Tipe I, Log Normal dan sebagainya. Ada 2 tahap pengujian, yaitu:

1. ***Uji Deskriptor Statistik***

Merupakan pengujian terhadap besaran statistik data (nilai koefisien kurtosis, nilai koefisien skewness dan nilai koefisien Variasi), yang akan dibandingkan dengan nilai tabel untuk dilihat/dibandingkan apakah data yang digunakan mendekati parameter statistik acuan yang telah ditentukan dari salah satu metode yang ada atau tidak.

Tabel 2. 10 Nilai Acuan Deskriptor Statistik Dari Beberapa Metode

Metode	Cv	Ck	Cs
Normal	$\frac{Sd}{\overline{X}}$	3	0
Gumbel Tipe I	$\frac{Sd}{\overline{X}}$	5,402	1,139
Log Pearson Tipe III	0,3	$\left\{\frac{n(n+1)}{(n-1)(n-2)(n-3)}\sum\left(\frac{Log\ Xi-\overline{Log\ X}}{S_{Log\ X}}\right)^4\right\}-\frac{3(n-1)^2}{(n-2)(n-3)}$	$\frac{n\sum(Log\ Xi-\overline{Log\ X})^3}{(n-1)(n-2)(S_{Log\ X})^3}$
Log Normal 2 perameter	$\frac{Sd}{\overline{X}}$	$Cv^8+Cv^6+15Cv^4+16Cv^2+3$	$3Cv\ +\ Cv$
Log Normal 3 perameter	$\frac{Sd}{\overline{X}}$	3,8	0,702

Sumber: (Nazarudin, 2019)

Parameter Statistik Data (Hasil Perhitungan)

1. Nilai rata – rata $(\overline{X})$:

$$\overline{X}=\frac{\sum Xi}{n} \tag{2.7}$$

2. Standar Deviasi (Sd):

$$Sd=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2}{n-1}} \tag{2.8}$$

3. Koefisien Variasi (Cv) :

$$Cv = \frac{Sd}{\overline{X}} \tag{2.9}$$

4. Koefisien Kurtosis (Ck) :

$$Ck = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(Xi - \overline{X}\right)^4}{Sd^4} \tag{2.10}$$

5. Koefisien Skewness (Cs) :

$$Cs = \frac{n\sum\left(Xi - \overline{X}\right)^3}{(n-1)(n-2)(Sd^3)} \tag{2.11}$$

Uji parameter statistik dilakukan dengan membandingkan nilai parameter statistik hitung dengan tetapan dari tabel Nilai Acuan Deskriptor Statistik dari beberapa Metode. Untuk menguji hasil perhitungan nilai parameter statistik Ck dan Cs dengan Metode Normal dan Gumbel Tipe I, dapat langsung menggunakan tabel tersebut. Untuk menguji hasil perhitungan nilai parameter statistik Cv Metode Normal dan Gumbel Tipe I menggunakan perbandingan Standar Deviasi (Sd), dengan nilai rata – rata data hujan ($\overline{X}$). Untuk mendapatkan nilai parameter statistik Log Pearson Tipe III, Log Normal 2 Parameter dan Log Normal 3 Parameter, maka data diolah dalam bentuk Logaritma.

Hitung persen relatif *error* hasil perhitungan terhadap masing-masing metode yang diuji menggunakan rumus:

$$\varepsilon = \left|\frac{P - Pn}{Pn}\right| x\ 100\% \tag{2.12}$$

Dengan :

ε = Persen Relatif *Error*

P = Nilai Parameter Deskriptor Statistik Data

Pn = Nilai Parameter Deskriptor Statistik Acuan

2. *Goodness Of Fit Test; Uji Chi Kuadrat (x^2) dan Uji Smirnov-Kolmogorov*

Uji Kecocokan *Smirnov-Kolmogorov*, sering juga disebut uji kecocokan non parametrik (*non parametric test*), karena pengujiannya tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu. Prosedurnya adalah sebagai berikut :

1. Urutkan data (dari besar ke kecil atau sebaliknya) dan tentukan besarnya peluang dari masing-masing data tersebut :

X_1 $P(X_1)$

X_2 $P(X_2)$

X_m $P(X_m)$

X_n $P(X_n)$

2. Tentukan nilai masing-masing peluang teoretis dari penggambaran data (persamaan distribusinya) :

   X_1 $P'(X_1)$

   X_2 $P'(X_2)$

   X_m $P'(X_m)$

   X_n $P'(X_n)$

3. Dari kedua nilai peluang tersebut tentukan selisih terbesarnya antara peluang pengamatan dengan peluang teoretis.

$$D = \text{maksimum } [P(X_m) - P'(X_m)] \quad (2.13)$$

4. Berdasarkan tabel nilai kritis (*Smirnov-Kolmogorov test*) tentukan harga Do (Lihat Tabel 2.11).

Apabila D lebih kecil dari Do maka distribusi teoretis yang digunakan untuk menentukan persamaan distribusi dapat diterima, apabila D lebih besar dari Do maka distribusi teoretis yang digunakan untuk menentukan persamaan distribusi tidak dapat diterima.

Tabel 2. 11 Nilai Kritis Do untuk Uji *Smirnov-Kolmogorov*

n	**α**			
	0,2	**0,1**	**0,05**	**0,01**
5	0,45	0,51	0,56	0,67
10	0,32	0,37	0,41	0,49
15	0,27	0,3	0,34	0,4
20	0,23	0,26	0,29	0,36
25	0,21	0,24	0,27	0,32
30	0,19	0,22	0,24	0,29
35	0,18	0,2	0,23	0,27
40	0,17	0,19	0,21	0,25
45	0,16	0,18	0,2	0,24
50	0,15	0,17	0,19	0,23
n > 50	$\frac{1,07}{n^{0,5}}$	$\frac{1,22}{n^{0,5}}$	$\frac{1,36}{n^{0,5}}$	$\frac{1,63}{n^{0,5}}$

Sumber: (Bonnier, 1980)

2.3.2.3. Hujan Periode Ulang

Berdasarkan tata cara penyusunan rencana induk sistem drainase perkotaan, periode ulang harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

1. Periode ulang yang dipakai berdasarkan luas daerah pengaliran saluran dan jenis kota yang akan direncanakan sistem drainase nya, seperti terlihat dalam Tabel 2.12.
2. Untuk bangunan pelengkap dipakai periode ulang yang sama dengan sistem saluran di mana bangunan pelengkap ini berada ditambah 10% debit saluran.
3. Perhitungan curah hujan berdasarkan data hidrologi minimal 10 tahun terakhir (mengacu pada tata cara analisis curah hujan drainase perkotaan).

Tabel 2. 12 Periode Ulang Berdasarkan Tipologi Kota

Tipologi Kota	Daerah Tangkapan Hujan (Ha)			
	< 10	**10 - 100**	**101 - 500**	**> 500**
Kota Metropolitan	2 Th	2 - 5 Th	5 - 10 Th	10 - 25 Th
Kota Besar	2 Th	2 - 5 Th	2 - 5 Th	5 - 20 Th
Kota Sedang	2 Th	2 - 5 Th	2 - 5 Th	5 - 10 Th
Kota Kecil	2 Th	2 Th	2 Th	2 - 5 Th

Sumber: (Direktorat Jenderal Cipta Karya, 2012)

Klasifikasi kota berdasarkan batasan jumlah penduduk bermacam-macam yang digunakan, parameter jumlah penduduk menurut C. Doxiadis mengemukakan:

Tabel 2. 13 Klasifikasi kota secara kuantitatif menurut C. Doxiadis

No	Tahapan Kota	Jumlah Penduduk
1	Dwelling group	40
2	Small neighborhood	250
3	Neighborhood	1.500
4	Small town	9.000
5	Town	50.000
6	Large city	300.000
7	Metropolis	2.000.000
8	Conurbation	14.000.000
9	Megalopolis	100.000.000
10	Urban region	700.000.000
11	Urban continent	5.000.000.000
12	Ecumenepolis	30.000.000.000

Sumber: (Binarto, 1984)

2.3.2.4. Intensitas Curah Hujan

Intensitas hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan per satuan waktu. Sifat umum hujan adalah makin singkat hujan berlangsung makin tinggi dan makin besar periode ulang semakin tinggi pula intensitasnya. Intensitas hujan diperoleh dengan cara melakukan analisis data hujan baik secara statistik maupun secara empiris.

Untuk data hujan jangka pendek dapat digunakan rumus Tallbot, Sherman, Ishiguro. Apabila data hujan jangka pendek tidak tersedia dapat dihitung dengan rumus Mononobe.

Intensitas curah hujan adalah ketinggian curah hujan yang terjadi pada suatu kurun waktu di mana air tersebut berkonsentrasi. Analisis intensitas curah hujan ini dapat diproses dari data curah hujan yang terjadi pada masa lampau.

Intensitas Hujan dicari dengan menggunakan Metode Mononobe. Asumsi yang digunakan yaitu untuk keadaan hujan dengan durasi (lamanya waktu) hujan dalam jam. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$I = \frac{R_{24}}{24}\left(\frac{24}{t}\right)^{2/3} \qquad (2.14)$$

Dimana : I = Intensitas hujan sesuai periode ulang tertentu (mm/jam).

t = Durasi hujan (jam)

R_{24} = Curah hujan harian haksimum (mm) yang sesuai dengan periode ulang yang ditentukan.

2.3.2.5. Analisis Debit Banjir

Debit (*discharge*) atau besarnya aliran sungai (*stream flow*) adalah volume aliran yang melalui suatu penampang melintang per satuan waktu (Soewarno, 1995). Biasanya dinyatakan dalam satuan meter kubik per detik (m^3/detik) atau liter per detik (l/detik). Aliran adalah pergerakan air di dalam alur sungai. Pengukuran debit yang dilaksanakan di suatu pos duga air tujuannya terutama adalah untuk membuat lengkung debit dari pos duga air yang bersangkutan. Debit maksimum (PF = *Peak Flow* atau MAF = *Mean Annual Flood* atau *Flood Design*) adalah debit puncak banjir tahunan rata-rata yang dapat digunakan untuk keperluan perencanaan bangunan air.

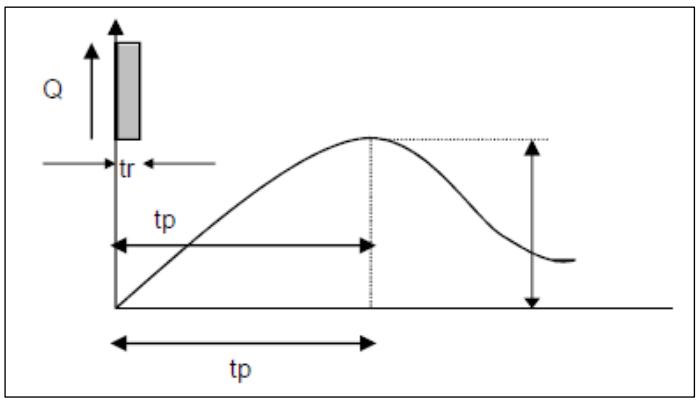
Debit minimum adalah debit terkecil (minimum) dari rentetan data debit tiap tahunnya. Debit minimum sungai dianalisis atas dasar data debit harian sungai. Agar analisisnya cukup tepat dan andal, catatan data yang diperlukan harus meliputi jangka waktu minimal 10 tahun. Jika persyaratan ini tidak bisa dipenuhi, maka metode hidrologi analitis dan empiris bisa dipakai. Debit banjir rancangan adalah debit besar tahunan yang diperkirakan dengan suatu proses kemungkinan ulang yang tertentu.

Metode Hidrograf Satuan Sintetik Snyder (HSS Snyder)

Penentuan banjir rancangan akan memberikan hasil yang lebih bermanfaat jika disajikan dalam bentuk hidrograf banjir. Banyak informasi yang dapat diberikan dari hasil pengalihragaman hujan menjadi hidrograf limpasan tersebut. Analisis terinci tentang hidrograf banjir umumnya penting di dalam usaha mengurangi kerusakan akibat banjir, perkiraan banjir, atau penetapan debit banjir rancangan bangunan air. Penyajian hidrograf banjir dapat menggunakan metode penurunan hidrograf satuan dari hidrograf banjir tersebut terukur. Pada umumnya data yang digunakan untuk peramalan debit dengan menggunakan hidrograf satuan (*unit hydrograph*) menggunakan data debit terukur yang tercatat di stasiun pencatat debit AWLR/PD dan data hujan dari stasiun pencatat ARR/RG. Beberapa hal yang menjadi permasalahan dalam metode ini adalah keterbatasan data hidrologi. Tidak semua daerah memiliki ketersediaan data debit yang cukup seperti ketersediaan data hujan. Apabila data debit tidak tersedia maka hidrograf satuan tidak akan diperoleh. Melihat keterbatasan dan juga ketersediaan data tersebut maka dikembangkan Hidrograf Satuan Sintetik (HSS), yaitu hidrograf yang didasarkan atas sintesis parameter-parameter aliran daerah sungai. (Snyder, 1938) mengusulkan prosedur untuk memperoleh hidrograf satuan sintetik (*synthetic unit hydrograph*) dengan menggunakan data hujan untuk kepentingan perancangan.

Teori Snyder ini didasarkan pada perkiraan bahwa transformasi hujan menjadi hidrograf ditentukan oleh beberapa parameter DPS yang diukur dan didasarkan pada kondisi hidrologi. Snyder mengembangkan model dengan koefisien-koefisien empirik yang menghubungkan unsur hidrograf satuan dengan

karakteristik DAS. Hal tersebut didasarkan translasi maupun tampungan nya dapat dijelaskan dipengaruhi oleh sistem DAS-nya (Harto, Analisis Hidrologi, 1993). Snyder beranggapan bahwa karakteristik DAS yang mempunyai pengaruh kuat terhadap hidrograf satuan sintetik adalah luas DAS, bentuk DAS, topografi, kemiringan saluran, kerapatan sungai dan daya tampung saluran. Hidrograf satuan tersebut ditentukan dengan unsur yang antara lain adalah waktu puncak (Tp), debit puncak (Qp), waktu kelambatan (tp), dan waktu rencana (tr). Dengan cara Snyder dan Alexseyev akan dapat dibuat bentuk aliran sungai, berdasarkan data curah hujan yang telah dihitung dengan cara analisis frekuensi.



Gambar 2. 5 Kurva Hidrograf Satuan Sintetik

Dimulai dengan menghitung waktu kelambatan dan puncak unit hidrograf.

$$t_p = C_t\,(L\ x\ L_c)^{0,3} \tag{2.15}$$

$$q_p = 2{,}75\ \frac{C_p}{t_p} \tag{2.16}$$

Dimana : t_p = time lag/waktu kelambatan (jam), yaitu waktu antara titik berat hujan dan titik berat hidrograf

L = panjang sungai (km)

L_c = panjang sungai dari *cek point* sampai titik di sungai yang terdekat dengan titik berat daerah pengaliran (km)

q_p = puncak unit hidrograf yang diakibatkan oleh hujan setinggi 1 inci dengan durasi tr dinyatakan dalam (l/det)

C_p dan C_t = koefisien yang tergantung dari *basic* karakteristik

Umumnya C_t dan C_p diambil dari hasil rekonstitusi *flood hydrograph* dengan cara *trial and error*. Dari *flood hydrograph* yang diamati dicari *synthetic unit hydrograph*-nya, kemudian dari *synthetic hydrograph* ini dihitung kembali *flood hydrograph* dengan mengambil sebarang nilai C_t dan C_p yang berlainan sehingga hasil perhitungan *flood* sama dengan yang diamati. Dari beberapa hasil perhitungan dan pengamatan, besarnya C_t dan C_p dapat diperkirakan dari luas daerah pengaliran (*catchment area*) seperti yang tercantum dalam tabel berikut:

Tabel 2. 14 Harga Ct dan Cp untuk berbagai Luas *Catchment Area*

Luas Catchment Area (km2)	Ct	Cp
0 - 50	1,1	0,69
50 - 300	1,25	0,63
≥ 300	1,4	0,56

Sumber: (DPMA, 1967)

Untuk mencari lamanya curah hujan efektif (te) dipengaruhi langsung oleh time log yang dinyatakan dalam bentuk persamaan:

$$t_e = \frac{t_p}{5{,}5} \tag{2.17}$$

Dimana : t_e = lamanya curah hujan efektif (jam)

Setelah t_e dan t_p dihitung ternyata:

Bila $t_e < t_r$: maka t_p adalah benar

Bila $t_e > t_r$: maka t_p adalah salah

maka t_p yang diperoleh harus dikoreksi sebagai berikut:

$$t_p = T_p + 0{,}25\,.\,(t_r - t_e), sehingga$$

$$T_p = t_p + 0{,}5\,.\,t_r \tag{2.18}$$

T_p = *Peak time*, yaitu waktu unit hidrograf mulai naik sampai dengan puncaknya (jam)

Karena intensitas hujan biasanya diambil untuk setiap jam, maka untuk mempermudah diambil t_r = 1 jam. Dan untuk hujan 1 inci (25,4 mm) dengan luas daerah pengaliran A (km²) akan diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$Q_p = qp.\frac{25,4}{1000}.A \tag{2.19}$$

Dimana : Q_p = debit maksimum (m³/det)

qp = puncak unit hidrograf yang diakibatkan oleh hujan setinggi 1 inci dengan durasi t_r dinyatakan dalam (l/det)

A = luas daerah aliran (m^2)

Sebagai hubungan antara debit dengan waktu oleh Alexeyev digambarkan dengan persamaan: Q = f(x). dan jika Q sebagai ordinat (sumbu y), t sebagai absis (sumbu x), oleh Alexeyev bentuk persamaannya dapat dinyatakan dalam fungsi *exponential*, yaitu:

$$Y = 10^{-\alpha\frac{(1-X)^2}{X}} \tag{2.20}$$

nilai α diperoleh dari persamaan berikut dengan h = tinggi hujan (1 jam):

$$\alpha = 1,32\lambda^2 + 0,15\lambda + 0,045 \tag{2.21}$$

$$\lambda = \frac{Q_p.t_p}{h.A.1000} \tag{2.22}$$

Dimana : A = luas daerah pengaliran

λ = bilangan Alexeyev

h = tinggi satuan hujan yang digunakan dalam hal ini 1 inci dinyatakan dalam mm

Hubungan antara titik x dan y ini oleh Alexeyev disusun dalam tabel yang didasarkan harga-harga λ. Dimana koefisien λ ditentukan melalui rumus:

$$Y = \frac{Q}{Q_p}\ ;\ X = \frac{t}{t_p} \tag{2.23 ; 2.24}$$

2.4. Hidrolika

Hidrolika adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang sifat-sifat dan hukum yang berlaku pada zat cair, baik dalam keadaan diam maupun bergerak atau mengalir (Chow, Hidrolika Saluran Terbuka, 1992). Hidrolika adalah ilmu terapan dari hidrodinamika, sifatnya empiris, problem tiga dimensi dalam hidrodinamika sering hanya dipandang sebagai fenomena dua dimensi. Dalam hidrolika juga dipelajari koefisien-koefisien aliran yang diperoleh dari studi empiris (melalui eksperimen). Sifat-sifat hidrolik saluran alam biasanya sangat tidak menentu. Dalam beberapa hal dapat dibuat anggapan pendekatan yang cukup sesuai dengan pengamatan dari pengalaman sesungguhnya sedemikian rupa, sehingga persyaratan aliran pada saluran dapat diterima untuk penyelesaian analisis hidrolika teoretis.

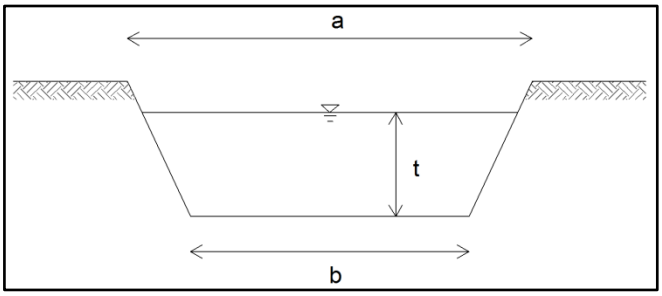
2.4.1. Profil Saluran

Saluran terbuka berfungsi untuk menyalurkan air yang belum tercemar atau kualitasnya tidak membahayakan. Lokasinya terletak pada daerah yang masih tersedia lahan serta tidak pada daerah yang sibuk. Saluran terbuka yang terletak di kiri kanan jalan biasanya berfungsi untuk menampung air hujan dari jalan raya, saluran ini biasanya di standarisasikan, dimensinya tergantung dari lebar jalan. Namun saluran jalan raya ini tidak dapat di standarisasikan apabila saluran tersebut juga berfungsi untuk menampung air hujan dari daerah lingkungan sekitarnya. Dimensi saluran ini tergantung dari luas daerah tangkapan air (DTA) atau DPSal (Daerah Pengaliran Saluran), periode ulang (*return period*) dan bentuk daerah tangkapan air/DTA atau DPSal.

Saluran terbuka yang terletak di daerah permukiman, daerah perdagangan, daerah industri, daerah perkantoran dan daerah lainnya pada umumnya talud saluran ini diberi pasangan batu atau beton bertulang, bentuk saluran ini biasanya trapesium atau segiempat.

Sedangkan bentuk saluran yang paling ekonomis adalah bentuk saluran yang dapat melewatkan debit maksimum untuk luas penampang basah, kekasaran dan kemiringan dasar tertentu. Untuk mengetahui bentuk saluran yang paling ekonomis dapat dilakukan perhitungan-perhitungan dengan cara *trial and error*,

namun bentuk yang umum digunakan untuk saluran drainase adalah bentuk penampang trapesium.



Gambar 2. 6 Profil saluran drainase berbentuk trapesium

Luas profil basah berbentuk trapesium dinyatakan dalam rumus sebagai berikut:

$$A = {}^{1}/_{2} \,.\, (a + b)\,.\; t \tag{2.25}$$

Dengan: A = luas profil basah (m^2)

a = lebar atas saluran (m)

b = lebar bawah saluran (m)

t = tinggi air di dalam saluran (m)

2.4.2. Kecepatan Saluran

Kecepatan saluran rata-rata dihitung dengan rumus *Chezy*, *Manning* dan *Strickler*. Seorang ahli dari Islandia, *Robert Manning* mengusulkan rumus berikut:

$$C = \frac{1}{n} \,.\, R^{2/3} \tag{2.26}$$

Dengan koefisien tersebut maka rumus kecepatan aliran menjadi:

$$V = \frac{1}{n} \,.\, R^{2/3} \,.\; S^{2/3} \tag{2.27}$$

Dengan: V = kecepatan aliran (m/s)

n = koefisien Manning

R = jari-jari hidrolis dalam m

S = kemiringan dasar saluran

Tabel 2. 15 Koefisien Kekasaran *Manning*

Bahan	Koefisien Manning, n
Besi tuang dilapis	0,014
Kaca	0,01
Saluran Beton	0,013
Bata dilapis Mortar	0,015
Pasangan Batu disemen	0,025
Saluran Tanah Bersih	0,022
Saluran Tanah	0,03
Saluran dengan Dasar Batu dan Tebing Rumput	0,04
Saluran pada Galian Batu Padas	0,04

Sumber: (Chow, Open Channel Hydrolics, (Terjemahan Nensi Rosalina), 1959)

Hal-hal spesifik lain yang berkaitan dengan perencanaan hidrolika adalah Kekasaran Dinding (n) Saluran, Debit (Q) Teoretis, Klasifikasi Aliran (F), Penampang Profil Basah Majemuk, Aliran Balik (*Back Water Effect*), dan lain-lain dapat dilihat serta semuanya diatur dalam peraturan & referensi terkait lainnya.

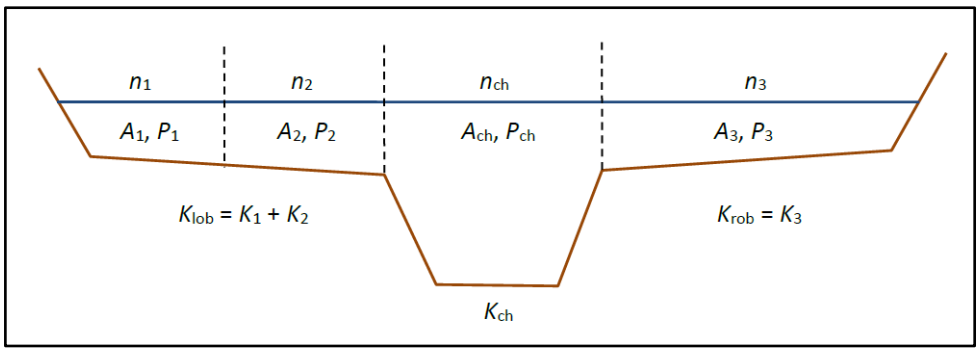
2.5. Hidrodinamika

Hidrodinamika merupakan ilmu yang mempelajari tentang gerakan air dan gaya yang ditimbulkannya. Aliran Tunak (*Steady Flow*); Waktu sebagai kriteria. Aliran dalam saluran terbuka dikatakan **tunak (*steady*)** bila kedalaman aliran tidak berubah atau dapat dianggap konstan selama suatu selang waktu tertentu. Aliran dikatakan **tak tunak (*unsteady*)** bila kedalamannya berubah sesuai dengan waktu (Chow, Hidrolika Saluran Terbuka, 1992).

HEC-RAS merupakan program aplikasi untuk memodelkan aliran di sungai, *River Analysis System* (RAS), yang dibuat oleh *Hydrologic Engineering Center* (HEC) yang merupakan satu divisi di dalam *Institute for Water Resources* (IWR), di bawah *US Army Corps of Engineers* (USACE). HEC-*RAS* merupakan model satu dimensi aliran permanen maupun tak permanen (*steady and unsteady one-dimensional flow model*). HEC-RAS memiliki empat komponen model satu

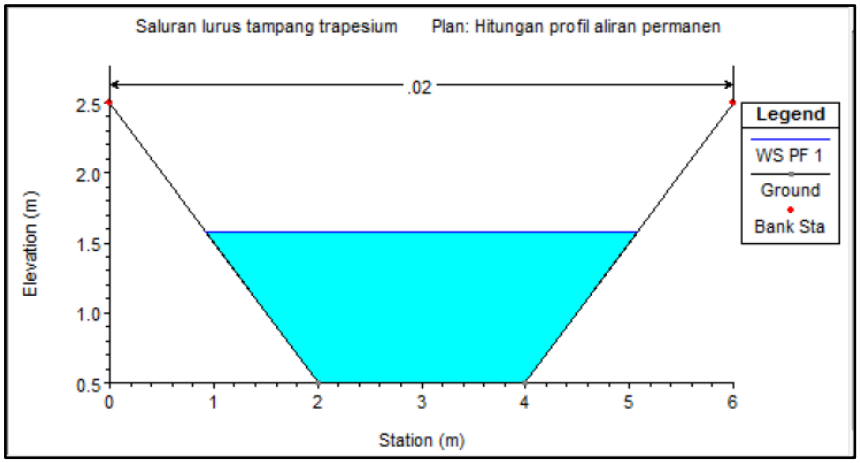
dimensi: 1) hitungan profil muka air aliran permanen, 2) simulasi aliran tak permanen, 3) hitungan transpor sedimen, dan 4) hitungan kualitas air. Satu elemen penting dalam *HEC-RAS* adalah keempat komponen tersebut memakai data geometri yang sama, *routine* hitungan hidraulika yang sama, serta beberapa fitur desain hidraulik yang dapat diakses setelah hitungan profil muka air berhasil dilakukan.

Untuk menghitung debit yang melewati suatu tampang menggunakan persamaan *Manning* dan tampang melintang saluran dibagi menjadi beberapa sub divisi atau pias antara lain saluran sebelah kiri, saluran utama dan saluran sebelah kanan seperti ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 2. 7 Pembagian tampang saluran **(Istiarto, 2012)**

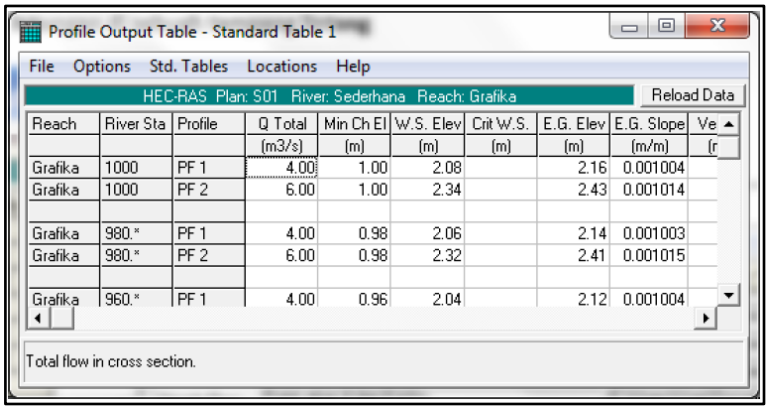
Data *cross section* hasil dari survey lapangan menjadi masukan data geometri pemodelan pada program *HEC-RAS*. Setelah dilakukan pembuatan geometri pemodelan, maka selanjutnya dilakukan pembebanan pada syarat batas/*boundary condition* dengan debit dari hasil perhitungan analisis hidrologi untuk masing-masing *boundary condition*/batas pemodelan. Batas pemodelan di bagian hulu sungai berupa *flow*/debit, debit pada bagian hulu ini merupakan debit yang berasal dari analisis hidrologi dengan skenario debit rata-rata (*low flow*), sedangkan *boundary* di bagian hilir sungai berupa fluktuasi air.



Gambar 2. 8 Contoh profil melintang hasil pemodelan *HEC-RAS* **(Istiarto, 2012)**

Dari hasil pemodelan hidrodinamik dengan menggunakan aplikasi *HEC-RAS* akan didapatkan beberapa parameter hidrolis sebagai berikut:

1. Profil muka air rencana hasil skenario pemodelan. Dengan diketahuinya profil muka air sungai baik profil memanjang ataupun profil melintang, maka akan dapat direncanakan dimensi saluran rencana ataupun ketinggian tanggul rencana, sehingga tidak terjadi limpasan (banjir).
2. Debit saluran pada lokasi-lokasi tertentu dan pada waktu-waktu tertentu (*flow hidrograph*).
3. Kecepatan aliran yang terjadi pada segmen sungai. Selain pada segmen sungai, kecepatan aliran juga dapat diketahui di lokasi bangunan yang ada di sepanjang sungai.



Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Ve
Grafika	1000	PF 1	4.00	1.00	2.08		2.16	0.001004	
Grafika	1000	PF 2	6.00	1.00	2.34		2.43	0.001014	
Grafika	980.*	PF 1	4.00	0.98	2.06		2.14	0.001003	
Grafika	980.*	PF 2	6.00	0.98	2.32		2.41	0.001015	
Grafika	960.*	PF 1	4.00	0.96	2.04		2.12	0.001004	

Gambar 2. 9 Contoh tabel *output* hasil pemodelan *HEC-RAS* **(Istiarto, 2012)**

2.5.1. *Steady Flow Water Surface Component*

Modul ini berfungsi untuk menghitung profil muka air aliran permanen berubah beraturan (*steady gradually varied flow*). Program mampu memodelkan jaring sungai, sungai dendritik, maupun sungai tunggal. Regime aliran yang dapat dimodelkan adalah aliran sub-kritik, super-kritik, maupun campuran antara keduanya.

2.5.2. *Unsteady Flow Simulation*

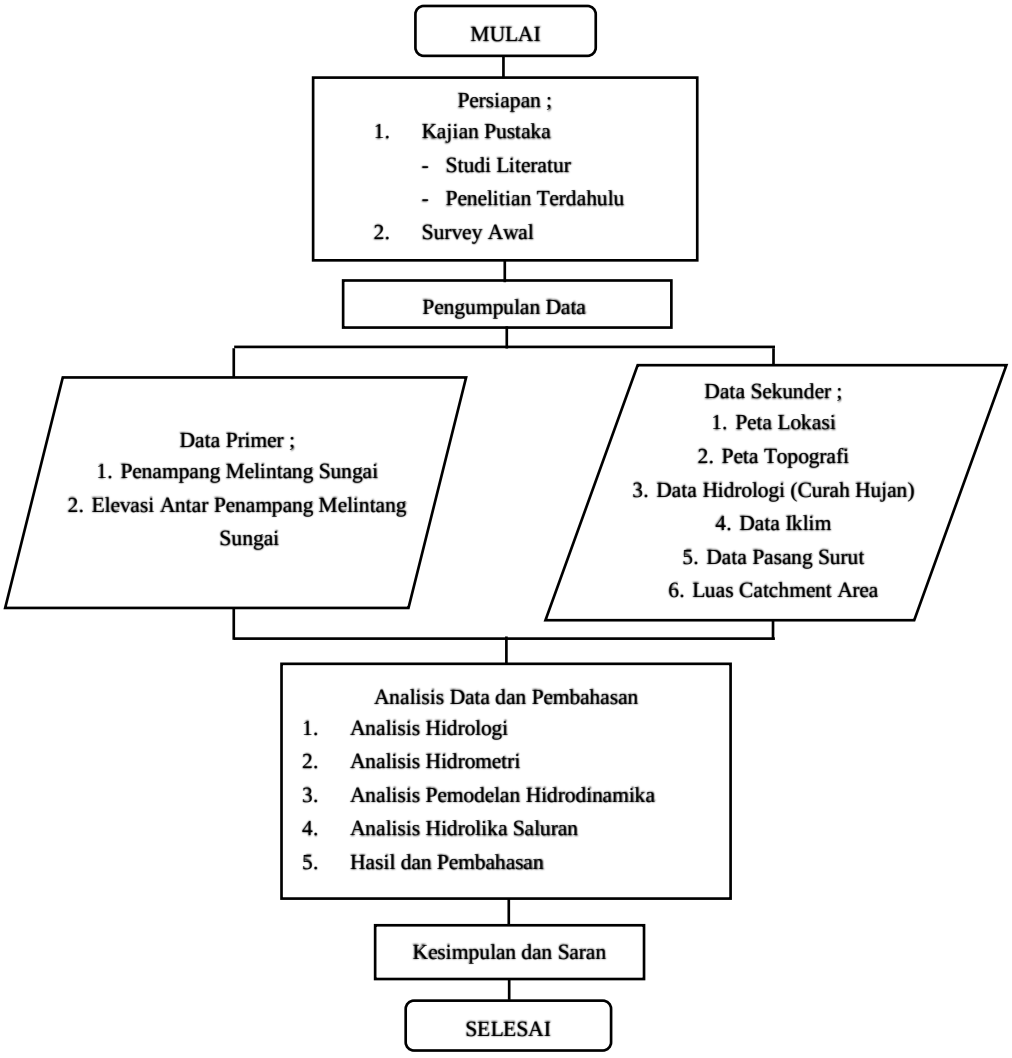
Modul ini mampu menyimulasikan aliran tak permanen satu dimensi pada sungai yang memiliki alur kompleks. Semula, modul aliran tak permanen *HEC-RAS* hanya dapat diaplikasikan pada aliran sub-kritik, namun sejak diluncurkannya versi 3.1.0, modul aliran tak permanen *HEC-RAS* dapat pula menyimulasikan regime aliran campuran (sub-kritik, super-kritik, loncat air, dan *draw-downs*).

Bagian program yang menghitung aliran di tampang lintang, jembatan, gorong-gorong, dan berbagai jenis struktur hidraulik lainnya merupakan program yang sama dengan program hitungan yang ada pada modul aliran permanen *HEC-RAS*. Penyelesaian aliran tak tunak diambil dari model *UNET* yang pernah dibuat oleh Dr. Robert L. Barkau. Fasilitas perhitungan aliran tak tunak ini dikembangkan terutama untuk kalkulasi aliran sub kritis. Program *HEC-RAS* Versi 4.1.0 menggunakan pengaturan data dimana dengan data geometri yang sama bisa dilakukan kalkulasi data aliran yang berbeda-beda, begitu juga dengan sebaliknya. Data geometri terdiri dari *layout* pemodelan disertai *cross section* untuk saluran-saluran yang dijadikan model. Data aliran ditempatkan terpisah dari data geometri. Data aliran bisa dipakai salah satu antara data aliran tunak atau data aliran tak tunak. Dalam masing-masing data aliran tersebut harus terdapat *boundary condition* dan *initial condition* yang sesuai agar pemodelan dapat dijalankan. Selanjutnya bisa dilakukan kalkulasi dengan membuat skenario simulasi. Skenario simulasi harus terdiri dari satu data geometri dan satu data aliran.

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir menampilkan dengan sederhana berbagai langkah dalam suatu proses penelitian/penulisan (menggambarkan metodologi penelitian secara grafis). Untuk skripsi ini, diagram alir yang memuat langkah-langkah penyusunan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.2. Persiapan

Persiapan adalah tahapan penelitian yang dilakukan pertama kali saat akan melakukan penelitian. Persiapan pada penelitian ini meliputi kajian pustaka dan survey awal.

3.3.1. Kajian Pustaka

kajian pustaka merupakan seluruh bahan bacaan yang mungkin pernah dibaca dan dianalisis, baik yang sudah dipublikasikan maupun sebagai koleksi pribadi. Kajian pustaka sering dikaitkan dengan kerangka teori atau landasan teori, yaitu teori-teori yang digunakan untuk menganalisis objek penelitian.

a) Studi Literatur

   Studi literatur dilakukan dengan mencari referensi jurnal penelitian yang memiliki kaitan dengan judul penelitian ini. Pengumpulan bahan yang akan dikaji, diperoleh dari perpustakaan dan internet, baik berupa *softcopy* maupun *hardcopy*. Sehingga hasilnya dapat digunakan sebagai perbandingan dan acuan dalam mengambil langkah selanjutnya.

b) Penelitian Terdahulu

   Penelitian terdahulu merupakan kajian penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian .

3.3.2. Survey Awal

Survey awal dilakukan dengan meninjau lokasi penelitian yaitu Sungai Pemangkat di Kota Pemangkat. Survey awal dilakukan dengan tujuan mengetahui keadaan sebenarnya pada lokasi penelitian dan untuk melakukan pengumpulan data Primer. Berikut kondisi lokasi sungai pemangkat:



Gambar 3. 2 Kondisi Muara Sungai Pemangkat



Gambar 3. 3 Kondisi Pasang Sungai Pemangkat



Gambar 3. 4 Kondisi Surut Sungai Pemangkat



Gambar 3. 5 Kondisi Hulu Sungai Pemangkat

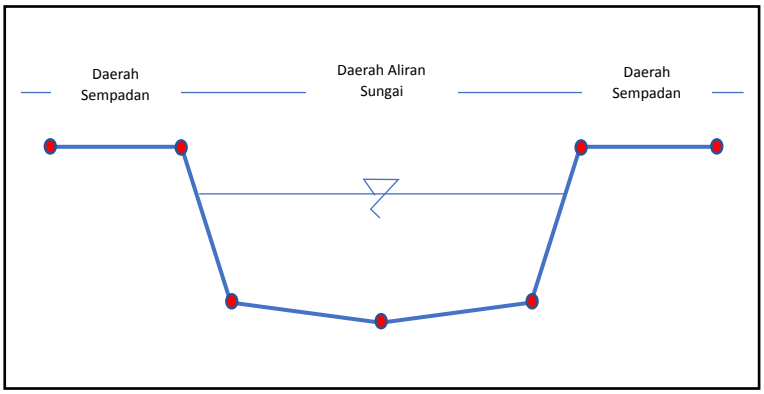
3.3. Pengumpulan Data

3.3.1. Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan teknik observasi, adalah teknik pengumpulan data primer melalui pengukuran dan pengamatan secara langsung di lapangan pada objek penelitian yaitu pada aliran sungai yang diteliti. Data primer pada objek penelitian ini meliputi :

1. Penampang Melintang Sungai

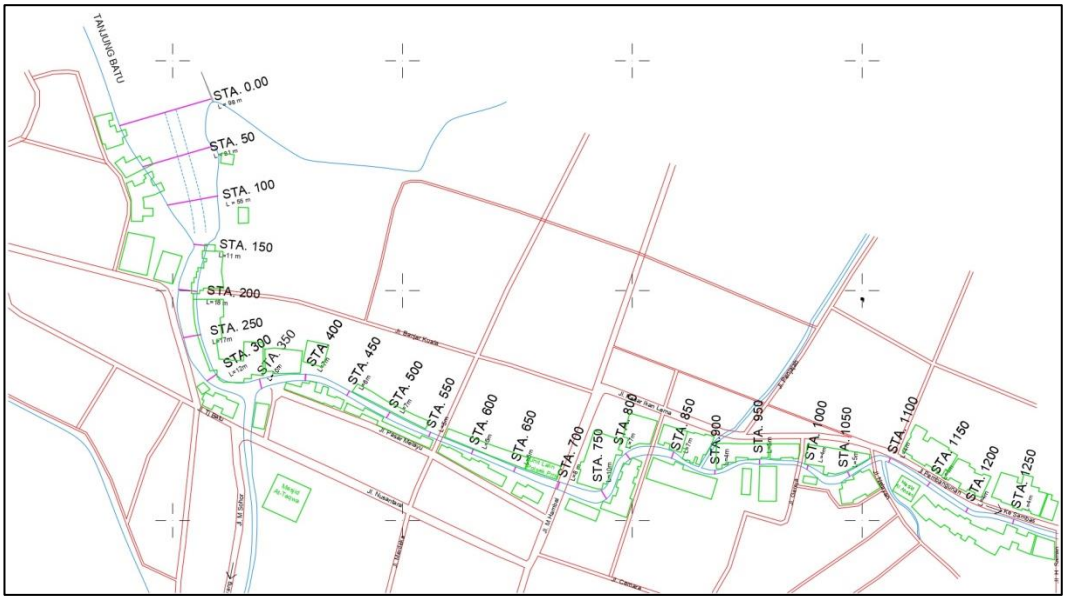
   Pengukuran penampang meliputi kedalaman dasar sungai, lebar aliran sungai, tinggi muka air sungai dan daerah sempadan sungai dengan menggunakan alat Theodolite. Adapun metode pengambilan titik-titik penampang melintang sungai pemangkat sebagai berikut;



Gambar 3. 6 Titik Pengambilan Penampang Melintang

2. Elevasi Antar Penampang Melintang Sungai

   Elevasi antar penampang melintang sungai diambil pada kedalaman dasar sungai dengan jarak ±50 m antar stasiun penampang melintang sungai menggunakan alat Theodolite. Adapun metode pengambilan stasiun elevasi antar penampang melintang sungai pemangkat sebagai berikut;



Gambar 3. 7 Titik Stasiun Elevasi Antar Penampang Melintang

3.3.2. Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan teknik studi literatur, yaitu teknik pengumpulan data sekunder yang dilakukan dengan kategori dan klasifikasi bahan tertulis yang berhubungan dengan masalah yang diteliti. Data dapat diperoleh dari instansi/lembaga/badan usaha/perusahaan yang sekiranya memiliki data terkait dengan lingkup judul skripsi ini.

Data-data sekunder yang dimaksud adalah data-data dalam bentuk dokumen-dokumen/file data yang telah ada atau dapat pula dalam bentuk hasil laporan penelitian orang lain. Data-data sekunder bisa didapatkan dari berbagai instansi yang terkait, baik tingkat desa, kecamatan, kabupaten maupun provinsi. Data sekunder yang dipergunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Peta Lokasi

   Peta lokasi menggambarkan letak kondisi geografis kota pemangkat, peta lokasi dalam penelitian ini bersumber dari tinjauan pada pendekatan peta citra.

2. Peta Topografi

   Peta topografi kota pemangkat yang digunakan bersumber dari tinjauan pada pendekatan peta citra.

3. Data Hidrologi

   Data hidrologi yaitu berupa data curah hujan yang bersumber dari Balai Wilayah Sungai (BWS) Kalimantan I Stasiun Tebas 291.b tahun 2011 sampai 2020.

4. Data Pasang Surut

   Data pasang surut berupa data prediksi pasang surut harian dengan pembacaan ketinggian tiap 1 jam selama kurun waktu 15 hari pengamatan. Data tersebut bersumber dari hasil penelitian Konsultan Perencana kajian teknis banjir kota pemangkat.

5. Luas *Catchment Area*

   Luas *catchment area* dibuat secara poligon tertutup pada peta topografi dengan menentukan daerah tangkapan hujan yang dibatasi batas pemisah (seperti; saluran drainase, badan jalan, bangunan, elevasi muka tanah dan sebagainya).

3.4. Analisis Data dan Pembahasan

Analisis data diperlukan untuk memenuhi hasil dari penelitian, maka selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan metode-metode yang telah di tetapkan untuk pengolahan data sesuai dengan persamaan-persamaan rumus yang terdapat pada pembahasan sebelumnya.

3.4.1. Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi dilakukan untuk mengetahui debit akibat terjadinya hujan dan diperlukan untuk mengevaluasi penyebab genangan di beberapa kawasan sungai pemangkat. Berikut tahap-tahap analisis hidrologi adalah sebagai berikut:

a) Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data curah hujan 10 tahun. Perhitungan curah hujan maksimum tahunan sebagai nilai Xi, dengan cara mencari curah hujan bulanan tertinggi dalam 1 tahun.

b) Analisis Frekuensi Curah Hujan

Perhitungan analisis frekuensi ini dilakukan untuk menghitung curah hujan rancangan, yaitu hujan harian daerah maksimum yang mungkin terjadi. Selanjutnya digunakan untuk perhitungan debit banjir rancangan (*flood design).* Analisis frekuensi di analisis dari hasil pengujian beberapa metode yang tercakup dalam distribusi kontinu, yaitu ; Normal, Pearson Tipe III, Gumbel Tipe I, Log Normal dan sebagainya. Setelah didapatkan metode yang digunakan kemudian analisis dilanjutkan pada hujan periode ulang.

c) Hujan Periode Ulang

Hujan periode ulang yang dipakai berdasarkan luas daerah pengaliran saluran dan jenis kota yang akan direncanakan sistem drainase nya.

d) Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan dinyatakan dalam satuan mm/jam, yang dihitung dengan persamaan Mononobe.

d) Analisis Debit Banjir

Debit rencana dihitung dengan Metode *Sintetik Unit Hidrograph* menurut Snyder.

3.4.2. Analisis Hidrometri

Analisis Hidrometri digunakan untuk pengolahan data hasil pengukuran pasang surut. Pengamatan terhadap pasang surut dilakukan selama 15 hari dengan pembacaan ketinggian air setiap satu jam.

3.4.3. Analisis Pemodelan Hidrodinamika

Analisis pemodelan hidrodinamika dilakukan untuk menggambarkan gerak air akibat terjadinya curah hujan dan pasang surut dengan menggunakan pemodelan dari program HEC-RAS.

Adapun langkah-langkah pemodelan aliran dengan program HEC-RAS adalah:

1. Pembuatan File Project

   Pemodelan atau hitungan hidraulika dengan HEC-RAS adalah membuat *file project*. Suatu model dalam HEC-RAS disimpan dalam sebuah *file project*.

2. Peniruan Geometri Saluran

   Parameter geometri saluran yang dibutuhkan oleh program HEC-RAS adalah alur, tampang panjang dan lintang, kekasaran dasar (koefisien *Manning*), serta kehilangan energi di tempat perubahan tampang saluran (koefisien ekspansi dan kontraksi). HEC-RAS juga membutuhkan geometri struktur hidraulik yang ada di sepanjang saluran.

3. Peniruan Hidraulika (Data Aliran dan Syarat Batas)

   Data aliran yang diperlukan dalam hitungan aliran tidak permanen (*unsteady flow*) adalah debit di batas hulu serta elevasi muka air di batas hilir.

4. Hitungan Hidraulika

   Hitungan hidraulika lebih dikenal dengan istilah *running* program HEC-RAS

5. Presentasi Hasil Hitungan

   HEC-RAS menampilkan hasil hitungan dalam bentuk grafik atau tabel. Presentasi dalam bentuk grafik dipakai untuk menampilkan tampang lintang, tampang panjang (profil muka air sepanjang alur), kurva ukur debit, gambar perspektif alur, atau hidrograf (untuk hitungan aliran tak permanen). Presentasi dalam bentuk tabel dipakai untuk menampilkan hasil rinci berupa angka (nilai) variabel di lokasi / titik tertentu, atau laporan ringkas proses hitungan seperti kesalahan dan peringatan.

3.4.4. Analisis Hidrolika Saluran

Analisis hidrolika dimaksudkan untuk mendapatkan analisis hidrolis dari sungai. Perhitungan analisis hidrolika dilakukan untuk mengetahui kemampuan penampang sungai mengalirkan debit banjir yang terjadi di sungai pemangkat.

3.4.5. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian berupa analisis parameter yang mempengaruhi saluran eksisting, memodelkan hidrolika saluran akibat parameter hasil analisis serta pengkajian ulang terhadap kondisi eksisting sepanjang sungai pemangkat.

Pembahasan penelitian ini yaitu membandingkan simulasi model pada sepanjang aliran sungai pemangkat dengan berbagai kondisi akibat parameter berpengaruh yang kemudian dievaluasi hasil temuan analisis penelitian.

3.5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan merupakan hasil dari penelitian yang didasari oleh tujuan penulisan skripsi. Kesimpulan berisi pokok-pokok yang diambil berdasarkan hasil analisis penelitian yang telah dilakukan.

Saran berisikan rekomendasi untuk perbaikan atau solusi atas hasil dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB IV
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

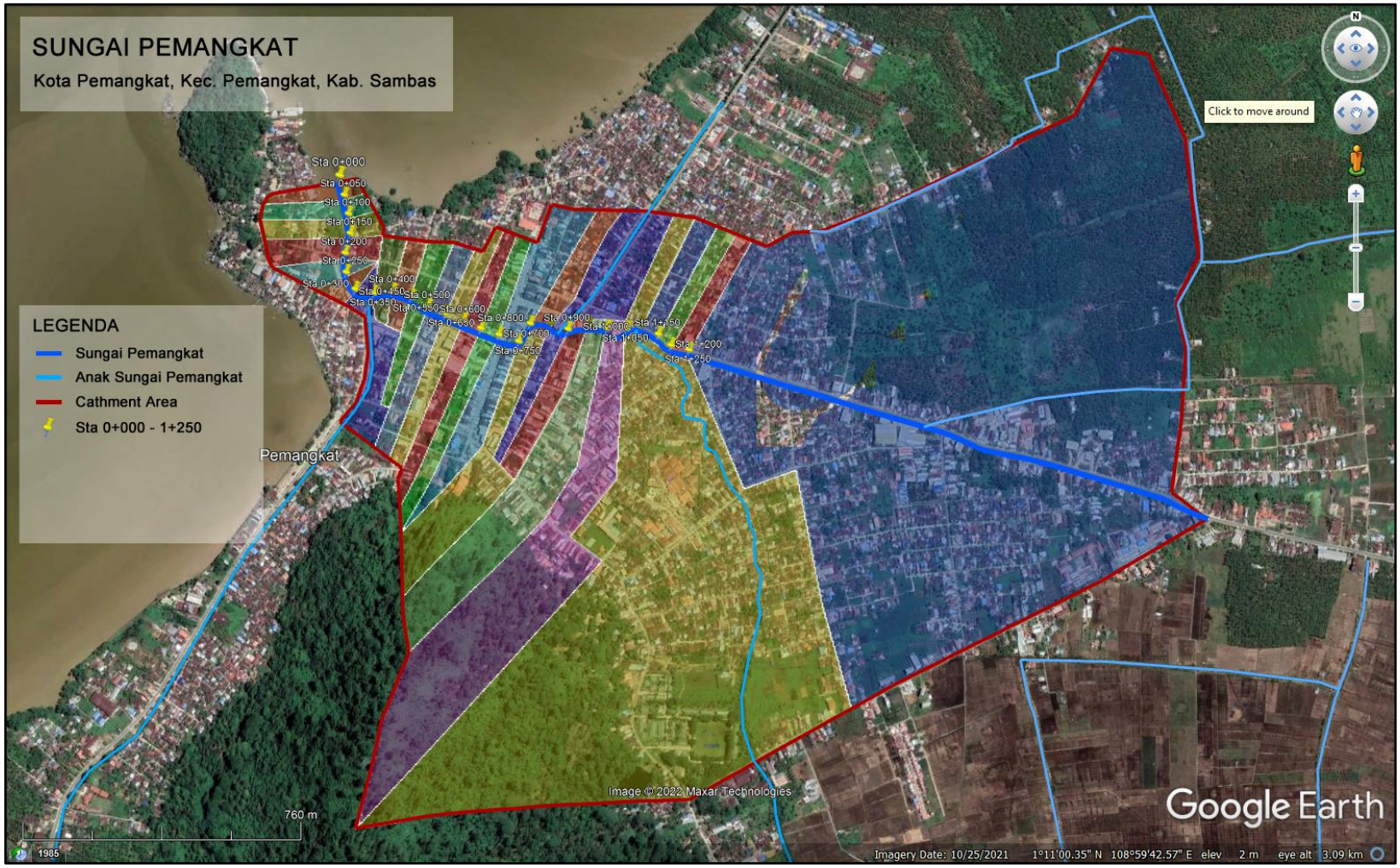
4.1. Daerah Tangkapan Hujan

Untuk mengetahui batas daerah tangkapan hujan atau *Catchment Area* diperlukan peta Topografi lokasi penelitian yang diperoleh dari data sekunder dengan menggunakan pendekatan peta citra satelit pada lokasi penelitian. Berikut dapat dilihat Tabel 4.1 *Catchment Area* Sungai Pemangkat hasil analisis pendekatan peta citra satelit.

Tabel 4. 1 *Catchment Area* Sungai Pemangkat hasil pendekatan peta citra

No	STA	Luas Area (M^2)	Luas Area (KM^2)	Panjang (M)	Muara
1	0+000	9579	0,009579	50	Laut Natuna
2	0+050	12923	0,012923	50	Laut Natuna
3	0+100	16132	0,016132	50	Laut Natuna
4	0+150	18249	0,018249	50	Laut Natuna
5	0+200	10696	0,010696	50	Laut Natuna
6	0+250	5814	0,005814	50	Laut Natuna
7	0+300	29049	0,029049	50	Laut Natuna
8	0+350	11344	0,011344	50	Laut Natuna
9	0+400	11717	0,011717	50	Laut Natuna
10	0+450	19879	0,019879	50	Laut Natuna
11	0+500	27953	0,027953	50	Laut Natuna
12	0+550	29689	0,029689	50	Laut Natuna
13	0+600	31671	0,031671	50	Laut Natuna
14	0+650	34172	0,034172	50	Laut Natuna
15	0+700	64468	0,064468	50	Laut Natuna
16	0+750	55526	0,055526	50	Laut Natuna
17	0+800	20654	0,020654	50	Laut Natuna
18	0+850	58641	0,058641	50	Laut Natuna
19	0+900	22935	0,022935	50	Laut Natuna
20	0+950	90066	0,090066	50	Laut Natuna
21	1+000	166456	0,166456	50	Laut Natuna
22	1+050	693273	0,693273	50	Laut Natuna
23	1+100	18324	0,018324	50	Laut Natuna
24	1+150	16702	0,016702	50	Laut Natuna
25	1+200	15897	0,015897	50	Laut Natuna
26	1+250	1333454	1,333454	1400	Laut Natuna
Jumlah		2825263	2,825263	2650	
		282,5263 Ha			

Sumber: Hasil Analisis *Catchment Area* pada pendekatan Peta Citra



Gambar 4. 1 Pembagian luas *Catchment Area* (CA) sungai pemangkat (Sumber: Hasil analisis pendekatan peta citra satelit)

4.2. Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi digunakan untuk mengetahui debit pengaliran pada sungai pemangkat dengan tahapan-tahapan analisis dari data hidrologi hingga mendapatkan debit aliran.

4.2.1. Analisis Curah Hujan 1 Harian

Dalam analisis curah hujan 1 harian yang dipakai adalah hasil dari analisis curah hujan harian maksimum yang didapat dari data curah hujan (tahunan). Kemudian di rekapitulasi hasil data tersebut dan diambil nilai yang maksimum untuk tiap hujan 1 harian pada setiap tahun yang ada.

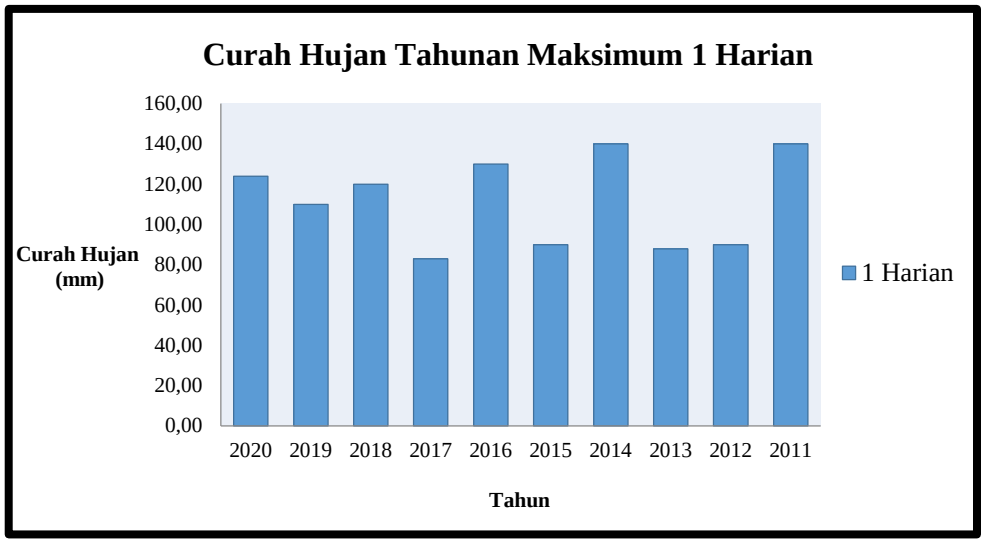
Data curah hujan (tahunan) digunakan untuk menganalisis besar debit maksimum yang terjadi pada tahun yang ditinjau. Jumlah tahun pengamatan adalah 10 tahun terakhir. Data curah hujan maksimum 1 harian bisa dilihat sebagai berikut :

Tabel 4. 2 Data Curah Hujan Tahunan Maksimum 1 Harian

Tahun	Curah Hujan Maksimum 1 harian
2020	124,00
2019	110,00
2018	120,00
2017	83,00
2016	130,00
2015	90,00
2014	140,00
2013	88,00
2012	90,00
2011	140,00
Jumlah	1115,00
Rata-Rata	111,50

Sumber: Hasil analisis data curah hujan

Dari tabel 4.2, didapatkan untuk curah hujan rata-rata yang terjadi yaitu 111,50 mm. Data-data terkait lainnya (data awal) yang sifatnya berupa data sekunder untuk selanjutnya dapat dilihat pada **Lampiran A-1 Data Curah Hujan Harian Sta. Tebas 291.b**.



Gambar 4. 2 Curah hujan tahunan maksimum 1 harian

4.2.2. Uji Kecocokan Analisis Distribusi Curah Hujan

Uji kesesuaian distribusi adalah dimaksudkan untuk mengetahui apakah metode distribusi yang dipilih bisa digunakan atau tidak untuk menganalisis data dalam menentukan hujan periode ulang tertentu. Dalam studi ini metode yang dimaksud adalah metode yang tercakup dalam distribusi kontinu, yaitu ; Normal, Pearson Tipe III, Gumbel Tipe I, Log Normal dan sebagainya.

Untuk keperluan analisis uji kesesuaian distribusi digunakan 2 metode tahap pengujian yaitu :

1. Uji Deskriptor Statistik
2. Uji *Smirnov- Kolmogorov*.

4.2.2.1. Analisis uji kecocokan dengan metode deskriptor statistik

A. Menentukan Parameter Uji Distribusi Statistik (P)

1. Urutkan data curah hujan 1 harian dari besar ke kecil
2. Buat peringkat (m) masing-masing data hujan
3. Hitung jumlah curah hujan (mm) $(\sum Xi)$
4. Hitung rata-rata curah hujan (mm) $(\overline{X})$
5. Hitung nilai $Xi - \overline{X}, \left(Xi - \overline{X}\right)^2, \left(Xi - \overline{X}\right)^3 \; dan \; \left(Xi - \overline{X}\right)^4$ untuk masing-masing variabel Xi

6. Hitung standar deviasi (Sd) $= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i-\bar{X})^2}{n-1}}$
7. Hitung parameter statistik data:

$$Cv = \frac{\text{Sd}}{\bar{\text{X}}} \quad ; \quad Ck = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(Xi-\overline{X})^4}{S^4} \quad ; \quad Cs = \frac{n\ \sum(Xi-\bar{X})^3}{(n-1)(n-2)(S)^3}$$

Tabel 4. 3 Parameter Uji Distribusi Statistik

m	Xi	$\mathbf{Xi-\overline{X}}$	$\mathbf{(Xi-\overline{X})^2}$	$\mathbf{(Xi-\overline{X})^3}$	$\mathbf{(Xi-\overline{X})^4}$
1	83	-28,500	812,250	-23149,125	659750
2	88	-23,500	552,250	-12977,875	304980
3	90	-21,500	462,250	-9938,375	213675
4	90	-21,500	462,250	-9938,375	213675
5	110	-1,500	2,250	-3,375	5
6	120	8,500	72,250	614,125	5220
7	124	12,500	156,250	1953,125	24414
8	130	18,500	342,250	6331,625	117135
9	140	28,500	812,250	23149,125	659750
10	140	28,500	812,250	23149,125	659750
Jumlah Σ	1115	0,000	4486,500	-810,000	2858354,625
$\overline{\mathbf{X}}$	111,5		**Cv**	**Ck**	**Cs**
Sd	22,327		0,200	1,150	- 0,010

Sumber: Hasil analisis data curah hujan

B. Menentukan Parameter Uji Distribusi Statistik (P) dalam Log

1. Urutkan data curah hujan 1 harian dari besar ke kecil
2. Buat peringkat (m) masing-masing data hujan
3. Tentukan logaritma dari semua nilai variat Xi
4. Hitung jumlah curah hujan dalam log (mm) $(\sum Log\ Xi)$
5. Hitung nilai rata-ratanya $(\overline{Log\ X})$
6. Hitung $Log\ Xi - \overline{Log\ X}, \left(Log\ Xi - \overline{Log\ X}\right)^2, \left(Log\ Xi - \overline{Log\ X}\right)^3$ dan $\left(Log\ Xi - \overline{Log\ X}\right)^4$ untuk masing-masing variabel $Log\ Xi$
7. Hitung standar deviasi (S_{LogX}) $= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(Log\ X_i-\overline{Log\ X})^2}{n-1}}$
8. Hitung parameter statistik data:

$$Cv = \frac{S_{Log\ X}}{\overline{\text{Log X}}} \quad ; \quad Ck = \frac{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(Log\ Xi-\overline{Log\ X}\right)^4}{{S_{Log\ X}}^4} \quad ; \quad Cs = \frac{n\ \sum(Log\ Xi-\overline{Log\ X})^3}{(n-1)(n-2)(S_{Log\ X})^3}$$

Tabel 4. 4 Parameter Uji Distribusi Statistik dalam Log

m	Xi	Log Xi	$\text{Log Xi} - \overline{\text{Log X}}$	$(\text{Log Xi} - \overline{\text{Log X}})^2$	$(\text{Log Xi} - \overline{\text{Log X}})^3$	$(\text{Log Xi} - \overline{\text{Log X}})^4$
1	83	1,919	-0,120	0,014	-0,002	0,000
2	88	1,944	-0,095	0,009	-0,001	0,000
3	90	1,954	-0,085	0,007	-0,001	0,000
4	90	1,954	-0,085	0,007	-0,001	0,000
5	110	2,041	0,002	0,000	0,000	0,000
6	120	2,079	0,040	0,002	0,000	0,000
7	124	2,093	0,054	0,003	0,000	0,000
8	130	2,114	0,075	0,006	0,000	0,000
9	140	2,146	0,107	0,011	0,001	0,000
10	140	2,146	0,107	0,011	0,001	0,000
Jumlah Σ		20,392	0,000	0,071	-0,001	0,001
$\overline{\text{Log X}}$		2,039		**Cv**	**Ck**	**Cs**
$S_{\text{Log X}}$		0,089		0,044	1,125	- 0,145

Sumber: Hasil analisis data curah hujan

C. Hitung parameter statistik acuan data (Pn)

1. Analisis Distribusi Normal

   $C_V = \frac{Sd}{\bar{X}} = \frac{22,327}{111,5} = 0,200$

   $C_K = 3$

   $C_S = 0$

2. Analisis Distribusi Gumbel Tipe I

   $C_V = \frac{Sd}{\bar{X}} = \frac{22,327}{111,5} = 0,200$

   $C_K = 5,402$

   $C_S = 1,139$

3. Analisis Distribusi Log Pearson Tipe III

   $C_V = 0,3$

   $C_K = \left\{\frac{n(n+1)}{(n-1)(n-2)(n-3)}\sum\left(\frac{Log\ Xi-\overline{Log\ X}}{S_{Log\ X}}\right)^4\right\} - \frac{3(n-1)^2}{(n-2)(n-3)}$

   $= \left\{\frac{10(10+1)}{(10-1)(10-2)(10-3)}\ x\ \left(\frac{-0,001}{0,089^4}\right)\right\} - \frac{3(10-1)^2}{(10-2)(10-3)} = -1,884$

   $C_S = \frac{n\sum(Log\ Xi-\overline{Log\ X})^3}{(n-1)(n-2)(S_{Log\ X})^3} = \frac{10\ x\ (-0,001)}{(10-1)(10-2)(0,089)^3} = -0,145$

4. Analisis Distribusi Log Normal 2 Parameter

   $C_V = \frac{S_{Log\ X}}{\overline{Log\ X}} = \frac{0,089}{2,039} = 0,044$

C_K $= C_v{}^8 + 6C_v{}^6 + 15C_v{}^4 + 16C_v{}^2 + 3$

$= 0{,}044^8 + 6\ x\ 0{,}044^6 + 15\ x\ 0{,}044^4 + 16\ x\ 0{,}044^2 + 3$

$= 3{,}030$

C_S $= 3C_v + C_v{}^3 = 3\ x\ 0{,}044 + 0{,}044^3 = 0{,}131$

5. Analisis Distribusi Log Normal 3 Parameter

C_V $= \frac{S_{Log X}}{Log\ \bar{X}} = \frac{0{,}089}{2{,}039} = 0{,}044$

C_K $= 3{,}8$

C_S $= 0{,}702$

Tabel 4. 5 Hasil Analisis Parameter Statistik Data dan Parameter Statistik Acuan

Deskriptor Statistik	Parameter Statistik Data (P)		Parameter Statistik Acuan (Pn)				
	Xi	Log Xi	Normal	Gumbel Tipe I	Log Pearson Tipe III	Log Normal 2 Parameter	Log Normal 3 Parameter
Cv	0,200	0,044	0,200	0,200	0,3	0,044	0,044
Ck	1,150	1,125	3	5,402	-1,884	3,030	3,800
Cs	-0,010	-0,145	0	1,139	-0,145	0,131	0,702

Sumber: Hasil analisis parameter statistik

D. Rata-rata persen relatif error ($\bar{\varepsilon}$) metode distribusi

1. Hitung persen relatif error parameter hasil perhitungan (persamaan 2.12).

$$\varepsilon = \left[\frac{P - Pn}{Pn}\right]\ x\ 100\%$$

2. Hitung rata-rata persen relatif error parameter.

$$\bar{\varepsilon} = \frac{\sum \varepsilon}{n}$$

Tabel 4. 6 Persen Relatif Error Uji Deskriptor Statistik

Deskriptor Statistik	Normal	Gumbel Tipe I	Log Pearson Tipe III	Log Normal 2 Parameter	Log Normal 3 Parameter
ε Cs	0,00%	100,89%	0,00%	210,96%	120,64%
ε Ck	61,66%	78,71%	159,71%	62,88%	70,40%
ε Cv	0,00%	0,00%	85,50%	0,00%	0,00%
Rata-rata $\bar{\varepsilon}$	20,55%	59,86%	81,74%	91,28%	63,68%

Sumber: Hasil analisis deskriptor statistik

Berdasarkan hasil pengujian deskriptor statistik dari tabel 4.6, diambil keputusan bahwa metode yang memiliki rata-rata persen relatif *error* keseluruhan yang kecil yaitu Metode Normal.

4.2.2.2. Analisis uji kecocokan dengan metode *smirnov-kolmogorov*

Pengujian dengan *Smirnov-Kolmogorov* ini adalah merupakan pengujian *non*-parametrik, untuk tahapan pengujian yaitu sebagai berikut;

1. Urutkan data pengamatan (dari besar ke kecil atau kecil ke besar) dan temukan besarnya peluang dari masing-masing data tersebut
2. Tentukan nilai masing-masing peluang teoretis dari persamaan distribusi nya
3. Dari kedua nilai peluang tersebut tentukan selisih ter besarnya antara peluang teoretis dan peluang pengamatan
4. Berdasarkan tabel nilai kritis *Smirnov-Kolmogorov* tentukan harga D_{kritis}
5. Keputusan
   a. Apabila $D_{max} < D_{kritis}$, maka persamaan distribusi teoretis yang digunakan dapat diterima.
   b. Apabila $D_{max} > D_{kritis}$, maka persamaan distribusi teoretis yang digunakan tidak dapat diterima atau ditolak.

A. Distribusi Normal

1. Urutkan data hujan dari besar ke kecil kemudian buat peringkat (m).
2. Hitung peluang teoretis setiap data Xi, misal pada data m = 1 dihitung;

   $P(Xi_1) = \frac{m}{n+1} = \frac{1}{10+1} = 0{,}091$

   $P(Xi_1 >) = 1 - P(Xi_1) = 1 - 0{,}091 = 0{,}909$
3. Hitung standar deviasi, $\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2 = 4486{,}5$ (Tabel 4.3) sehingga;

   $Sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{4486{,}5}{10-1}} = 22{,}327$
4. Hitung nilai frekuensi teoretis $f(t)$ (Tabel 4.3) masing-masing variabel, dari $\overline{X} = 111{,}5$ diperoleh pada Xi_1 dihitung;

   $f(t)_1 = \frac{Xi_1 - \overline{X}}{Sd} = \frac{140-111{,}5}{22{,}327} = 1{,}276$

5. Menentukan nilai peluang pengamatan

   Nilai $P'(Xi)$ ditentukan oleh nilai $f(t)$ (Tabel 2.2), misal pada Xi_1 dengan $f(t)_1 = 1{,}276$ harga t nya adalah 0,899 sehingga dapat dihitung;

   $P'(Xi_1) = 1 - Luas\ Wilayah\ Kurva\ Normal$

   $= 1 - 0{,}899 = 0{,}101$

   $P'(Xi_1 >) = 1 - P'(Xi_1)$

   $= 1 - 0{,}101 = 0{,}899$

6. Menentukan nilai D_{max}

   Nilai D_{max} ditentukan dari nilai D curah hujan untuk setiap peluang, misal nilai D pada Xi_1 dihitung;

   $D_1 = P(Xi_1 >) - P'(Xi_1 >)$

   $= 0{,}909 - 0{,}899 = -0{,}010$

Tabel 4. 7 Nilai Dmaks Uji *Smirnov-Kolmogorov* untuk Distribusi Normal

m	Xi	P (Xi)	P (Xi>)	f (t)	Wilayah Luas Dibawah Kurva Normal	P' (Xi)	P' (Xi>)	D
1	140	0,091	0,909	1,276	0,899	0,101	0,899	-0,010
2	140	0,182	0,818	1,276	0,899	0,101	0,899	0,081
3	130	0,273	0,727	0,829	0,796	0,204	0,796	0,069
4	124	0,364	0,636	0,560	0,712	0,288	0,712	0,076
5	120	0,455	0,545	0,381	0,648	0,352	0,648	0,103
6	110	0,545	0,455	-0,067	0,473	0,527	0,473	0,019
7	90	0,636	0,364	-0,963	0,168	0,832	0,168	-0,196
8	90	0,727	0,273	-0,963	0,168	0,832	0,168	-0,105
9	88	0,818	0,182	-1,053	0,146	0,854	0,146	-0,036
10	83	0,909	0,091	-1,276	0,101	0,899	0,101	0,010
Dmax								**0,103**

Sumber: Hasil analisis data curah hujan

7. Menentukan nilai D_{kritis}

   Digunakan nilai D_{kritis} (Tabel 2.11) dengan derajat kepercayaan α = 5% dan n = 10, didapat $D_{kritis} = 0{,}410$.

8. Dari hasil analisis distribusi normal didapat keputusan;

   $D_{max} = 0{,}103 \quad < \quad D_{kritis} = 0{,}410 \quad \rightarrow$ **Diterima**

B. Distribusi Gumbel Tipe I

1. Urutkan data hujan dari besar ke kecil kemudian buat peringkat (m).
2. Hitung peluang teoretis setiap data Xi, misal pada data m = 1 dihitung;

   $P(Xi_1) = \frac{m}{n+1} = \frac{1}{10+1} = 0{,}091$

   $P(Xi_1 >) = 1 - P(Xi_1) = 1 - 0{,}091 = 0{,}909$
3. Hitung nilai frekuensi teoretis $f(t)$, misal pada Xi_1 dihitung;

   $f(t)_1 = 0{,}0152 \,.\, Xi_1 - 2{,}0763$

   $= 0{,}0152\ x\ 140 - 2{,}0763 = 0{,}052$
4. Menentukan nilai peluang pengamatan

   Nilai $P'(Xi)$ berdasarkan nilai $f(t)$ (Tabel 2.3). Misal pada Xi_1 dengan $f(t)_1 = 0{,}052$ harga t nya adalah 0,387 sehingga dapat dihitung;

   $P'(Xi_1) = 1 - Peluang\ Variabel\ Reduksi\ Gumbel$

   $= 1 - 0{,}387 = 0{,}613$

   $P'(Xi_1 >) = 1 - P'(Xi_1)$

   $= 1 - 0{,}613 = 0{,}387$
5. Menentukan nilai D_{max}

   Nilai D_{max} ditentukan dari nilai D curah hujan untuk setiap peluang yang terjadi, misal nilai D pada Xi_1 dihitung;

   $D_1 = P(Xi_1 >) - P'(Xi_1 >)$

   $= 0{,}909 - 0{,}387 = -0{,}522$

Tabel 4. 8 Nilai Dmaks Uji *Smirnov-Kolmogorov* untuk Distribusi Gumbel Tipe I

m	Xi	P (Xi)	P (Xi>)	f (t)	Peluang Variabel Reduksi Gumbel	P' (Xi)	P' (Xi>)	D
1	140	0,091	0,909	0,052	0,387	0,613	0,387	-0,522
2	140	0,182	0,818	0,052	0,387	0,613	0,387	-0,431
3	130	0,273	0,727	-0,100	0,331	0,669	0,331	-0,396
4	124	0,364	0,636	-0,192	0,298	0,702	0,298	-0,339
5	120	0,455	0,545	-0,252	0,276	0,724	0,276	-0,269
6	110	0,545	0,455	-0,404	0,224	0,776	0,224	-0,231
7	90	0,636	0,364	-0,708	0,135	0,865	0,135	-0,229
8	90	0,727	0,273	-0,708	0,135	0,865	0,135	-0,138
9	88	0,818	0,182	-0,739	0,127	0,873	0,127	-0,055
10	83	0,909	0,091	-0,815	0,105	0,895	0,105	0,014
Dmax								**0,014**

Sumber: Hasil analisis data curah hujan

6. Menentukan nilai D_{kritis}

   Nilai D_{kritis} (Tabel 2.11) dengan derajat kepercayaan α = 5% dan n = 10, didapat $D_{kritis} = 0{,}410$.

7. Dari hasil analisis distribusi gumbel tipe I didapat keputusan;

   $D_{max} = 0{,}014 \quad < \quad D_{kritis} = 0{,}410 \quad \rightarrow \quad$ **Diterima**

C. Distribusi Log Pearson Tipe III

1. Urutkan data hujan dari besar ke kecil kemudian buat peringkat (m)
2. Tentukan logaritma dari semua nilai variat Xi, misal pada Xi_1 dihitung;

   $Log\ 140 \quad = 2{,}146$

3. Hitung peluang teoretis $Log\ Xi$, misal pada data m = 1 dihitung;

   $P(Log\ Xi_1) \quad = \frac{m}{n+1} = \frac{1}{10+1} = 0{,}091$

   $P(Log\ Xi_1 >) \ = 1 - P(Log\ Xi_1) = 1 - 0{,}091 = 0{,}909$

4. Hitung standar deviasi, $\sum_{i=1}^{n}(Log\ X_i - \overline{Log\ X})^2 = 0{,}071$ (Tabel 4.4) sehingga;

   $S_{Log\ X} \quad = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(Log\ X_i - \overline{Log\ X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0{,}071}{10-1}} = 0{,}089$

5. Hitung nilai frekuensi teoretis $f(t)$ (Tabel 4.4), untuk $\overline{Log\ X} = 2{,}039$ sehingga $Log\ Xi_1$ dihitung;

   $f(t)_1 \quad = \frac{log\ Xi_1 - \overline{Log\ X}}{S_{Log\ X}} = \frac{2{,}146 - 2{,}039}{0{,}089} = 1{,}205$

6. Menentukan nilai peluang pengamatan

   Nilai $P'(LogXi)$ berdasarkan nilai $f(t)$ (Tabel 2.7), misal pada $Log\ Xi_1$ dengan $f(t)_1 = 1{,}205$ harga t nya adalah -2,496 sehingga;

   $P'(Log\ Xi_1) \quad = 1 - Peluang\ Distribusi\ Log\ Pearson\ Tipe\ III$

   $= 1 - (-2{,}496) = 3{,}496$

   $P'(Log\ Xi_1 >) \ = 1 - P'(Log\ Xi_1) = 1 - 3{,}496 = -2{,}496$

7. Menentukan nilai D_{max}

   Nilai D_{max} ditentukan dari perhitungan nilai D curah hujan untuk setiap peluang yang terjadi, misal nilai D pada $Log\ Xi_1$ dihitung;

   $D_1 \quad = P(Log\ Xi_1 >) - P'(Log\ Xi_1 >)$

   $= 0{,}909 - (-2{,}496) = -3{,}405$

Tabel 4. 9 Nilai Dmaks Uji *Smirnov-Kolmogorov* untuk Distribusi Log Pearson Tipe III

m	Xi	Log Xi	P (Log Xi)	P (Log Xi>)	f (t)	Peluang Distribusi Log Log Pearson Tipe III	P' (Log Xi)	P' (Log Xi>)	D
1	140	2,146	0,091	0,909	1,205	-2,496	3,496	-2,496	-3,405
2	140	2,146	0,182	0,818	1,205	-2,496	3,496	-2,496	-3,314
3	130	2,114	0,273	0,727	0,842	-3,397	4,397	-3,397	-4,125
4	124	2,093	0,364	0,636	0,611	-3,973	4,973	-3,973	-4,609
5	120	2,079	0,455	0,545	0,450	-4,372	5,372	-4,372	-4,918
6	110	2,041	0,545	0,455	0,024	-5,432	6,432	-5,432	-5,886
7	90	1,954	0,636	0,364	-0,958	-7,875	8,875	-7,875	-8,239
8	90	1,954	0,727	0,273	-0,958	-7,875	8,875	-7,875	-8,148
9	88	1,944	0,818	0,182	-1,068	-8,149	9,149	-8,149	-8,331
10	83	1,919	0,909	0,091	-1,354	-8,861	9,861	-8,861	-8,952
Dmax									**-3,314**

Sumber: Hasil analisis data curah hujan

8. Menentukan nilai D_{kritis}

   Nilai D_{kritis} (Tabel 2.11) dengan derajat kepercayaan α = 5% dan n = 10, didapat $D_{kritis} = 0{,}410$.

9. Dari hasil analisis distribusi gumbel tipe I didapat keputusan;

   $D_{max} = -3{,}314 \quad < \quad D_{kritis} = 0{,}410 \quad \rightarrow$ **Diterima**

D. Distribusi Log Normal 2 Parameter

1. Urutkan data hujan dari besar ke kecil kemudian buat peringkat (m).
2. Tentukan logaritma dari semua nilai variat Xi, misal Xi_1 dihitung;

   $Log\ 140 \quad = 2{,}146$
3. Hitung peluang teoretis $Log\ Xi$, misal pada data m = 1 dihitung;

   $P(Log\ Xi_1) \quad = \frac{m}{n+1} = \frac{1}{10+1} = 0{,}091$

   $P(Log\ Xi_1 >) \quad = 1 - P(Log\ Xi_1) = 1 - 0{,}091 = 0{,}909$
4. Hitung standar deviasi, $\sum_{i=1}^{n}(Log\ X_i - \overline{Log\ X})^2 = 0{,}071$ (Tabel 4.4);

   $S_{Log\ X} \quad = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(Log\ X_i - \overline{Log\ X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0{,}071}{10-1}} = 0{,}089$
5. Hitung nilai frekuensi teoretis $f(t)$ (Tabel 4.4), untuk $\overline{Log\ X} = 2{,}039$ sehingga $Log\ Xi_1$ dihitung;

$$f(t)_1 = \frac{\log Xi_1 - \overline{Log\ X}}{S_{Log\ X}} = \frac{2{,}146 - 2{,}039}{0{,}089} = 1{,}205$$

6. Menentukan nilai peluang pengamatan

   Nilai $P'(Log\ Xi)$ berdasarkan nilai $f(t)$ (Tabel 2.2), misal $Log\ Xi_1$ dengan $f(t)_1 = 1{,}205$ harga t nya adalah 0,886 sehingga dapat dihitung;

   $P'(Log\ Xi_1) = 1 - Luas\ Wilayah\ Kurva\ Normal$

   $= 1 - 0{,}886 = 0{,}114$

   $P'(Log\ Xi_1 >) = 1 - P'(Log\ Xi_1) = 1 - 0{,}114 = 0{,}886$

7. Menentukan nilai D_{max}

   Nilai D_{max} ditentukan dari perhitungan nilai D curah hujan untuk setiap peluang yang terjadi, misal pada $Log\ Xi_1$ dihitung;

   $D_1 = P(Log\ Xi_1 >) - P'(Log\ Xi_1 >)$

   $= 0{,}909 - 0{,}886 = -0{,}023$

Tabel 4. 10 Nilai Dmaks Uji *Smirnov-Kolmogorov* untuk Distribusi Log Normal 2 Parameter

Xi	Log Xi	P (Log Xi)	P (Log Xi>)	f (t)	Wilayah Luas Dibawah Kurva Normal	P' (Log Xi)	P' (Log Xi>)	D
140	2,146	0,091	0,909	1,205	0,886	0,114	0,886	-0,023
140	2,146	0,182	0,818	1,205	0,886	0,114	0,886	0,068
130	2,114	0,273	0,727	0,842	0,800	0,200	0,800	0,073
124	2,093	0,364	0,636	0,611	0,729	0,271	0,729	0,093
120	2,079	0,455	0,545	0,450	0,674	0,326	0,674	0,128
110	2,041	0,545	0,455	0,024	0,510	0,490	0,510	0,055
90	1,954	0,636	0,364	-0,958	0,169	0,831	0,169	-0,195
90	1,954	0,727	0,273	-0,958	0,169	0,831	0,169	-0,104
88	1,944	0,818	0,182	-1,068	0,143	0,857	0,143	-0,039
83	1,919	0,909	0,091	-1,354	0,088	0,912	0,088	-0,003
Dmax								**0,128**

Sumber: Hasil analisis data curah hujan

8. Menentukan nilai D_{kritis}

   Nilai D_{kritis} (Tabel 2.11) dengan derajat kepercayaan α = 5 dan n = 10, didapat $D_{kritis} = 0{,}410$.

9. Dari hasil analisis distribusi log normal 2 parameter didapat keputusan;

   $D_{max} = 0{,}128 < D_{kritis} = 0{,}410 \rightarrow$ **Diterima**

E. Distribusi Log Normal 3 Parameter

1. Urutkan data hujan dari besar ke kecil kemudian buat peringkat (m).
2. Tentukan logaritma dari semua nilai variat Xi, misal Xi_1 dihitung;

   $Log\ 140 \quad = 2{,}146$
3. Hitung peluang teoretis $Log\ Xi$, misal pada data m = 1 dihitung;

   $P(Log\ Xi_1) \quad = \frac{m}{n+1} = \frac{1}{10+1} = 0{,}091$

   $P(Log\ Xi_1 >) \ = 1 - P(Log\ Xi_1) = 1 - 0{,}091 = 0{,}909$
4. Hitung standar deviasi, $\sum_{i=1}^{n}(Log\ X_i - \overline{Log\ X})^2 = 0{,}071$ (Tabel 4.4);

   $S_{Log\ X} \ = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(Log\ X_i - \overline{Log\ X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0{,}071}{10-1}} = 0{,}089$
5. Hitung nilai frekuensi teoretis $f(t)$ (Tabel 4.4), untuk $\overline{Log\ X} = 2{,}039$ sehingga $Log\ Xi_1$ dihitung;

   $f(t)_1 \quad = \frac{\log Xi_1 - \overline{Log\ X}}{S_{Log\ X}} = \frac{2{,}146 - 2{,}039}{0{,}089} = 1{,}205$
6. Menentukan nilai peluang pengamatan

   Nilai $P'(Log\ Xi)$ berdasarkan nilai $f(t)$ (Tabel 2.2), misal $Log\ Xi_1$ dengan $f(t)_1 = 1{,}205$ harga t nya adalah 0,886 sehingga dapat dihitung;

   $P'(Log\ Xi_1) \quad = 1 - Luas\ Wilayah\ Kurva\ Normal$

   $= 1 - 0{,}886 = 0{,}114$

   $P'(Log\ Xi_1 >) \ = 1 - P'(Log\ Xi_1) = 1 - 0{,}114 = 0{,}886$
7. Menentukan nilai D_{max}

   Nilai D_{max} ditentukan dari perhitungan nilai D curah hujan untuk setiap peluang yang terjadi, misal pada $Log\ Xi_1$ dihitung;

   $D_1 \quad = P(Log\ Xi_1 >) - P'(Log\ Xi_1 >)$

   $= 0{,}909 - 0{,}886 = -0{,}023$

Tabel 4. 11 Nilai Dmaks Uji *Smirnov-Kolmogorov* untuk Distribusi Log Normal 3 Parameter

Xi	Log Xi	P (Log Xi)	P (Log Xi>)	f (t)	Wilayah Luas Dibawah Kurva Normal	P' (Log Xi)	P' (Log Xi>)	D
140	2,146	0,091	0,909	1,205	0,886	0,114	0,886	-0,023
140	2,146	0,182	0,818	1,205	0,886	0,114	0,886	0,068
130	2,114	0,273	0,727	0,842	0,800	0,200	0,800	0,073
124	2,093	0,364	0,636	0,611	0,729	0,271	0,729	0,093
120	2,079	0,455	0,545	0,450	0,674	0,326	0,674	0,128
110	2,041	0,545	0,455	0,024	0,510	0,490	0,510	0,055
90	1,954	0,636	0,364	-0,958	0,169	0,831	0,169	-0,195
90	1,954	0,727	0,273	-0,958	0,169	0,831	0,169	-0,104
88	1,944	0,818	0,182	-1,068	0,143	0,857	0,143	-0,039
83	1,919	0,909	0,091	-1,354	0,088	0,912	0,088	-0,003
Dmax								**0,128**

Sumber: Hasil analisis data curah hujan

1. Menentukan nilai D_{kritis}

   Nilai D_{kritis} (Tabel 2.11) dengan derajat kepercayaan α = 5 dan n = 10, didapat $D_{kritis} = 0{,}410$.

2. Dari hasil analisis distribusi log normal 3 parameter didapat keputusan;

   $D_{max} = 0{,}128 \quad < \quad D_{kritis} = 0{,}410 \quad \rightarrow \quad$ **Diterima**

Tabel 4. 12 Resume Uji *Smirnov-Kolmogorov*

Distribusi	D_{max}	D_{kritis}	Keputusan
Normal	0,103	0,410	Diterima
Gumbel Tipe I	0,014	0,410	Diterima
Log Pearson Tipe III	-3,314	0,410	Diterima
Log Normal 2 Parameter	0,128	0,410	Diterima
Log Normal 3 Parameter	0,128	0,410	Diterima

Sumber: Hasil analisis peluang teoriris dan peluang pengamatan

``

4.2.2.3. Hasil Uji Kecocokan

Dari hasil analisis perhitungan uji kecocokan dengan metode uji *smornov-kolmogorov* diperoleh kesimpulan bahwa data hujan cocok di analisis dengan metode Normal, Gumbel Tipe I, Log Pearson Tipe III, Log Normal 2 Parameter dan Log Normal 3 Parameter.

Berdasarkan hasil uji deskriptor statistik, diketahui bahwa Metode Normal adalah metode yang memiliki persentase error lebih kecil dari pada metode yang lainnya. Jadi, **Metode Normal** adalah metode yang paling sesuai untuk digunakan dalam mencari hujan periode ulang.

Tabel 4. 13 Resume Hasil Pengujian Analisis Distribusi Curah Hujan yang Diuji

Metode Distribusi	% Relatif Error Rata-rata Uji Deskriptor Statistik	Uji Smirnov - Kolmogorov
Normal	20,55%	Diterima
Gumbel Tipe I	59,86%	Diterima
Log Pearson Tipe III	81,74%	Diterima
Log Normal 2 Parameter	91,28%	Diterima
Log Normal 3 Parameter	63,68%	Diterima

Sumber: Hasil analisis uji kecocokan

4.2.3. Analisis Hujan Periode Ulang

Hujan periode ulang yang dipakai berdasarkan luas daerah pengaliran saluran dan jenis kota (Tabel 2.12). Berdasarkan jumlah penduduk kecamatan pemangkat tahun 2020 sebanyak 53.248 jiwa (BPS Kabupaten Sambas, 2021) sehingga dikategorikan sebagai kota sedang (Tabel 2.13). Dengan luas *Catchment Area* sebesar 282,5263 Ha (Tabel 4.1), maka direncanakan **hujan periode ulang 2-5 tahun** (Tabel 2.12) untuk analisis selanjutnya.

4.2.4. Analisis Frekuensi Curah Hujan

Bentuk persamaan kurva frekuensi yang diperoleh dari Distribusi Normal adalah sebagai berikut (persamaan 2.1);

$$R_{24} = \overline{X} + K_T . Sd$$

Dimana K_T merupakan faktor frekuensi (Tabel 2.1), sehingga perhitungan curah hujan maksimum harian (selama 24 jam) untuk periode ulang 2 dan 5 tahun (R_2 dan R_5) yaitu;

$R_2 \quad = 111{,}5 + (0 + 22{,}327) \quad = 111{,}50\ mm$

$R_5 \quad = 111{,}5 + (0{,}84 + 22{,}327) \quad = 130{,}25\ mm$

4.2.5. Menghitung Intensitas Curah Hujan (I)

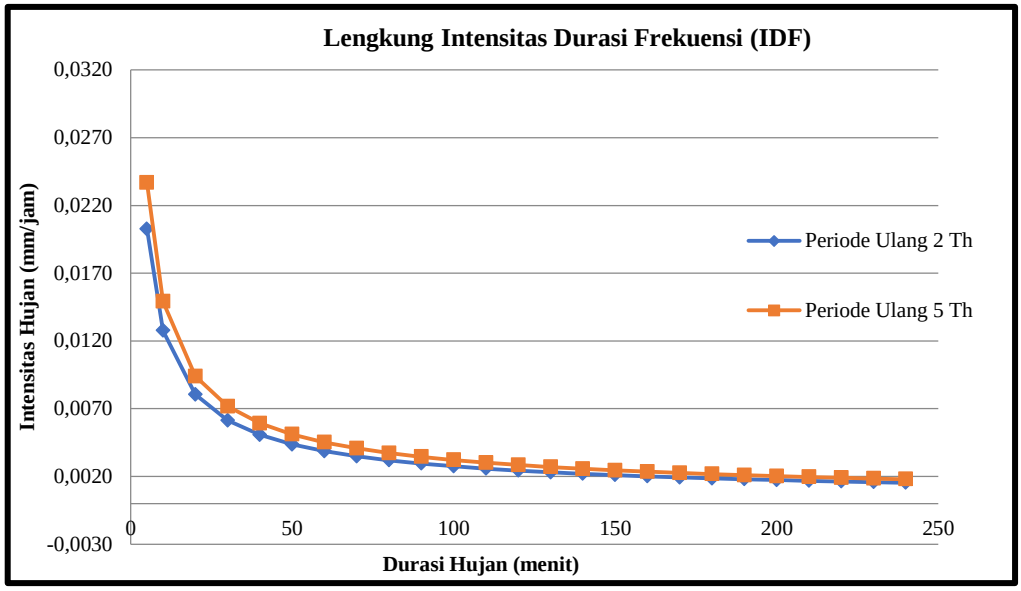
Hubungan antara intensitas hujan, lamanya hujan dan frekuensi hujan biasanya dinyatakan dalam lengkung Intensitas Durasi Frekuensi (IDF) yaitu *intensity, duration, frequency curve*. Diperlukan data hujan jangka pendek, misalnya 5 menit, 10 menit, 30 menit, 60 menit dan jam-jaman untuk membentuk lengkung IDF. Selanjutnya berdasarkan hujan jangka pendek tersebut lengkung IDF dapat dibuat dan di variasikan terhadap waktu (persamaan 2.14).

$$I = \frac{R_{24}}{24}\left[\frac{24}{t/60}\right]^{2/3}$$

Tabel 4. 14 Hasil Analisis Intensitas Curah Hujan Periode Ulang

t (menit)	Intensitas Curah Hujan Periode Ulang (mm/jam)	
	I2 111,5000	**I5** 130,2548
5	202,6089	236,6886
10	127,6356	149,1045
20	80,4054	93,9299
30	61,3608	71,6820
40	50,6522	59,1722
50	43,6508	50,9930
60	38,6549	45,1568
70	34,8797	40,7467
80	31,9089	37,2761
90	29,4992	34,4611
100	27,4983	32,1236
110	25,8054	30,1459
120	24,3511	28,4470
130	23,0857	26,9688
140	21,9729	25,6688
150	20,9851	24,5149
160	20,1014	23,4825
170	19,3051	22,5523
180	18,5833	21,7091
190	17,9254	20,9406
200	17,3228	20,2366
210	16,7684	19,5890
220	16,2564	18,9908
230	15,7817	18,4362
240	15,3402	17,9205

Sumber: Hasil analisis intensitas curah hujan



Grafik 4. 1 Lengkung Intensitas Durasi Frekuensi (IDF)

Selanjutnya pada perhitungan tinggi curah hujan saat jam pertama, kedua dan seterusnya, dari hasil lengkung IDF maka digunakan durasi curah hujan selama 4-jaman. Misal untuk perhitungan periode ulang 2 tahun dapat dihitung;

1. Tinggi Curah Hujan dalam Jam (mm/jam)

$R = I.(t/60)$

$R_{60\ menit} = 38{,}6549\ .\ (60/60) = 38{,}6549\ mm/jam$

$R_{120\ menit} = 24{,}3511\ .\ (120/60) = 48{,}7021\ mm/jam$

$R_{180\ menit} = 18{,}5833\ .\ (180/60) = 55{,}7500\ mm/jam$

$R_{240\ menit} = 15{,}3402\ .\ (240/60) = 61{,}3608\ mm/jam$

2. Tinggi Curah Hujan Akumulatif per jam (mm/jam)

$RA_{60\ menit} = 38{,}6549\ mm/jam$

$RA_{120\ menit} = 48{,}7021 - 38{,}6549 = 10{,}0472\ mm/jam$

$RA_{180\ menit} = 55{,}7500 - 48{,}7021 = 7{,}0479\ mm/jam$

$RA_{240\ menit} = 61{,}3608 - 55{,}7500 = 5{,}6108\ mm/jam$

Pada periode ulang 5 tahun dihitung dengan perhitungan yang sama, sehingga didapatkan tinggi curah hujan untuk masing-masing periode ulang pada tabel berikut;

Tabel 4. 15 Hasil Analisis Tinggi Curah Hujan Periode Ulang

Periode Ulang 2 tahun					
t (menit)	**R2**	**60**	**120**	**180**	**240**
Curah hujan 2 tahun (mm/jam)	111,500	38,6549	24,3511	18,5833	15,3402
Tinggi Ch (mm/jam)	111,500	38,6549	48,7021	55,7500	61,3608
Tinggi Ch Akumulatif Per jam (mm/jam)	111,500	38,6549	10,0472	7,0479	5,6108
Periode Ulang 5 tahun					
t (menit)	**R5**	**60**	**120**	**180**	**240**
Curah hujan 5 tahun (mm/jam)	130,255	45,1568	28,4470	21,7091	17,9205
Tinggi Ch (mm/jam)	130,255	45,1568	56,8940	65,1274	71,6820
Tinggi Ch Akumulatif Per jam (mm/jam)	130,255	45,1568	11,7372	8,2334	6,5546

Sumber: Hasil analisis tinggi curah hujan

4.2.6. Analisis Debit Banjir (*Flood Analisys*)

Metode analisis debit banjir dari curah hujan maksimum untuk hujan periode ulang 2 dan 5 tahun digunakan Metode *Sintetik Unit Hydrograph* menurut *Snyder*.

Misal, pada **STA. 0+000** diperoleh data sebagai berikut;

Luas Catchment Area (A) = 0,009579 Km^2

Panjang (L) = 50 m ≈ 0,05 Km

Jarak Titik Pusat (L_c) = L/2 = 0,05/2 = 0,025 Km

Koefisien (Tabel 2.14) C_t = 1,10

C_p = 0,69

1. Waktu Keterlambatan (*Lag Time*)

   $t_p = C_t\ (L\ .\ L_c)^{0,3} = 1{,}10\ (0{,}05.\ 0{,}025)^{0,3} = 0{,}148\ jam$

2. Durasi Curah Hujan efektif

   $t_r = \frac{t_p}{5{,}5} = \frac{0{,}148}{5{,}5} = 0{,}027\ jam$

3. Waktu Puncak (*Peak Time*)

   Karena $t_p < t_r$ sehingga perlu dikoreksi dengan asumsi intensitas per-jam $(t_r = 1\ jam)$, maka;

   $T_p = t_p + 0{,}5\ .\ t_r = 0{,}148 + 0{,}5\ .\ 1 = 0{,}648\ jam$

4. Puncak Unit Hidrograf

$q_p = \frac{2{,}75\ .C_p}{t_p} = \frac{2{,}75\ .\ 0{,}69}{0{,}148} = 12{,}815\ m^3/dt.Km^2cm$

5. Debit Puncak Hidrograf per Satuan Luas

Untuk hujan dengan tinggi (h) 1 inci = 25,4 mm sehingga debit puncak hidrograf dengan luas pengaliran A (Km^2) yaitu;

$Q_p = q_p\ .\frac{h}{1000}\ .A$

$= 12{,}815\ .\frac{25{,}4}{1000}\ .0{,}009579 = 0{,}003118\ m^3/dt.Km^2cm$

Hubungan antara titik x dan y ini oleh Alexeyev disusun dalam tabel yang didasarkan harga-harga λ. Dimana koefisien λ dapat dihitung;

$\lambda = \frac{Q_p.T_p}{A} = \frac{0{,}003118\ .\ 0{,}648}{0{,}009579} = 0{,}2109$

Sebagai hubungan antara debit dengan waktu oleh Alexeyev digambarkan dengan persamaan: Q = f(x). dan jika Q sebagai ordinat (sumbu y), t sebagai absis (sumbu x), oleh Alexeyev bentuk persamaannya dapat dinyatakan dalam fungsi *exponential*, yaitu:

$$Y = \frac{Q}{Q_p}\ ; sehingga\ Q = Y\ .Q_p$$

Sehingga untuk debit t = 1-jam pertama dapat dihitung;

$\alpha = 1{,}32\ .\lambda^2 + 0{,}15\ .\lambda + 0{,}045$

$= 1{,}32\ .0{,}2109^2 + 0{,}5\ .0{,}2109 + 0{,}045 = 0{,}1354$

$x = \frac{t}{Tp} = \frac{1}{0{,}648} = 1{,}543$

$Y = 10^{-a\frac{(1-x)^2}{x}} = 10^{-0{,}1354\frac{(1-1{,}543)^2}{1{,}543}} = 0{,}9422$

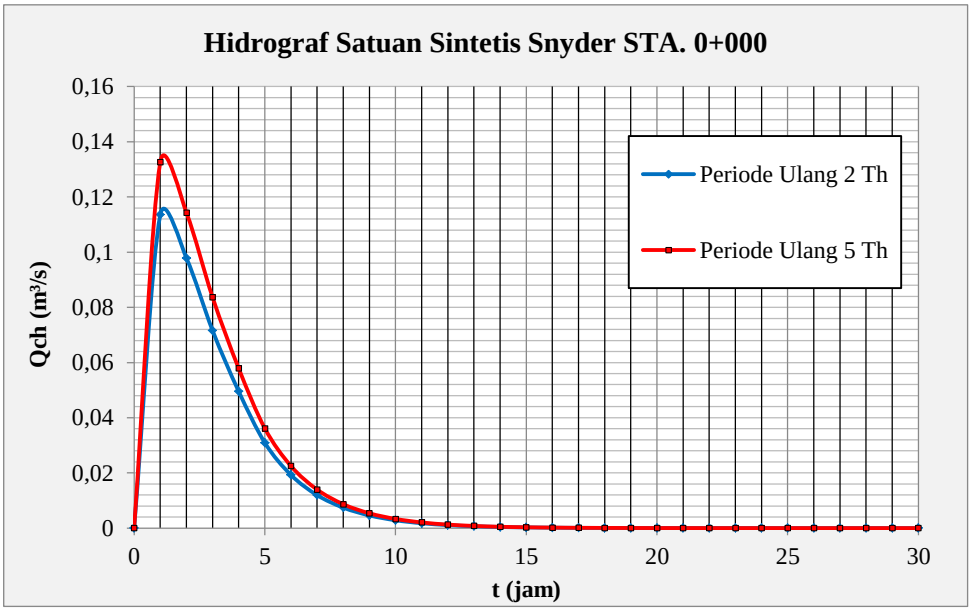
$Q = Y\ .Q_p = 0{,}9422\ .0{,}003118 = 0{,}002938\ {}^{m^3}/_{det}$

Maka, debit curah hujan 1-jam pertama periode ulang 2 th di STA. 0+000 yaitu;

$Q_{ch1} = Q\ .\ RA_{60\ menit} = 0{,}002938\ .38{,}6549 = 0{,}11355\ {}^{m^3}/_{det}$

Kemudian perhitungan dilanjutkan pada akumulasi kejadian hujan 1-jam pertama, 1-jam kedua dst. hingga didapatkan nilai debit maksimum (Qmax) sampai dengan nilainya turun (hujan reda) dan akhirnya berhenti hujan. Hal ini berlaku untuk masing-masing periode ulang pada setiap STA Sungai Pemangkat. Data analisis debit puncak masing-masing periode ulang pada STA selanjutnya dapat dilihat pada **Lampiran B-1 Hasil Analisis Debit Maksimum Tiap STA.**

Hasil perhitungan yang didapat dari analisis curah hujan maksimum tadi, kemudian diketahui debit nya seperti pada grafik hidrograf berikut:



Grafik 4. 2 Debit Hidrograf STA. 0+000

Tabel 4. 16 Rekapitulasi Debit Maksimum STA. 0+000

Debit Max STA.0+000	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0.11355
5	0.13265

Sumber: Hasil analisis debit banjir

Dari perhitungan Hidrograf Satuan Sintetis *Snyder* STA.0+000 diatas, tampak pada jam-jam awal jika terjadi hujan kemudian dengan cepat langsung dapat mencapai nilai debit banjir (Qmax) dengan akumulasi kejadian hujan pada 1 jam pertama sampai dengan nilainya turun (hujan reda) dan pada akhirnya

berhenti hujan. Grafik debit puncak masing-masing periode ulang pada STA selanjutnya dapat dilihat pada **Lampiran B-2 Grafik dan Rekapitulasi Debit Maksimum.** Hasil rekapitulasi debit banjir pada aliran sungai pemangkat dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 17 Rekapitulasi Hasil Debit Banjir Sungai Pemangkat

STA	Luas (Km^2)	Panjang (Km)	Qmax (m^3/s)	
			2 Tahun	5 Tahun
0	0,0096	50	0,11355	0,13265
50	0,0129	50	0,15320	0,17896
100	0,0161	50	0,19124	0,22340
150	0,0182	50	0,21633	0,25272
200	0,0107	50	0,12680	0,14812
250	0,0058	50	0,06892	0,08051
300	0,0290	50	0,34436	0,40228
350	0,0113	50	0,13448	0,15710
400	0,0117	50	0,13890	0,16226
450	0,0199	50	0,23565	0,27529
500	0,0280	50	0,33137	0,38710
550	0,0297	50	0,35195	0,41115
600	0,0317	50	0,37544	0,43859
650	0,0342	50	0,40509	0,47323
700	0,0645	50	0,76423	0,89278
750	0,0555	50	0,65823	0,76895
800	0,0207	50	0,24484	0,28603
850	0,0586	50	0,69516	0,81209
900	0,0229	50	0,27188	0,31761
950	0,0901	50	1,06768	1,24727
1000	0,1665	50	1,97324	2,30515
1050	0,6933	50	8,21837	9,60073
1100	0,0183	50	0,21722	0,25376
1150	0,0167	50	0,19799	0,23130
1200	0,0159	50	0,18845	0,22015
1250	1,3335	1400	3,16765	3,70046

Sumber: Hasil analisis debit banjir

Dari hasil perhitungan debit banjir di Sungai Pemangkat, dapat disimpulkan bahwa rata-rata waktu yang diperlukan untuk mencapai debit banjir maksimum di Sungai Pemangkat yaitu 1 jam. Jika hujan terjadi merata (hujan lokal) dengan nilai intensitas hujan tertentu tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mencapai debit banjir maksimum. Dari Tabel 4.17 dapat dilihat saat terjadinya curah hujan pada STA. 1+050 memiliki Debit yang paling maksimum (Qmax) periode ulang 2 tahun sebesar 8,21837 m^3/s dan periode ulang 5 tahun sebesar 9,60073 m^3/s.

4.3. Analisis Pemodelan Hidrodinamika

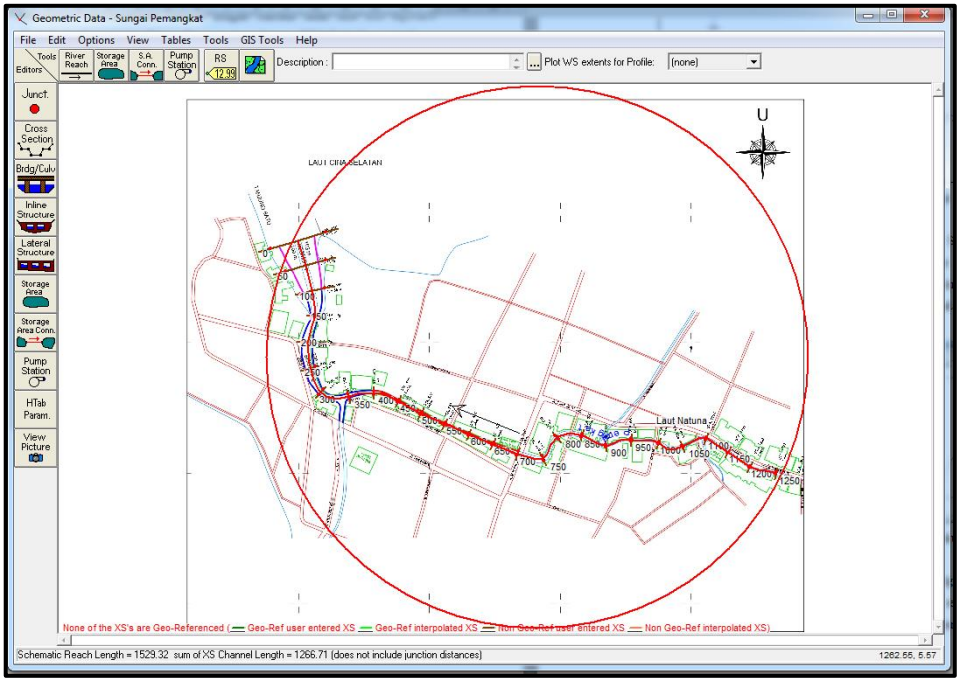
Pemodelan Hidrodinamika menggunakan model aliran tak permanen (*unsteady flow*) dikarenakan aliran pada sungai pemangkat dipengaruhi oleh pasang surut air laut dari muara laut natuna. Analisis pemodelan hidrodinamika menggunakan bantuan program HEC-RAS 4.1.0 dengan 3 simulasi kondisi yaitu; (1) kondisi tanpa hujan dengan pasang tertinggi, (2) akibat banjir maksimum periode ulang 2 tahun dengan pasang tertinggi dan (3) akibat banjir maksimum periode ulang 5 tahun dengan pasang tertinggi.

4.3.1. *Input* Data HEC-RAS

Data-data yang dimasukkan pada program HEC-RAS yaitu data geometri saluran, data pasang surut dan data debit banjir akibat hujan periode ulang.

4.3.1.1. *Input* Geometri Alur Sungai Pemangkat

Input data geometri alur sungai pemangkat dimaksudkan untuk menirukan pola alur sungai yang mendekati bentuk aslinya. Digunakan *layout* peta sungai pemangkat hasil pendekatan peta citra sebagai *baground layer* guna mempermudah peniruan geometri alur sungai;

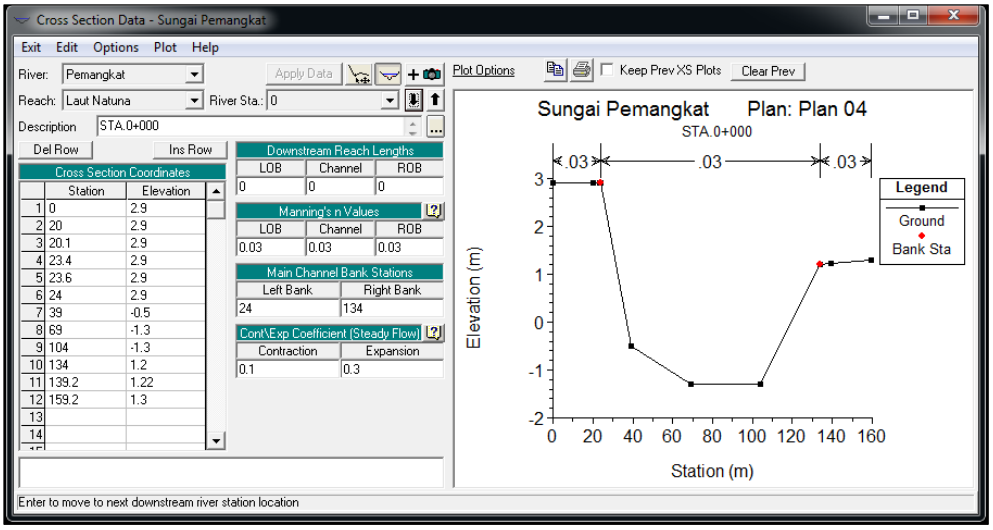


Gambar 4. 3 *Input* data geometri alur sungai pemangkat

Dari gambar 4.3, geometri alur sungai pemangkat mempunyai variasi belokan pada alurnya hingga mencapai muara laut natuna. Untuk data *river* diisi dengan "Pemangkat", sedangkan untuk data *reach* diisi dengan "Laut Natuna".

4.3.1.2. *Input* Data *Cross Section* Sungai Pemangkat

data yang digunakan untuk membuat *cross section* yaitu data jarak antar titik dan elevasi hasil pengukuran di lapangan data pendukung geometri lainnya didapatkan dari pendekatan peta citra satelit.

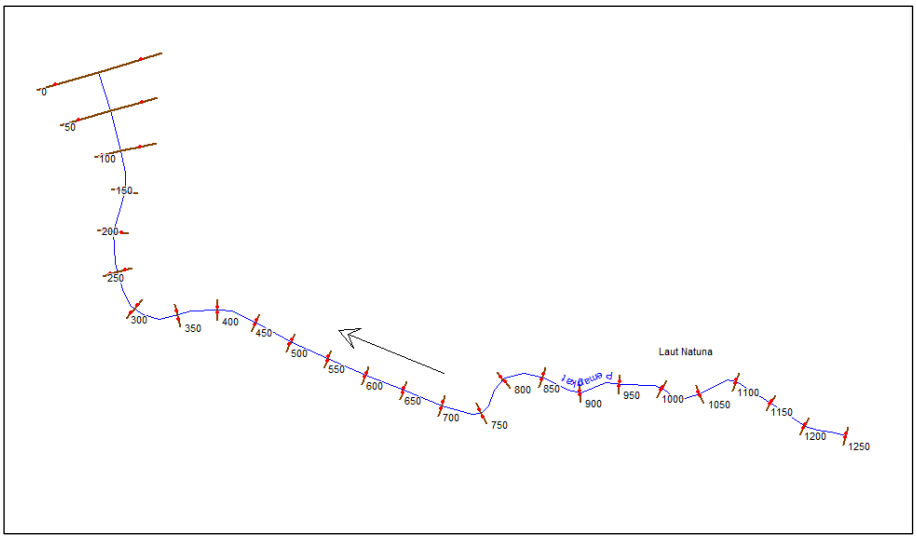


Gambar 4. 4 *Input* data *cross section* dari hasil pengukuran (RS.0)

Untuk koefisien *manning* digunakan jenis saluran tanah (Tabel 2.15), sedangkan jarak *Left Overbank* (LOB) dan *Right Overbank* (ROB) didapat dari *layout* hasil analisis pendekatan peta citra satelit.

Data *cross section* hasil pengukuran tiap stasiun yang digunakan dapat dilihat pada **Lampiran C-1 Data *Cross Section* Eksisting Hasil Pengukuran**.

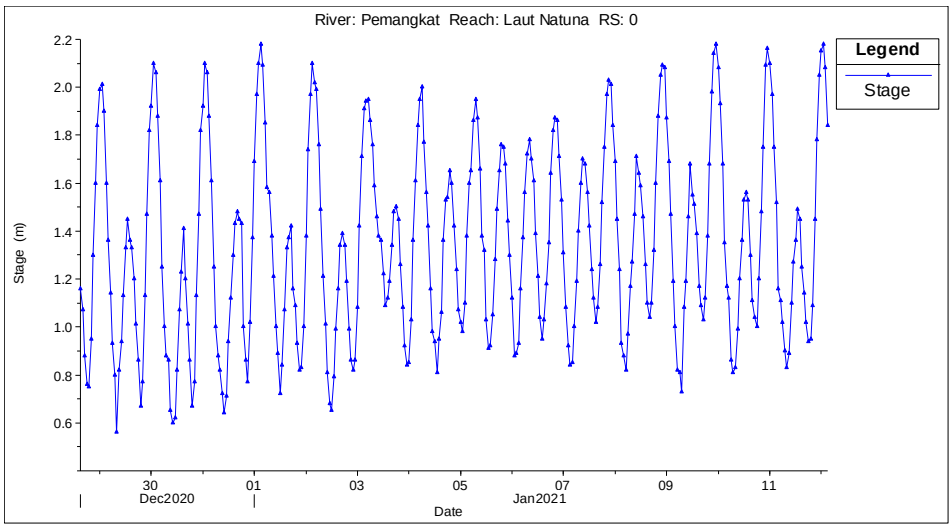
Input data *cross section* tiap stasiun yang dimasukkan pada program HEC-RAS dapat dilihat pada **Lampiran D-1 *Input Data Cross Section* Sungai Pemangkat**.



Gambar 4. 5 *Layout* model HEC-RAS Sungai Pemangkat

Pada Gambar 4.5, model HEC-RAS Sungai Pemangkat yang memiliki panjang 1,25 km kemudian dengan jarak 50 m antar stasiun membuat jumlah tinjauan menjadi 26 stasiun di sepanjang aliran.

4.3.1.3. *Input* Data Kondisi Tanpa Hujan dengan Pasang Tertinggi

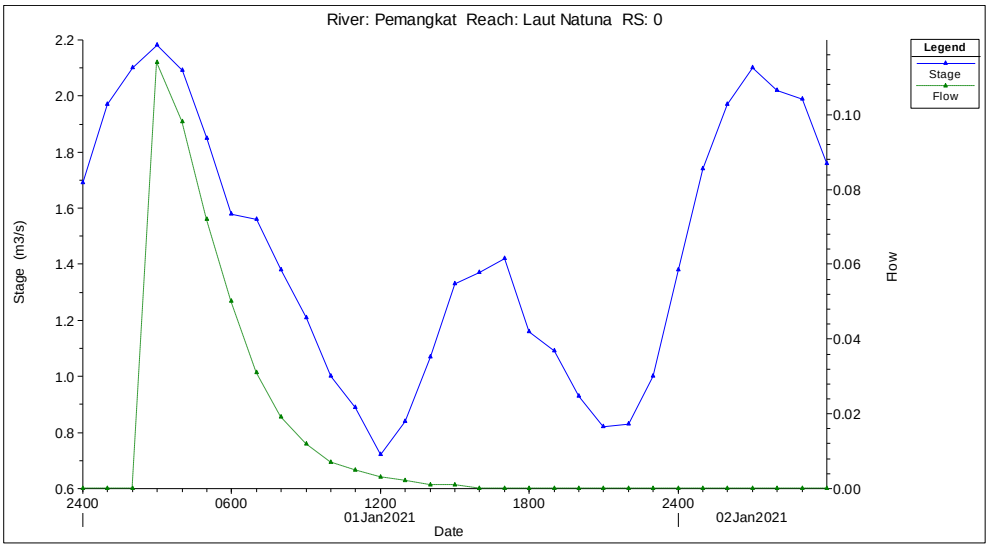


Grafik 4. 3 *Stage Hydrograph* segmen hilir akibat pasang surut

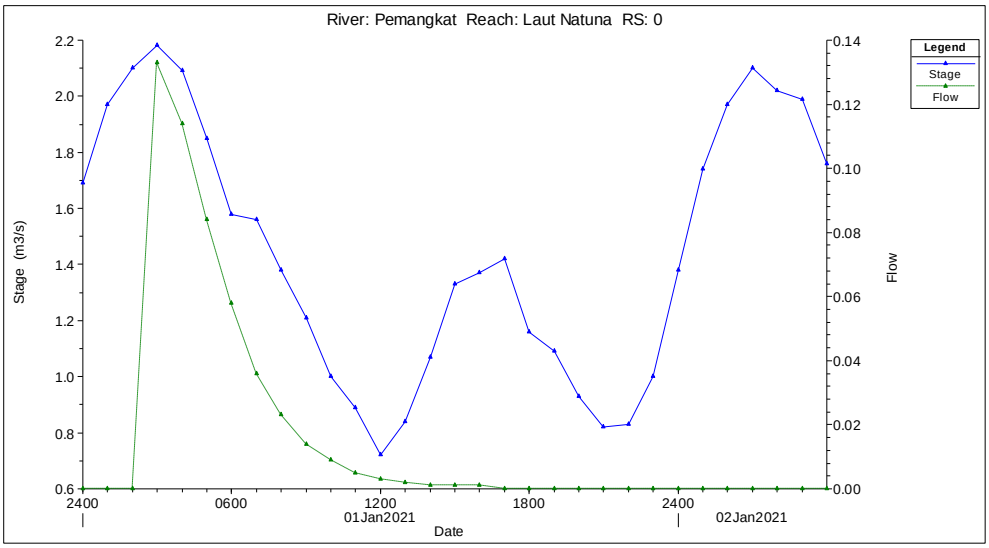
Pada Gambar 4.6, data yang dimasukkan yaitu data pasang surut selama 15 hari di muara laut pada kondisi batas. Elevasi pasang tertinggi yang mempengaruhi aliran sungai yaitu sebesar 2,18 m. Data elevasi pasang surut dapat dilihat pada **Lampiran E-1 Data Pasang Surut Muara Laut Natuna.**

4.3.1.4. *Input* Data Kondisi Akibat Hujan Periode Ulang dengan Pasang Tertinggi

Data yang dimasukkan pada kondisi batas di RS.0 berupa kondisi curah hujan maksimum dan puncak pasang terjadi saat jam yang sama. Data yang dimasukkan dalam *flow hydrograph* merupakan hasil analisis debit hidrograf satuan sintetik periode ulang 2 dan 5 tahun pada STA.0+000 serta data *stage* yang dimasukkan merupakan kondisi saat puncak pasang terjadi.

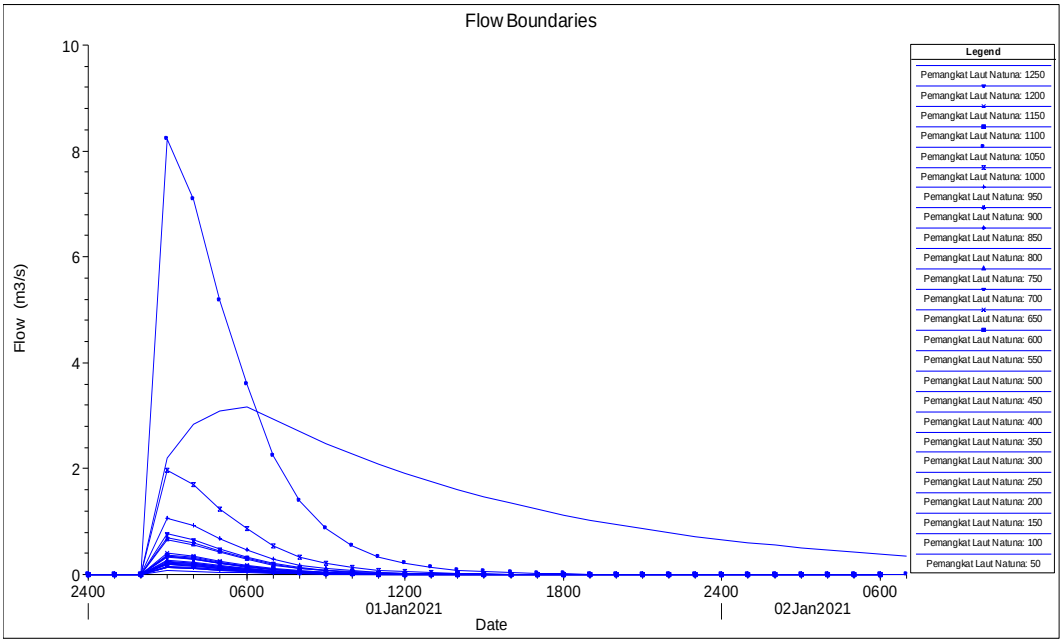


Grafik 4. 4 *Stage and flow hydrograph* (RS.0) akibat banjir maksimum periode ulang 2 tahun dengan pasang tertinggi

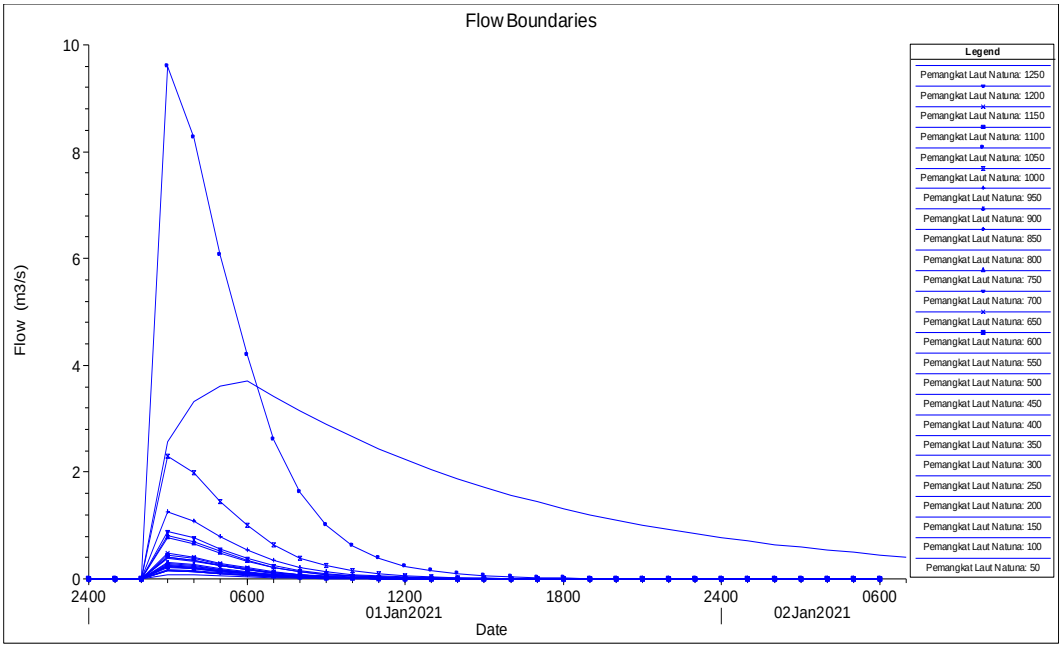


Grafik 4. 5 *Stage and flow hydrograph* (RS.0) akibat banjir maksimum periode ulang 5 tahun dengan pasang tertinggi

Data pada STA. berikutnya dimasukkan dalam *lateral inflow hydrograph* hasil dari analisis perhitungan debit hidrograf satuan sintetik akibat hujan periode ulang 2 dan 5 tahun untuk masing-masing STA.



Grafik 4. 6 Debit lateral per STA. akibat banjir maksimum periode ulang 2 tahun

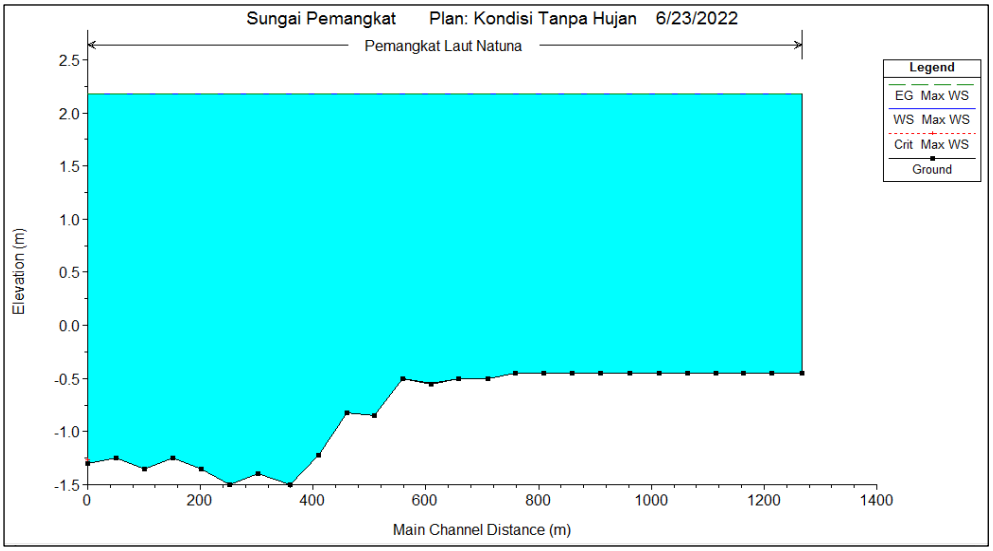


Grafik 4. 7 Debit lateral per STA. akibat banjir maksimum periode ulang 5 tahun

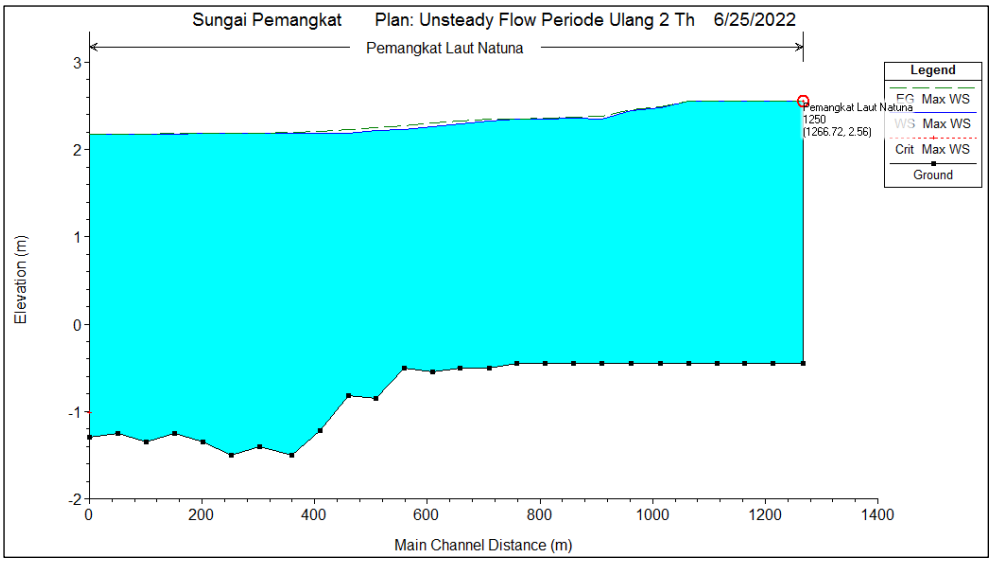
4.3.2. Model HEC-RAS Sungai Pemangkat

Hasil simulasi HEC-RAS berupa pemodelan aliran sungai dengan penggambaran profil tampang panjang dan lintang serta data hidraulika aliran yang terjadi dalam rentan waktu yang ditentukan. Pada simulasi ini, pemodelan yang di simulasi merupakan kondisi aliran maksimum saat terjadi hujan hingga hujan reda dan kemudian berhenti.

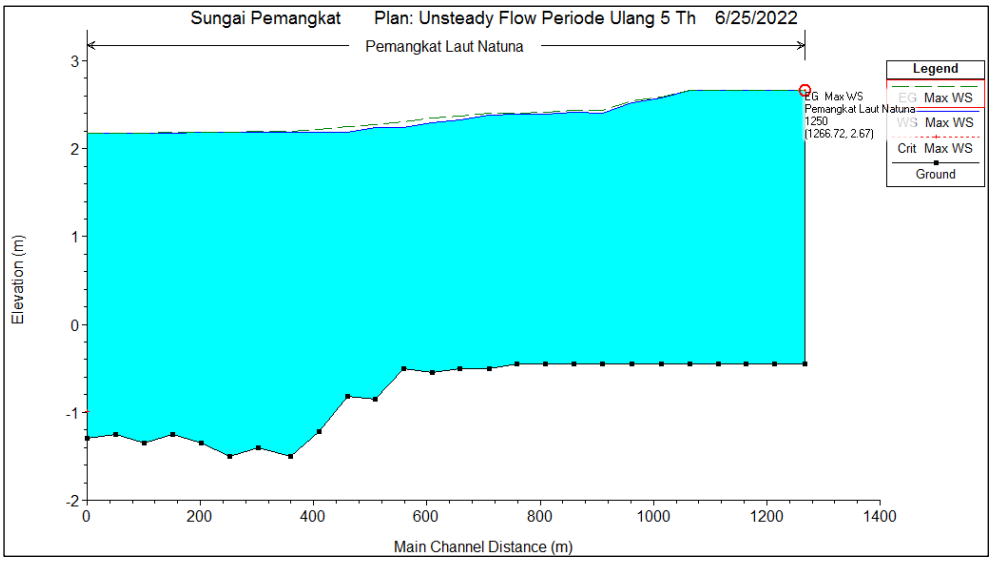
4.3.2.1. Profil Muka Air Sepanjang Sungai Pemangkat



Gambar 4. 6 Profil muka air kondisi tanpa hujan dengan muara kondisi pasang tertinggi



Gambar 4. 7 Profil muka air akibat banjir maksimum periode ulang 2 tahun dengan kondisi muara pasang tertinggi



Gambar 4. 8 Profil muka air akibat banjir maksimum periode ulang 5 tahun dengan kondisi muara pasang tertinggi

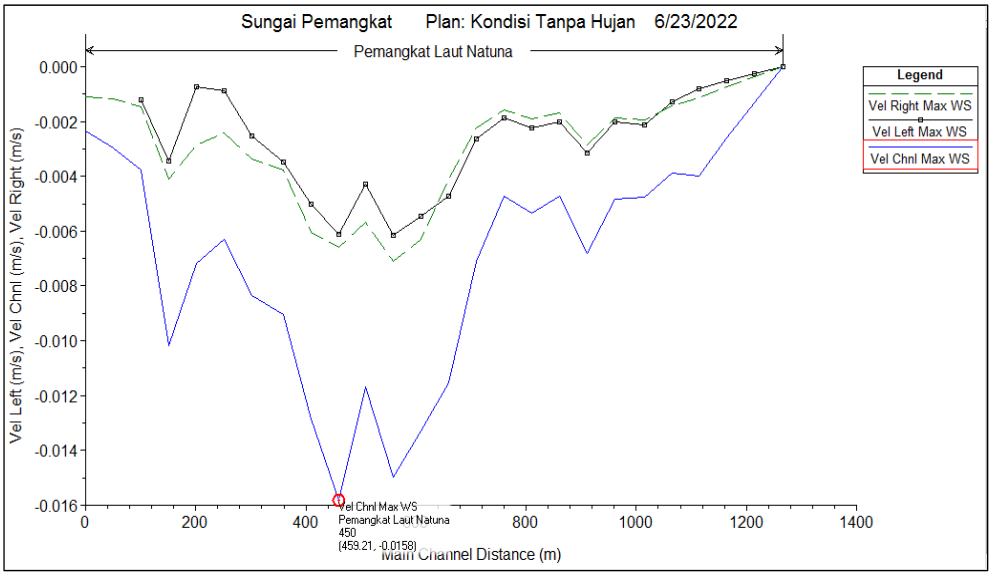
Dari tiga simulasi kondisi diatas, dapat dilihat profil memanjang sungai pemangkat saat kondisi tanpa hujan dengan elevasi pasang tertinggi mencapai segmen hulu sungai dengan elevasi 2,18 m. Akibatnya segmen hulu mengalami limpasan setinggi ±28 cm dikarenakan elevasi muka air kondisi pasang lebih tinggi dari elevasi tanah aslinya.

Kemudian akibat debit banjir maksimum periode ulang 2 tahun elevasi muka air di segmen hulu sungai meningkat menjadi 2,56 m, hal tersebut juga terjadi pada kondisi akibat debit banjir maksimum periode ulang 5 tahun yang membuat elevasi muka air segmen hulu semakin meningkat hingga 2,67 m.

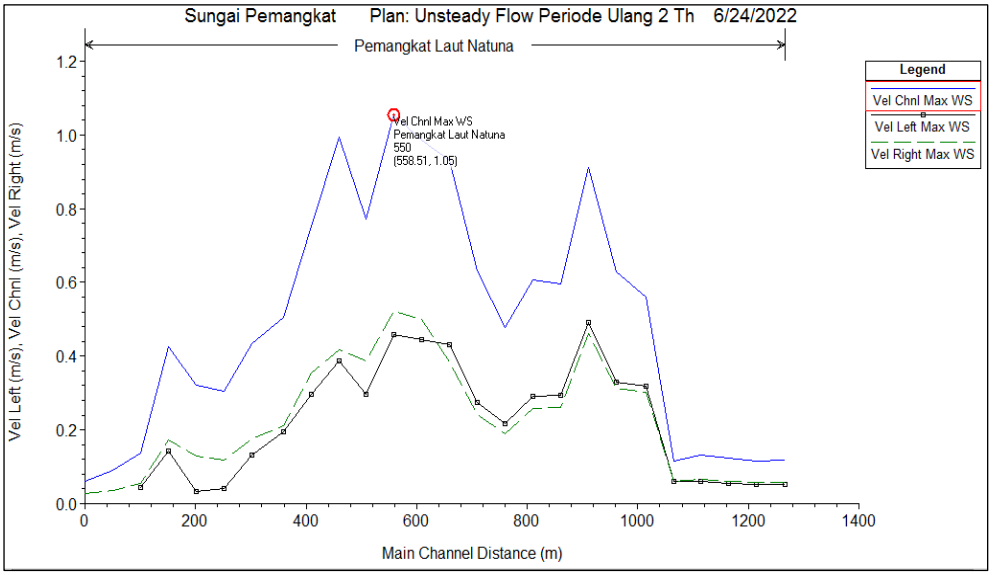
Dari kesimpulan diatas, saat kondisi pasang tertinggi yang dipengaruhi debit banjir maksimum membuat elevasi muka air banjir semakin meningkat dengan kenaikan besarnya periode ulang yang digunakan. Hal tersebut membuat kondisi banjir terjadi hampir di sepanjang kawasan sungai pemangkat baik daerah pemukiman warga dan jalan raya.

4.3.2.2. Model Kecepatan Aliran Sungai Pemangkat

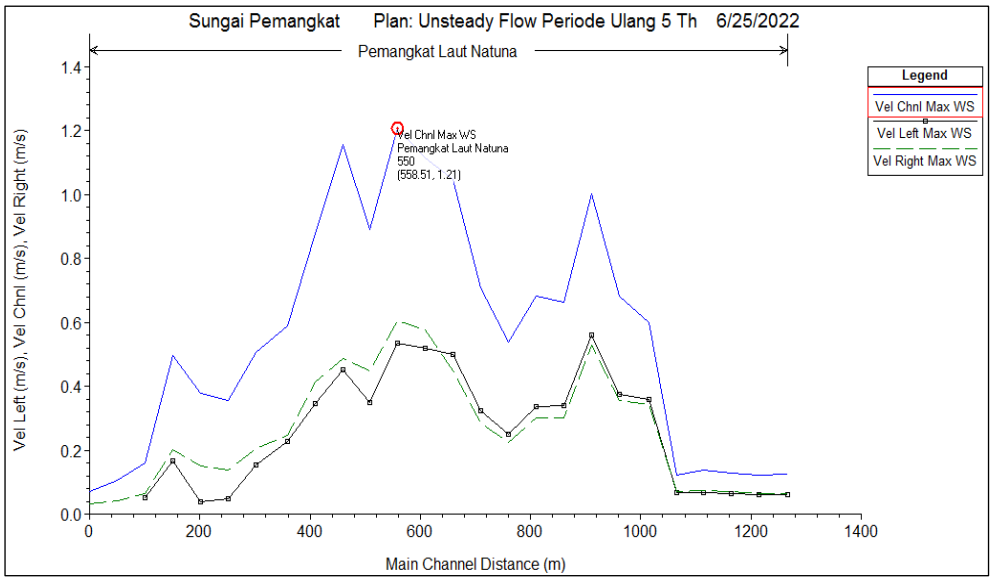
Model kecepatan aliran sepanjang sungai pemangkat dimuat dalam bentuk grafik kecepatan aliran yang dapat dilihat pada gambar berdasarkan kondisi sebagai berikut;



Grafik 4. 8 Kecepatan aliran (V) kondisi tanpa hujan dengan pasang tertinggi



Grafik 4. 9 Kecepatan aliran (V) akibat banjir maksimum periode ulang 2 tahun dengan pasang tertinggi



Grafik 4. 10 Diagram kecepatan (V) akibat banjir maksimum periode ulang 5 tahun dengan muara pasang tertinggi

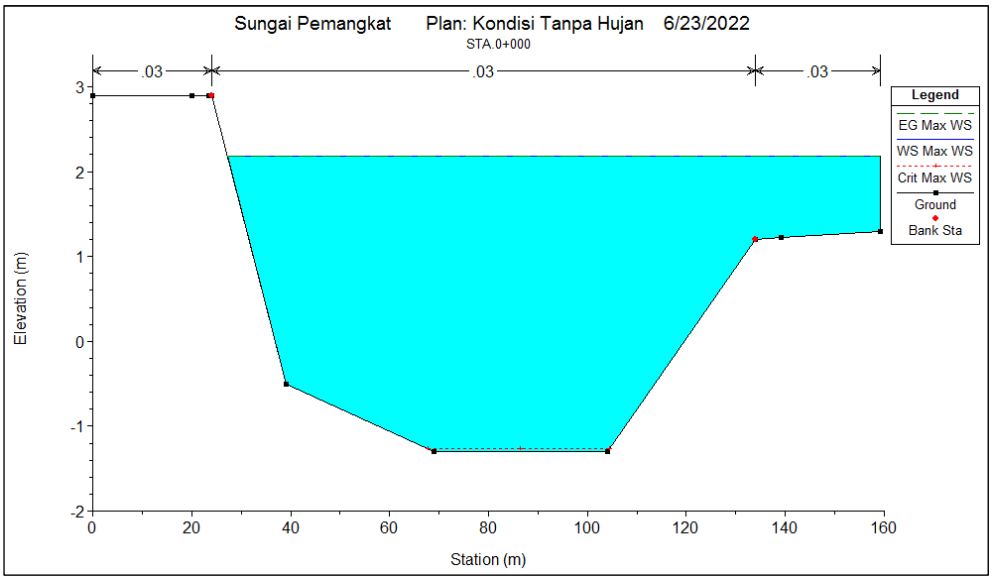
Dari grafik kecepatan aliran sungai pemangkat kondisi tanpa hujan dengan pasang tertinggi hingga mengakibatkan terjadinya aliran balik (*back water*). Pada STA. 0+450 terjadi kecepatan aliran balik tertinggi sebesar -0,0158 m/s, hal ini dikarenakan pada STA. tersebut mengalami penyempitan dimensi saluran.

Pada diagram kecepatan aliran sungai pemangkat akibat debit banjir maksimum periode ulang 2 dan 5 tahun dengan pasang tertinggi, kecepatan aliran berubah-ubah dikarenakan sepanjang aliran sungai pemangkat memiliki dimensi yang bervariasi.

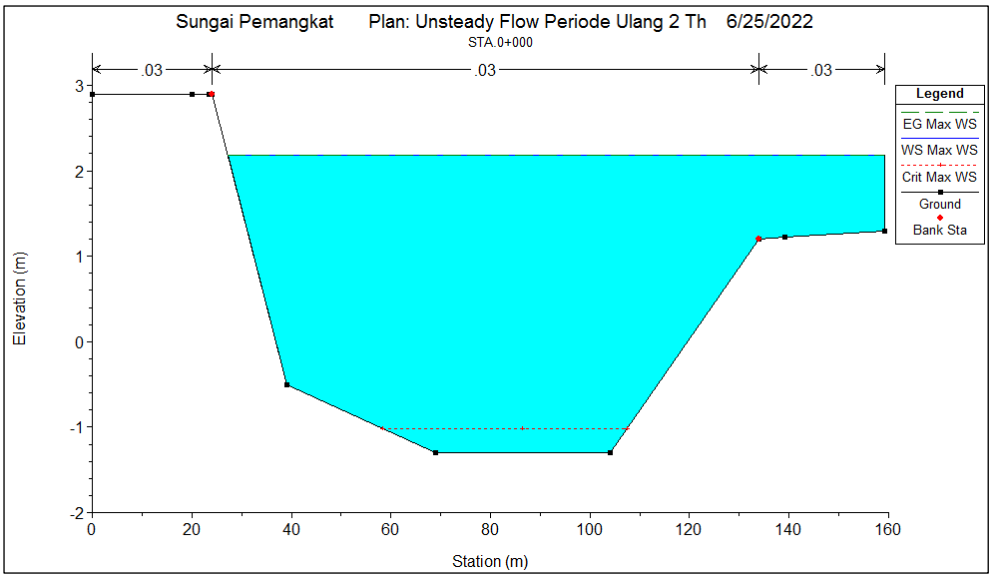
4.3.2.3. Model *Cross Section* Sungai Pemangkat

Model *cross section* pada sungai pemangkat menggambarkan model aliran yang terjadi pada masing-masing *cross section* akibat beberapa kondisi yang direncanakan. Berikut diambil beberapa contoh model *cross section* di STA. yang ditinjau pada sungai pemangkat;

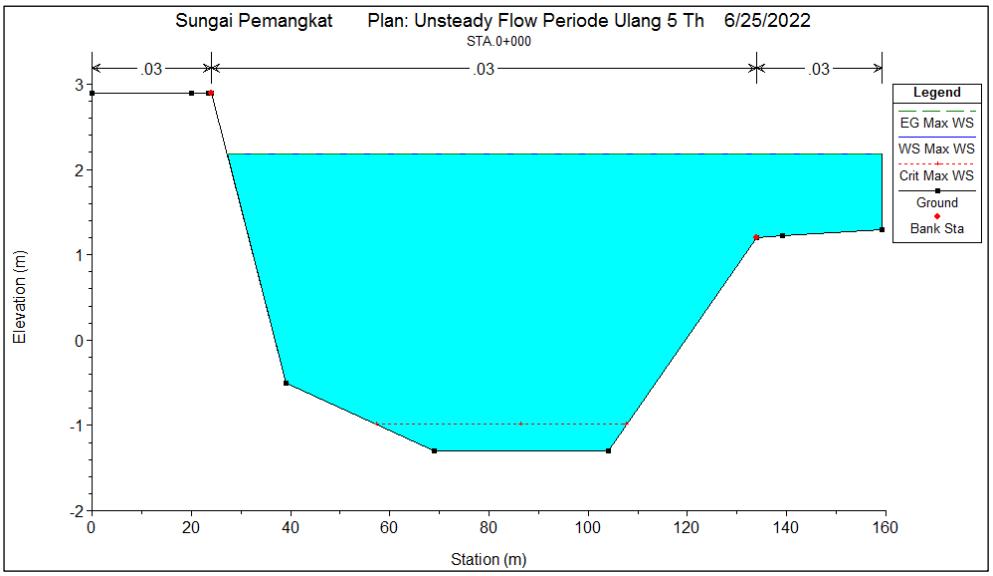
- Pada STA. 0+000 (segmen hilir)



Gambar 4. 9 *Cross section* (RS.0) kondisi tanpa hujan dengan pasang tertinggi



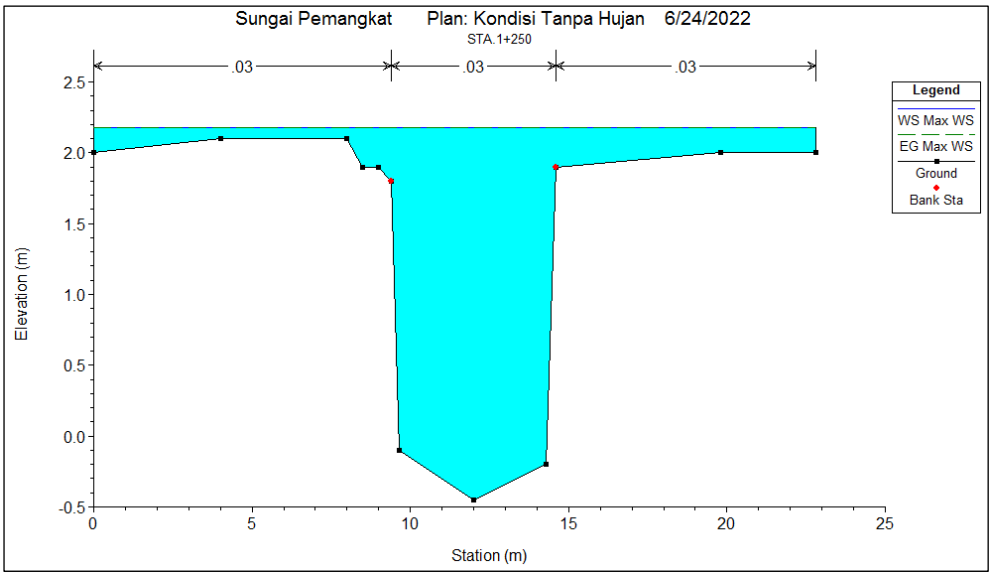
Gambar 4. 10 *Cross section* (RS.0) akibat banjir maksimum periode ulang 2 tahun dengan pasang tertinggi



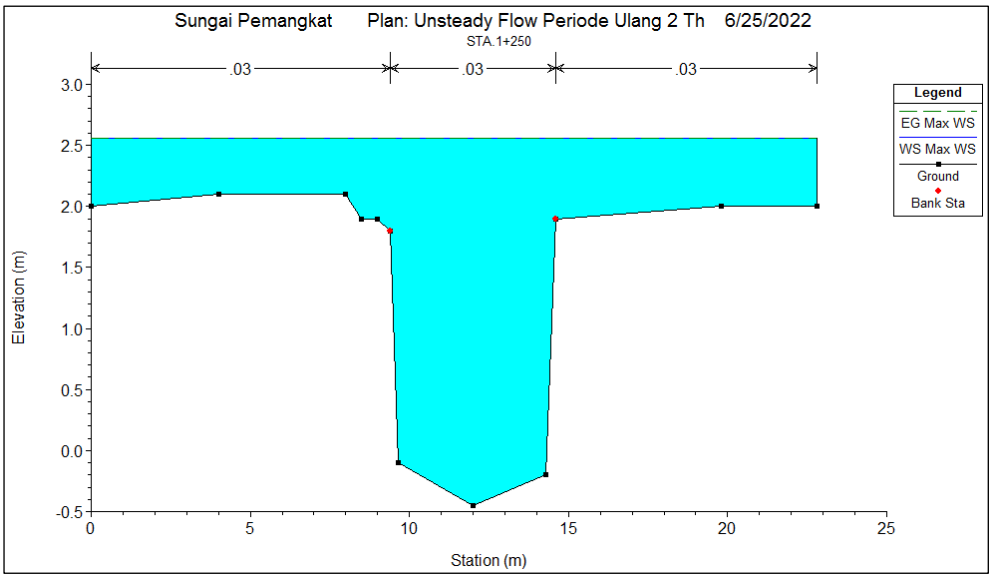
Gambar 4. 11 *Cross section* (RS.0) akibat banjir maksimum periode ulang 5 tahun dengan pasang tertinggi

Dari tiga simulasi kondisi diatas, dapat dilihat bahwa elevasi air saat pasang di segmen hilir lebih tinggi dari elevasi tanah aslinya yaitu pada bagian kanan sungai. Kemudian pada saat dipengaruhi debit banjir maksimum periode ulang 2 dan 5 tahun tidak mengalami peningkatan elevasi, karena kondisi pada muara sungai dipengaruhi oleh pasang tertinggi.

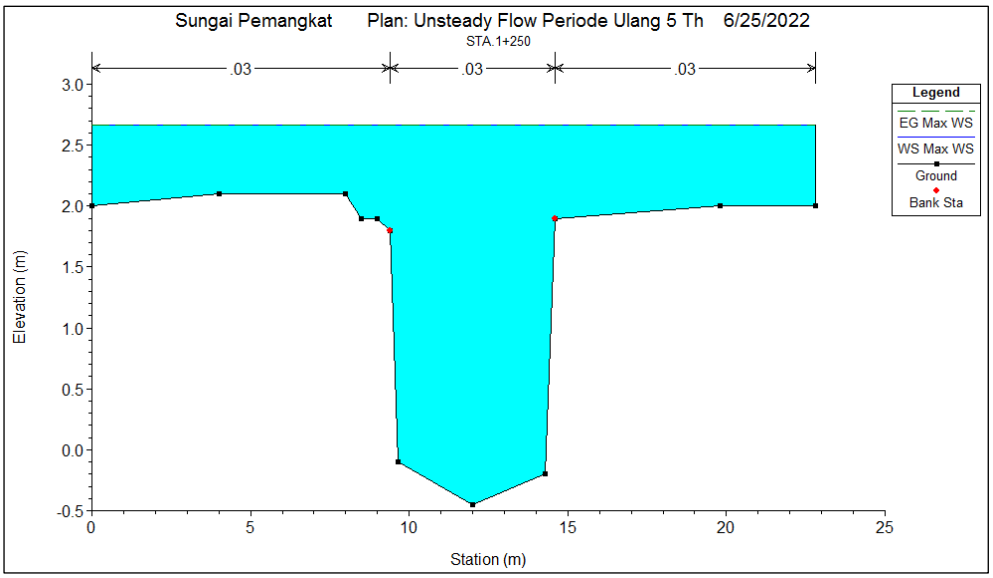
- Pada STA. 1+250 (segmen hulu)



Gambar 4. 12 *Cross section* (RS.1250) kondisi tanpa hujan dengan pasang tertinggi



Gambar 4. 13 *Cross section* (RS.1250) akibat banjir maksimum periode ulang 2 tahun dengan pasang tertinggi



Gambar 4. 14 *Cross section* (RS.1250) akibat banjir maksimum periode ulang 5 tahun dengan pasang tertinggi

Dari tiga simulasi kondisi diatas, jalan raya yang berada di sebelah kanan dan pemukiman warga di sebelah kiri penampang sungai mengalami limpasan banjir yang meningkat akibat pasang dan semakin bertambahnya kenaikan debit banjir periode ulang. Hal ini dapat mengakibatkan kerugian bagi warga dan pengguna jalan raya. Hasil *running* pada *cross section* sungai pemangkat dapat dilihat pada **Lampiran F-1 Simulasi Model *Cross Section* Sungai Pemangkat**.

4.3.2.4. *Cross Section Output* Sungai Pemangkat

Hasil simulasi dalam bentuk data untuk masing-masing *cross section* disajikan pada tabel *cross section output* dari beberapa simulasi kondisi yang direncanakan. Berikut diambil beberapa contoh *cross section output* di STA. yang ditinjau pada sungai pemangkat;

- Pada STA. 0+000

File Type Options Help

River: Pemangkat | Profile: Max WS

Reach: Laut Natuna | RS: 0 | Plan: Unsteady 1

Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 0 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.		0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)			
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)		296.93	23.44
Crit W.S. (m)	-1.27	Area (m2)		296.93	23.44
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Flow (m3/s)		-0.70	-0.03
Q Total (m3/s)	-0.72	Top Width (m)		106.82	25.20
Top Width (m)	132.02	Avg. Vel. (m/s)		0.00	0.00
Vel Total (m/s)	0.00	Hydr. Depth (m)		2.78	0.93
Max Chl Dpth (m)	3.48	Conv. (m3/s)		19516.8	727.7
Conv. Total (m3/s)	20244.5	Wetted Per. (m)		107.24	26.08
Length Wtd. (m)		Shear (N/m2)		0.00	0.00
Min Ch El (m)	-1.30	Stream Power (N/m s)	7622.16	0.00	0.00
Alpha	1.05	Cum Volume (1000 m3)			
Frctn Loss (m)		Cum SA (1000 m2)			
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Gambar 4. 15 *Cross section output* (RS.0) kondisi tanpa hujan dengan pasang tertinggi

File Type Options Help

River: Pemangkat | Profile: Max WS

Reach: Laut Natuna | RS: 0 | Plan: Unsteady 2 Th

Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 0 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.		0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)			
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)		296.93	23.44
Crit W.S. (m)	-1.02	Area (m2)		296.93	23.44
E.G. Slope (m/m)	0.000001	Flow (m3/s)		17.76	0.66
Q Total (m3/s)	18.43	Top Width (m)		106.82	25.20
Top Width (m)	132.02	Avg. Vel. (m/s)		0.06	0.03
Vel Total (m/s)	0.06	Hydr. Depth (m)		2.78	0.93
Max Chl Dpth (m)	3.48	Conv. (m3/s)		19516.8	727.7
Conv. Total (m3/s)	20244.5	Wetted Per. (m)		107.24	26.08
Length Wtd. (m)		Shear (N/m2)		0.02	0.01
Min Ch El (m)	-1.30	Stream Power (N/m s)	7622.16	0.00	0.00
Alpha	1.05	Cum Volume (1000 m3)			
Frctn Loss (m)		Cum SA (1000 m2)			
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Gambar 4. 16 *Cross section output* (RS.0) akibat banjir maksimum periode ulang 2 tahun dengan pasang tertinggi

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 0 Plan: Unsteady 2

Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 0 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.		0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)			
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)		296.93	23.44
Crit W.S. (m)	-0.99	Area (m2)		296.93	23.44
E.G. Slope (m/m)	0.000001	Flow (m3/s)		20.79	0.78
Q Total (m3/s)	21.57	Top Width (m)		106.82	25.20
Top Width (m)	132.02	Avg. Vel. (m/s)		0.07	0.03
Vel Total (m/s)	0.07	Hydr. Depth (m)		2.78	0.93
Max Chl Dpth (m)	3.48	Conv. (m3/s)		19516.8	727.7
Conv. Total (m3/s)	20244.5	Wetted Per. (m)		107.24	26.08
Length Wtd. (m)		Shear (N/m2)		0.03	0.01
Min Ch El (m)	-1.30	Stream Power (N/m s)	7622.16	0.00	0.00
Alpha	1.05	Cum Volume (1000 m3)			
Frctn Loss (m)		Cum SA (1000 m2)			
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Gambar 4. 17 *Cross section output* (RS.0) akibat banjir maksimum periode ulang 5 tahun dengan pasang tertinggi

Pada kondisi tanpa hujan dengan pasang tertinggi, besarnya debit aliran balik yang terjadi pada STA. 0+000 adalah -0,72 m^3/s dengan kecepatan aliran sebesar 0,00 m/s. Namun saat dipengaruhi oleh debit banjir periode ulang 2 dan 5 tahun, debit banjir akibat hujan yang terjadi di hulu sungai mendorong aliran balik hingga kembali ke muara. Debit tertinggi yang terjadi di STA. 0+000 diakibatkan oleh debit banjir maksimum periode ulang 5 tahun sebesar 21,57 m^3/s dengan kecepatan aliran sebesar 0,07 m/s.

- Pada STA. 1+250

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 1250 Plan: Unsteady 1

Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 1250 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	52.85	52.48	51.98
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	1.20	12.26	1.73
Crit W.S. (m)		Area (m2)	1.20	12.26	1.73
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Flow (m3/s)	0.00	0.00	0.00
Q Total (m3/s)	0.00	Top Width (m)	9.40	5.20	8.20
Top Width (m)	22.80	Avg. Vel. (m/s)	0.00	0.00	0.00
Vel Total (m/s)	0.00	Hydr. Depth (m)	0.13	2.36	0.21
Max Chl Dpth (m)	2.63	Conv. (m3/s)	10.0	512.7	20.2
Conv. Total (m3/s)	542.9	Wetted Per. (m)	9.63	8.73	8.38
Length Wtd. (m)	52.47	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Min Ch El (m)	-0.45	Stream Power (N/m s)	1091.61	0.00	0.00
Alpha	1.30	Cum Volume (1000 m3)	4.10	47.38	6.31
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	10.91	18.22	12.23
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Gambar 4. 18 *Cross section output* (RS.1250) kondisi tanpa hujan dengan pasang tertinggi

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 1250 Plan: Unsteady 2 Th

Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 1250 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.56	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	52.85	52.48	51.98
W.S. Elev (m)	2.56	Flow Area (m2)	4.76	14.23	4.84
Crit W.S. (m)		Area (m2)	4.76	14.23	4.84
E.G. Slope (m/m)	0.000007	Flow (m3/s)	0.25	1.68	0.28
Q Total (m3/s)	2.20	Top Width (m)	9.40	5.20	8.20
Top Width (m)	22.80	Avg. Vel. (m/s)	0.05	0.12	0.06
Vel Total (m/s)	0.09	Hydr. Depth (m)	0.51	2.74	0.59
Max Chl Dpth (m)	3.01	Conv. (m3/s)	96.7	657.2	108.7
Conv. Total (m3/s)	862.6	Wetted Per. (m)	10.01	8.73	8.76
Length Wtd. (m)	52.46	Shear (N/m2)	0.03	0.10	0.04
Min Ch El (m)	-0.45	Stream Power (N/m s)	1091.61	0.00	0.00
Alpha	1.32	Cum Volume (1000 m3)	5.73	48.37	7.72
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	10.91	18.22	12.24
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Gambar 4. 19 *Cross section output* (RS.1250) akibat banjir maksimum periode ulang 2 tahun dengan pasang tertinggi

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 1250 Plan: Unsteady 2

Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 1250 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.67	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	52.85	52.48	51.98
W.S. Elev (m)	2.67	Flow Area (m2)	5.77	14.79	5.72
Crit W.S. (m)		Area (m2)	5.77	14.79	5.72
E.G. Slope (m/m)	0.000007	Flow (m3/s)	0.35	1.85	0.38
Q Total (m3/s)	2.57	Top Width (m)	9.40	5.20	8.20
Top Width (m)	22.80	Avg. Vel. (m/s)	0.06	0.12	0.07
Vel Total (m/s)	0.10	Hydr. Depth (m)	0.61	2.84	0.70
Max Chl Dpth (m)	3.12	Conv. (m3/s)	132.3	700.7	142.4
Conv. Total (m3/s)	975.4	Wetted Per. (m)	10.12	8.73	8.87
Length Wtd. (m)	52.46	Shear (N/m2)	0.04	0.12	0.04
Min Ch El (m)	-0.45	Stream Power (N/m s)	1091.61	0.00	0.00
Alpha	1.29	Cum Volume (1000 m3)	6.21	48.66	8.13
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	10.91	18.22	12.24
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Gambar 4. 20 *Cross section output* (RS.1250) akibat banjir maksimum periode ulang 5 tahun dengan pasang tertinggi

Saat dipengaruhi debit banjir periode ulang 2 tahun, besarnya debit yang terjadi pada stasiun 0+000 adalah 2,20 m^3/s dengan kecepatan aliran sebesar 0,09 m/s. Kemudian saat dipengaruhi debit banjir periode ulang 5 tahun, besarnya debit meningkat hingga 2,57 m^3/s dengan kecepatan aliran sebesar 0,10 m/s. Data *cross section output* dapat dilihat pada **Lampiran G-1 Data *Cross Section Output* Sungai Pemangkat**.

4.3.3. Hasil Simulasi Model

Banjir yang terjadi di sepanjang sungai pemangkat disebabkan oleh puncak pasang dari muara laut natuna atau dikenal sebagai banjir Rob. Banjir Rob terjadi akibat elevasi tanah kota pemangkat lebih rendah dari pada elevasi muka air akibat puncak pasang. Puncak pasang yang terjadi pada daerah hilir (*downstream area*) mengakibatkan semakin tingginya muka air pada daerah hulu (*upstream area*) bersamaan saat kondisi curah hujan maksimum terjadi.

Berikut ini rekapitulasi hasil simulasi model menggunakan HEC-RAS di sungai pemangkat pada masing-masing kondisi.

Tabel 4. 18 Rekapitulasi Elevasi Tanah Asli dan Muka Air Maksimum

STA.	Elevasi Dasar Sungai (m)	Elevasi Tanah Asli (m)		Elevasi Muka Air Maksimum (m)		
		Kiri Sungai	Kanan Sungai	Tanpa Hujan	Hujan Periode Ulang 2 Tahun	Hujan Periode Ulang 5 Tahun
0+000	-1,30	2,90	1,20	2,18	2,18	2,18
0+050	-1,25	2,90	1,50	2,18	2,18	2,18
0+100	-1,35	1,50	1,50	2,18	2,18	2,18
0+150	-1,25	1,50	1,50	2,18	2,18	2,17
0+200	-1,35	2,10	1,50	2,18	2,18	2,18
0+250	-1,50	1,80	1,50	2,18	2,18	2,19
0+300	-1,40	1,50	1,50	2,18	2,18	2,18
0+350	-1,50	1,50	1,50	2,18	2,18	2,18
0+400	-1,22	1,50	1,50	2,18	2,18	2,18
0+450	-0,82	1,50	1,50	2,18	2,19	2,19
0+500	-0,85	1,50	1,50	2,18	2,22	2,24
0+550	-0,50	1,50	1,50	2,18	2,23	2,24
0+600	-0,55	1,50	1,50	2,18	2,27	2,30
0+650	-0,50	1,50	1,80	2,18	2,29	2,33
0+700	-0,50	1,50	1,80	2,18	2,33	2,38
0+750	-0,45	1,50	1,80	2,18	2,34	2,39
0+800	-0,45	1,50	1,80	2,18	2,34	2,39
0+850	-0,45	1,50	1,80	2,18	2,36	2,41
0+900	-0,45	1,50	1,80	2,18	2,35	2,40
0+950	-0,45	1,50	1,80	2,18	2,45	2,53
1+000	-0,45	1,50	1,80	2,18	2,48	2,57
1+050	-0,45	1,80	1,80	2,18	2,56	2,66
1+100	-0,45	1,80	1,90	2,18	2,56	2,66
1+150	-0,45	1,80	1,90	2,18	2,56	2,66
1+200	-0,45	1,80	1,90	2,18	2,56	2,67
1+250	-0,45	1,80	1,90	2,18	2,56	2,67

Sumber: Hasil simulasi model HEC-RAS

Berdasarkan data rekapitulasi elevasi di sungai pemangkat pada Tabel 4.18, dapat dilihat perbedaan elevasi muka air yang terjadi semakin meningkat akibat

kenaikan debit banjir periode ulang yang terjadi. Dari rekapitulasi elevasi muka air tersebut, maka selanjutnya dapat di analisis tinggi banjir yang terjadi pada kawasan sepanjang sungai pemangkat. Untuk ketinggian banjir sepanjang sungai pemangkat dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel 4. 19 Rekapitulasi Tinggi Banjir dari Tanah Asli pada Sungai Pemangkat

STA.	Elevasi Banjir dari Tanah Asli (m)					
	Tanpa Hujan		Hujan Periode Ulang 2 Tahun		Hujan Periode Ulang 5 Tahun	
	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
0+000	-0,72	0,98	-0,72	0,98	-0,72	0,98
0+050	-0,72	0,68	-0,72	0,68	-0,72	0,68
0+100	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
0+150	0,68	0,68	0,68	0,68	0,67	0,67
0+200	0,08	0,68	0,08	0,68	0,08	0,68
0+250	0,38	0,68	0,38	0,68	0,39	0,69
0+300	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
0+350	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
0+400	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
0+450	0,68	0,68	0,69	0,69	0,69	0,69
0+500	0,68	0,68	0,72	0,72	0,74	0,74
0+550	0,68	0,68	0,73	0,73	0,74	0,74
0+600	0,68	0,68	0,77	0,77	0,80	0,80
0+650	0,68	0,38	0,79	0,49	0,83	0,53
0+700	0,68	0,38	0,83	0,53	0,88	0,58
0+750	0,68	0,38	0,84	0,54	0,89	0,59
0+800	0,68	0,38	0,84	0,54	0,89	0,59
0+850	0,68	0,38	0,86	0,56	0,91	0,61
0+900	0,68	0,38	0,85	0,55	0,90	0,60
0+950	0,68	0,38	0,95	0,65	1,03	0,73
1+000	0,68	0,38	0,98	0,68	1,07	0,77
1+050	0,38	0,38	0,76	0,76	0,86	0,86
1+100	0,38	0,28	0,76	0,66	0,86	0,76
1+150	0,38	0,28	0,76	0,66	0,86	0,76
1+200	0,38	0,28	0,76	0,66	0,87	0,77
1+250	0,38	0,28	0,76	0,66	0,87	0,77

Sumber: Hasil simuasi model HEC-RAS

Pada Tabel 4.19, dapat dilihat bahwa sepanjang kawasan sungai pemangkat mengalami banjir dimana elevasi air lebih tinggi rata-rata hampir 1 m dari pada elevasi tanah aslinya. Akibat banjir di kawasan sekitar sungai pemangkat tersebut, daerah Kota Pemangkat mengalami kerugian terutama bagi warga yang tinggal di sekitar sungai maupun pengguna jalan raya.

Tingginya banjir yang terjadi pada sepanjang aliran sungai pemangkat merupakan akibat kurangnya kapasitas tampung sungai terhadap pasang tertinggi serta akibat besarnya debit curah hujan yang masuk ke dalam aliran sungai. Rekapitulasi data luas penampang basah, kecepatan dan debit aliran hasil simulasi masing-masing kondisi dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel 4. 20 Rekapitulasi Data Aliran Hasil Simulasi di Sungai Pemangkat

STA.	Tanpa Hujan			Hujan Periode Ulang 2 Tahun			Hujan Periode Ulang 5 Tahun		
	A (m^2)	V (m/s)	Q (m^3/s)	A (m^2)	V (m/s)	Q (m^3/s)	A (m^2)	V (m/s)	Q (m^3/s)
0+000	320,37	0,00	-0,72	320,37	0,06	18,43	320,37	0,07	21,57
0+050	209,01	0,00	-0,60	209,01	0,09	18,40	209,01	0,10	21,52
0+100	143,58	0,00	-0,50	143,56	0,13	18,31	143,56	0,15	21,39
0+150	49,02	-0,01	-0,44	48,90	0,37	18,15	48,85	0,43	21,20
0+200	59,87	-0,01	-0,40	59,95	0,30	18,06	59,96	0,35	21,09
0+250	62,20	-0,01	-0,37	62,31	0,29	18,02	62,35	0,34	21,04
0+300	46,66	-0,01	-0,34	46,74	0,38	17,71	46,77	0,44	20,67
0+350	41,40	-0,01	-0,32	41,44	0,42	17,60	41,44	0,50	20,54
0+400	28,77	-0,01	-0,30	28,86	0,61	17,48	28,88	0,71	20,39
0+450	21,89	-0,01	-0,27	22,09	0,78	17,27	22,14	0,91	20,14
0+500	26,45	-0,01	-0,25	27,46	0,62	16,97	27,81	0,71	19,79
0+550	19,53	-0,01	-0,22	20,60	0,81	16,66	20,97	0,93	19,42
0+600	19,63	-0,01	-0,20	21,59	0,76	16,33	22,25	0,86	19,03
0+650	19,39	-0,01	-0,18	21,96	0,73	15,98	22,78	0,82	18,62
0+700	25,58	-0,01	-0,15	29,48	0,52	15,28	30,69	0,58	17,81
0+750	32,11	0,00	-0,13	36,77	0,40	14,69	38,19	0,45	17,12
0+800	25,45	0,00	-0,11	29,64	0,49	14,50	30,90	0,55	16,91
0+850	24,58	0,00	-0,09	29,07	0,48	13,86	30,42	0,53	16,16
0+900	16,09	-0,01	-0,08	19,76	0,69	13,62	20,86	0,76	15,88
0+950	19,64	0,00	-0,07	25,83	0,49	12,59	27,65	0,53	14,68
1+000	17,83	0,00	-0,07	24,58	0,43	10,65	26,53	0,47	12,42
1+050	18,43	0,00	-0,06	27,11	0,09	2,47	29,56	0,10	2,86
1+100	14,18	0,00	-0,05	22,60	0,10	2,32	24,99	0,11	2,69
1+150	14,53	0,00	-0,03	23,02	0,10	2,21	25,43	0,10	2,56
1+200	14,78	0,00	-0,02	23,33	0,09	2,11	25,75	0,10	2,45
1+250	15,20	0,00	0,00	23,83	0,09	2,20	26,28	0,10	2,57

Sumber: Hasil simulasi model HEC-RAS

Berdasarkan data rekapitulasi luas, kecepatan dan debit aliran di sungai pemangkat pada Tabel 4.20, dapat dilihat perbedaan data aliran yang terjadi pada saat kondisi tanpa hujan, hujan periode ulang 2 tahun dan periode ulang 5 tahun dengan pasang tertinggi. Adapun data tersebut terbagi per-segmen pada tiap *cross section* (*Left Overbank*, *Main Channel* dan *Right Overbank*) yang dapat dilihat berdasarkan simulasi masing-masing kondisinya pada tabel berikut:

Tabel 4. 21 Rekapitulasi Data Aliran pada Segmen *Cross Section* Kondisi Tanpa Hujan dengan Pasang Tertinggi

STA.	Tanpa Hujan								
	A (m2)			V (m/s)			Q (m³/s)		
	Left Ob	Channel	Right Ob	Left Ob	Channel	Right Ob	Left Ob	Channel	Right Ob
0+000	-	296,93	23,44	-	0,00	0,00	-	-0,70	-0,03
0+050	-	195,91	13,10	-	0,00	0,00	-	-0,58	-0,02
0+100	4,47	126,01	13,10	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,47	-0,02
0+150	4,47	39,12	5,43	0,00	-0,01	0,00	-0,02	-0,40	-0,02
0+200	0,75	53,70	5,43	0,00	-0,01	0,00	0,00	-0,39	-0,02
0+250	0,07	56,70	5,43	0,00	-0,01	0,00	0,00	-0,36	-0,01
0+300	3,80	37,44	5,43	0,00	-0,01	0,00	-0,01	-0,31	-0,02
0+350	5,47	30,51	5,43	0,00	-0,01	0,00	-0,02	-0,28	-0,02
0+400	4,47	18,87	5,43	-0,01	-0,01	-0,01	-0,02	-0,24	-0,03
0+450	3,85	14,15	3,89	-0,01	-0,02	-0,01	-0,02	-0,22	-0,03
0+500	3,85	17,18	5,43	0,00	-0,01	-0,01	-0,02	-0,20	-0,03
0+550	3,85	11,37	4,31	-0,01	-0,01	-0,01	-0,02	-0,17	-0,03
0+600	3,85	11,48	4,31	-0,01	-0,01	-0,01	-0,02	-0,15	-0,03
0+650	3,85	12,79	2,76	0,00	-0,01	0,00	-0,02	-0,15	-0,01
0+700	3,85	19,21	2,52	0,00	-0,01	0,00	-0,01	-0,14	-0,01
0+750	4,65	24,35	3,11	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,12	0,00
0+800	4,65	17,69	3,11	0,00	-0,01	0,00	-0,01	-0,09	-0,01
0+850	4,65	16,82	3,11	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,08	-0,01
0+900	4,05	8,93	3,11	0,00	-0,01	0,00	-0,01	-0,06	-0,01
0+950	4,05	12,48	3,11	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,06	-0,01
1+000	4,05	10,67	3,11	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,05	-0,01
1+050	2,65	13,08	2,70	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,05	0,00
1+100	1,20	11,25	1,73	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04	0,00
1+150	1,20	11,59	1,73	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	0,00
1+200	1,20	11,84	1,73	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02	0,00
1+250	1,20	12,26	1,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Sumber: Hasil simulasi model HEC-RAS kondisi tanpa hujan

Tabel 4. 22 Rekapitulasi Data Aliran pada Segmen *Cross Section* akibat Banjir Maksimum Periode Ulang 2 Tahun dengan Pasang Tertinggi

STA.	Hujan Periode Ulang 2 Tahun								
	A (m2)			V (m/s)			Q (m^3/s)		
	Left Ob	Channel	Right Ob	Left Ob	Channel	Right Ob	Left Ob	Channel	Right Ob
0+000	-	296,93	23,44	-	0,06	0,03	-	17,76	0,66
0+050	-	195,91	13,10	-	0,09	0,04	-	17,93	0,48
0+100	4,47	126,00	13,09	0,04	0,14	0,05	0,20	17,40	0,71
0+150	4,44	39,07	5,40	0,14	0,42	0,17	0,63	16,60	0,93
0+200	0,77	53,74	5,44	0,03	0,32	0,13	0,03	17,34	0,70
0+250	0,07	56,78	5,46	0,04	0,31	0,12	0,00	17,38	0,64
0+300	3,82	37,47	5,45	0,13	0,43	0,18	0,50	16,26	0,95
0+350	5,48	30,52	5,44	0,19	0,50	0,21	1,06	15,40	1,14
0+400	4,51	18,89	5,46	0,30	0,75	0,35	1,33	14,22	1,93
0+450	3,93	14,19	3,96	0,39	0,99	0,42	1,52	14,09	1,66
0+500	4,24	17,46	5,77	0,30	0,77	0,39	1,26	13,49	2,23
0+550	4,29	11,61	4,70	0,46	1,05	0,52	1,97	12,24	2,45
0+600	4,66	11,91	5,02	0,45	0,99	0,50	2,08	11,74	2,51
0+650	4,89	13,41	3,67	0,43	0,93	0,38	2,10	12,47	1,41
0+700	5,27	20,46	3,76	0,28	0,63	0,24	1,45	12,91	0,91
0+750	6,19	26,12	4,46	0,22	0,48	0,19	1,34	12,50	0,85
0+800	6,19	18,98	4,46	0,29	0,61	0,26	1,81	11,54	1,15
0+850	6,34	18,14	4,59	0,29	0,60	0,26	1,86	10,80	1,19
0+900	5,63	9,63	4,50	0,49	0,91	0,46	2,77	8,77	2,08
0+950	6,56	13,97	5,30	0,33	0,63	0,31	2,16	8,76	1,66
1+000	6,90	12,07	5,60	0,32	0,56	0,30	2,20	6,75	1,70
1+050	6,18	15,15	5,78	0,06	0,12	0,06	0,37	1,75	0,36
1+100	4,74	13,04	4,82	0,06	0,13	0,07	0,28	1,72	0,32
1+150	4,75	13,44	4,83	0,05	0,12	0,06	0,26	1,65	0,29
1+200	4,76	13,74	4,84	0,05	0,12	0,06	0,24	1,59	0,27
1+250	4,76	14,23	4,84	0,05	0,12	0,06	0,25	1,68	0,28

Sumber: Hasil simulasi model HEC-RAS akibat hujan periode ulang 2 tahun

Tabel 4. 23 Rekapitulasi Data Aliran pada Segmen *Cross Section* akibat Banjir Maksimum Periode Ulang 5 Tahun dengan Pasang Tertinggi

STA.	Hujan Periode Ulang 5 Tahun								
	A (m2)			V (m/s)			Q (m^3/s)		
	Left Ob	Channel	Right Ob	Left Ob	Channel	Right Ob	Left Ob	Channel	Right Ob
0+000	-	296,93	23,44	-	0,07	0,03	-	20,79	0,78
0+050	-	195,91	13,10	-	0,11	0,04	-	20,96	0,56
0+100	4,47	126,00	13,09	0,05	0,16	0,06	0,23	20,33	0,83
0+150	4,42	39,05	5,38	0,17	0,50	0,20	0,74	19,39	1,08
0+200	0,77	53,75	5,45	0,04	0,38	0,15	0,03	20,24	0,82
0+250	0,07	56,80	5,47	0,05	0,36	0,14	0,00	20,29	0,75
0+300	3,83	37,48	5,46	0,15	0,51	0,20	0,59	18,97	1,12
0+350	5,48	30,52	5,44	0,23	0,59	0,25	1,24	17,96	1,33
0+400	4,51	18,90	5,46	0,34	0,88	0,41	1,56	16,58	2,26
0+450	3,95	14,21	3,98	0,45	1,16	0,49	1,79	16,42	1,94
0+500	4,37	17,56	5,88	0,35	0,89	0,45	1,52	15,63	2,64
0+550	4,45	11,69	4,83	0,54	1,21	0,61	2,38	14,12	2,92
0+600	4,94	12,06	5,26	0,52	1,11	0,58	2,56	13,44	3,04
0+650	5,22	13,60	3,96	0,50	1,05	0,45	2,61	14,24	1,77
0+700	5,71	20,84	4,14	0,32	0,71	0,29	1,84	14,78	1,19
0+750	6,66	26,66	4,87	0,25	0,54	0,22	1,67	14,36	1,09
0+800	6,66	19,37	4,87	0,34	0,68	0,30	2,25	13,19	1,47
0+850	6,85	18,54	5,04	0,34	0,66	0,30	2,32	12,31	1,52
0+900	6,11	9,84	4,91	0,56	1,00	0,53	3,43	9,86	2,60
0+950	7,29	14,41	5,95	0,38	0,68	0,36	2,74	9,82	2,12
1+000	7,73	12,48	6,33	0,36	0,60	0,34	2,77	7,48	2,16
1+050	7,18	15,73	6,65	0,07	0,12	0,07	0,48	1,92	0,46
1+100	5,74	13,55	5,70	0,07	0,14	0,07	0,39	1,87	0,42
1+150	5,75	13,97	5,71	0,06	0,13	0,07	0,37	1,80	0,39
1+200	5,76	14,27	5,71	0,06	0,12	0,06	0,34	1,74	0,37
1+250	5,77	14,79	5,72	0,06	0,12	0,07	0,35	1,85	0,38

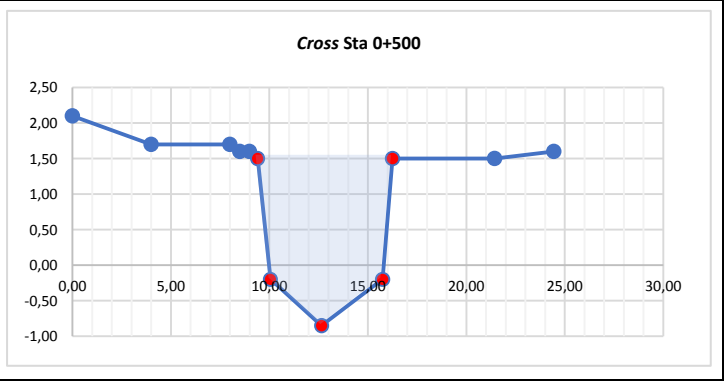
Sumber: Hasil simulasi model HEC-RAS akibat hujan periode ulang 5 tahun

4.4. Analisis Hidrolika Saluran

Hasil dari analisis hidrolika digunakan sebagai batas dari besarnya debit banjir rencana yang melalui saluran utama (*main channel*) untuk masing-masing *cross section*. Analisis data rencana kondisi maksimum yang digunakan yaitu pada kondisi Hujan Periode Ulang 5 tahun dengan pasang tertinggi.

4.4.1. Kontrol Dimensi Saluran

Pada **STA. 0+500** diperoleh data *main channel* kondisi eksisting sebagai berikut:

Stasiun	X	Y	*Cross Section* Sungai Pemangkat
Sta 0+500	0,00	2,10	
	4,00	1,70	
	8,00	1,70	
	8,50	1,60	
	9,00	1,60	
	9,40	1,50	
	10,05	-0,20	
	12,65	-0,85	
	15,75	-0,20	
	16,25	1,50	
	21,45	1,50	
	24,45	1,60	

Gambar 4. 21 *Cross Section* STA.0+500 hasil pengukuran

Dari gambar 4.29, untuk *main channel area* kondisi eksisting setelah di analisis sebesar 12,46 m^2. Sedangkan hasil *running* HEC-RAS hujan periode ulang 5 tahun untuk data *main channel* Sungai Pemangkat adalah sebagai berikut;

Flow Area (A) = 17,56 m^2

Average Velocity (V) = 0,89 m/s

Flow (Q) = 15,63 m^3/s

Kontrol:

main channel area eksisting ≥ *flow area*

12,46 < 17,56 m^2

DIMENSI TIDAK CUKUP

Dari kondisi diatas diketahui bahwa *main channel area* kondisi eksisting di STA. 0+500 tidak cukup menampung debit banjir sebesar 15,63 m^3/s akibat hujan periode ulang 5 tahun dengan kondisi muara pasang. Data pada masing-masing STA. selanjutnya ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 4. 24 Kontrol *main channel area* eksisting terhadap *flow area* hasil HEC-RAS pada Sungai Pemangkat

STA.	*main channel area* kondisi eksisting (m^2)	*flow area* hasil HEC-RAS akibat hujan periode ulang 5 tahun (m^2)	Kontrol (main channel area ≥ flow area)
0+000	194,38	296,93	Dimensi tidak cukup
0+050	144,70	195,91	Dimensi tidak cukup
0+100	93,13	126,00	Dimensi tidak cukup
0+150	29,26	39,05	Dimensi tidak cukup
0+200	40,29	53,75	Dimensi tidak cukup
0+250	43,94	56,80	Dimensi tidak cukup
0+300	28,83	37,48	Dimensi tidak cukup
0+350	23,49	30,52	Dimensi tidak cukup
0+400	14,16	18,90	Dimensi tidak cukup
0+450	10,31	14,21	Dimensi tidak cukup
0+500	12,46	17,56	Dimensi tidak cukup
0+550	7,98	11,69	Dimensi tidak cukup
0+600	8,08	12,06	Dimensi tidak cukup
0+650	9,00	13,60	Dimensi tidak cukup
0+700	13,65	20,84	Dimensi tidak cukup
0+750	17,03	26,66	Dimensi tidak cukup
0+800	12,40	19,37	Dimensi tidak cukup
0+850	11,86	18,54	Dimensi tidak cukup
0+900	6,15	9,84	Dimensi tidak cukup
0+950	8,73	14,41	Dimensi tidak cukup
1+000	7,55	12,48	Dimensi tidak cukup
1+050	9,38	15,73	Dimensi tidak cukup
1+100	9,44	13,55	Dimensi tidak cukup
1+150	9,73	13,97	Dimensi tidak cukup
1+200	9,94	14,27	Dimensi tidak cukup
1+250	10,29	14,79	Dimensi tidak cukup

Sumber: Hasil analisis penampang sungai

Dari hasil analisis yang dapat dilihat pada tabel 4.24, maka perlunya normalisasi pada dimensi penampang sungai agar kinerja Sungai Pemangkat dapat bekerja secara optimal dalam mengalirkan debit banjir rencana.

4.4.2. Analisis Dimensi Rencana Sungai Pemangkat

Karena Kota Pemangkat merupakan kawasan padat penduduk dimana aliran sungai pemangkat melewati daerah pemukiman warga, sehingga normalisasi dilakukan hanya dengan memperdalam dasar saluran tanpa mengubah lebar eksisting salurannya. Pada kondisi tanpa hujan dengan pasang tertinggi, elevasi muka air melebihi dari pada tanah aslinya. Sehingga dimensi yang direncanakan harus mampu mengaliri debit aliran yang terjadi pada saluran utama. Untuk mendapatkan dimensi saluran rencana yang diinginkan harus memenuhi *flow area* hasil *running* HEC-RAS masing-masing *cross section* pada segmen *main channel* sepanjang sungai pemangkat.

4.4.4.1. Tinggi Saluran Minimum Rencana

Karena kondisi daerah Kota Pemangkat memiliki daya dukung tanah yang cukup tinggi, sehingga dapat direncanakan saluran berbentuk trapesium. Untuk merencanakan tinggi saluran minimum, lebar saluran yang digunakan tetap pada kondisi eksistingnya;

Pada **STA. 0+500** (Gambar 4.29) diketahui:

Lebar saluran atas (a) = 16,25 – 9,40 m = 6,85 m

Lebar saluran bawah (b) = 15,75 – 10,05 m = 5,7 m

Sehingga;

Tinggi minimum (t) $= \frac{flow\ area}{{}^{1}/_{2}.(a+b)}$

$= \frac{17{,}56}{{}^{1}/_{2}.(6{,}85+5{,}7)}$

$= 2{,}7984\ m\ \approx 2{,}8\ m$

Jadi, untuk dapat mengalirkan debit rencana pada STA. 0+500 diperlukan ketinggian saluran rencana minimal 2,8 m. Hasil analisis tinggi minimum saluran rencana pada masing-masing STA. sepanjang Sungai Pemangkat setelah di normalisasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 25 Rekapitulasi Tinggi Minimum Saluran Rencana Sungai Pemangkat

STA.	Lebar Saluran Eksisting (m)		*flow area* hasil HEC-RAS akibat hujan periode ulang 5 tahun (m^2)	Tinggi Minimum Saluran Rencana (m)
	atas (a)	bawah (b)		
0+000	110,00	65,00	296,93	3,40
0+050	80,00	40,00	195,91	3,30
0+100	48,00	23,00	126,00	3,60
0+150	14,50	10,50	39,05	3,20
0+200	20,00	14,30	53,75	3,20
0+250	18,80	16,50	56,80	3,30
0+300	12,65	10,93	37,48	3,20
0+350	10,32	8,60	30,52	3,30
0+400	6,92	5,20	18,90	3,20
0+450	5,65	4,50	14,21	2,80
0+500	6,85	5,70	17,56	2,80
0+550	5,00	4,10	11,69	2,60
0+600	5,00	4,10	12,06	2,70
0+650	5,60	4,70	13,60	2,70
0+700	8,20	7,10	20,84	2,80
0+750	10,80	9,00	26,66	2,70
0+800	7,80	6,60	19,37	2,70
0+850	7,32	6,40	18,54	2,80
0+900	4,12	3,10	9,84	2,80
0+950	5,58	4,56	14,41	2,90
1+000	4,61	4,10	12,48	2,90
1+050	5,51	5,00	15,73	3,00
1+100	4,77	4,26	13,55	3,10
1+150	4,91	4,40	13,97	3,10
1+200	5,01	4,50	14,27	3,10
1+250	5,20	4,65	14,79	3,10

Sumber: Hasil analisis penampang sungai

Dari hasil rekapitulasi tinggi minimum saluran rencana pada tabel 4.25 diatas, maka dapat diketahui ketinggian minimum dimensi saluran yang diperlukan agar dapat mengalirkan debit banjir rencana hasil analisis pemodelan.

4.4.4.2. Elevasi Dasar Saluran Rencana

Untuk mengetahui elevasi dasar saluran rencana pada masing-masing penampang sungai pemangkat, maka dapat dihitung sebagai berikut:

Pada **STA. 0+500** (Gambar 4.29) diketahui::

Elevasi tanah asli kanan sungai = 1,5 m

Elevasi tanah asli kiri sungai = 1,5 m

Digunakan elevasi tanah asli terendah yaitu 1,5 m, sehingga;

Elevasi dasar saluran rencana = Elevasi tanah asli – Tinggi minimum
= 1,5 – 2,8 m
= - 1,3 m

Elevasi dasar saluran tiap STA. pada Sungai Pemangkat selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 26 Rekapitulasi Elevasi Dasar Saluran Rencana pada Sungai Pemangkat

STA.	Elevasi Tanah Asli (m)	Tinggi Saluran Minimum Rencana (m)	Elevasi Dasar Saluran Rencana (m)
0+000	1,20	3,40	-2,20
0+050	1,50	3,30	-1,80
0+100	1,50	3,60	-2,10
0+150	1,50	3,20	-1,70
0+200	1,50	3,20	-1,70
0+250	1,50	3,30	-1,80
0+300	1,50	3,20	-1,70
0+350	1,50	3,30	-1,80
0+400	1,50	3,20	-1,70
0+450	1,50	2,80	-1,30
0+500	1,50	2,80	-1,30
0+550	1,50	2,60	-1,10
0+600	1,50	2,70	-1,20
0+650	1,50	2,70	-1,20
0+700	1,50	2,80	-1,30
0+750	1,50	2,70	-1,20
0+800	1,50	2,70	-1,20
0+850	1,50	2,80	-1,30
0+900	1,50	2,80	-1,30
0+950	1,50	2,90	-1,40
1+000	1,50	2,90	-1,40
1+050	1,80	3,00	-1,20
1+100	1,80	3,10	-1,30
1+150	1,80	3,10	-1,30
1+200	1,80	3,10	-1,30
1+250	1,80	3,10	-1,30

Sumber: Hasil analisis elevasi dasar saluran rencana

Dari tabel 4.26, diketahui elevasi dasar saluran berubah-ubah tiap penampang sungai. Sehingga untuk mempermudah dalam pelaksanaan normalisasi, perlunya elevasi dasar saluran penampang sungai tersebut dibagi dalam tiap-tiap segmen pada elevasi yang sama. Kemudian dari hasil pembagian segmen tersebut didapatkan tinggi saluran rencana yang akan digunakan, pembagian segmen rencana dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 27 Tinggi Saluran Rencana Berdasarkan pembagian segmen elevasi yang sama pada Sungai Pemangkat

STA.	Elevasi Tanah Asli (m)	Elevasi Saluran Rencana (m)	Elevasi Saluran Rencana antar Segmen (m)	Segmen	Tinggi Saluran Rencana (m)
0+000	1,20	-2,20	-2,20	Segmen 1	3,40
0+050	1,50	-1,80			3,70
0+100	1,50	-2,10			3,70
0+150	1,50	-1,70	-1,80	Segmen 2	3,30
0+200	1,50	-1,70			3,30
0+250	1,50	-1,80			3,30
0+300	1,50	-1,70			3,30
0+350	1,50	-1,80			3,30
0+400	1,50	-1,70			3,30
0+450	1,50	-1,30	-1,40	Segmen 3	2,90
0+500	1,50	-1,30			2,90
0+550	1,50	-1,10			2,90
0+600	1,50	-1,20			2,90
0+650	1,50	-1,20			2,90
0+700	1,50	-1,30			2,90
0+750	1,50	-1,20			2,90
0+800	1,50	-1,20			2,90
0+850	1,50	-1,30			2,90
0+900	1,50	-1,30			2,90
0+950	1,50	-1,40			2,90
1+000	1,50	-1,40			2,90
1+050	1,80	-1,20			3,20
1+100	1,80	-1,30			3,20
1+150	1,80	-1,30			3,20
1+200	1,80	-1,30			3,20
1+250	1,80	-1,30			3,20

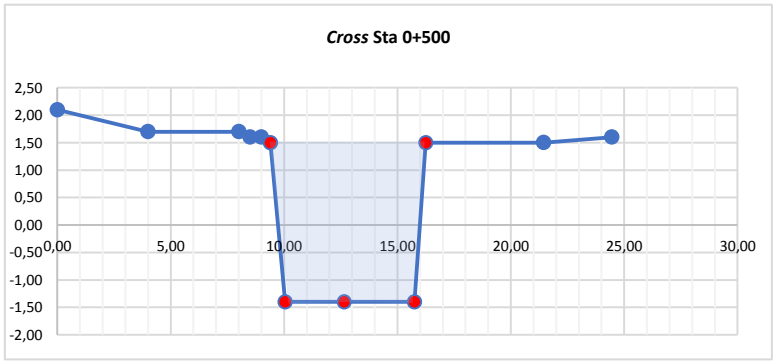
Sumber: Hasil analisis tinggi saluran rencana

Dari tabel 4.27, pembagian elevasi dasar saluran yang sama pada segmen rencana digunakan elevasi terdalam dari beberapa nilai elevasi yang mendekati diantara STA. pada Sungai Pemangkat. Didapatkan segmen untuk elevasi yang sama pada Sungai Pemangkat berjumlah 3 segmen, dengan elevasi dasar saluran yang bervariasi dari hulu sungai menuju muara Laut Natuna yaitu; -1,40 m, -1,80 m dan -2,20 m. Sebagai contoh, pada STA. 0+500 digunakan ketinggian saluran 2,9 m dengan elevasi dasar saluran di segmen 3 yaitu -1,40 m dari muka air laut.

4.4.4.3. Dimensi Rencana Sungai Pemangkat

Dimensi rencana yang digunakan berdasarkan hasil analisis tinggi rencana dimensi saluran pada Sungai Pemangkat. Dimensi rencana harus memenuhi syarat dimana luas penampang yang direncanakan harus lebih besar dari *flow area* hasil dari program HEC-RAS. Untuk memenuhi syarat tersebut, luas penampang rencana dapat di analisis seperti berikut:

Pada **STA. 0+500** hasil analisis dimensi rencana normalisasi pada *main channel* adalah sebagai berikut:

Stasiun	X	Y	*Cross Section* Sungai Pemangkat
Sta 0+500	0,00	2,10	
	4,00	1,70	
	8,00	1,70	
	8,50	1,60	
	9,00	1,60	
	9,40	1,50	
	10,05	-1,40	
	12,65	-1,40	
	15,75	-1,40	
	16,25	1,50	
	21,45	1,50	
	24,45	1,60	

Gambar 4. 22 *Cross Section* STA.0+500 Hasil Analisis Dimensi Rencana

Data seluruh penampang hasil analisis dimensi rencana tiap STA. dapat dilihat pada **Lampiran H-1 Data *Cross Section* Hasil Analisis Dimensi Rencana**. *main channel area* hasil analisis dimensi rencana STA. 0+500 dihitung dengan rumus luas trapesium seperti berikut:

Main channel area $= {}^{1}/_{2} \,.(a+b)\,.\,t$

$= {}^{1}/_{2} \,.(6{,}85+5{,}7)\,.\,2{,}9$

$= 18{,}20\ \text{m}^2$

Dari hasil *running* HEC-RAS hujan periode ulang 5 tahun untuk data *main channel* STA. 0+500 Sungai Pemangkat adalah sebagai berikut;

Flow Area (A) = 17,56 m^2

Average Velocity (V) = 0,89 m/s

Flow (Q) = 15,63 m^3/s

Kontrol:

Dimensi rencana *main channel area* ≥ *flow area*

$18{,}20 \geq 17{,}56\ m^2$

DIMENSI CUKUP

Dari kondisi diatas diketahui bahwa dimensi rencana *main channel area* di STA. 0+500 dapat mengalirkan debit banjir rencana sebesar 15,63 m^3/s akibat hujan periode ulang 5 tahun dengan kondisi muara pasang. Data pada masing-masing STA. selanjutnya ditampilkan pada tabel berikut:

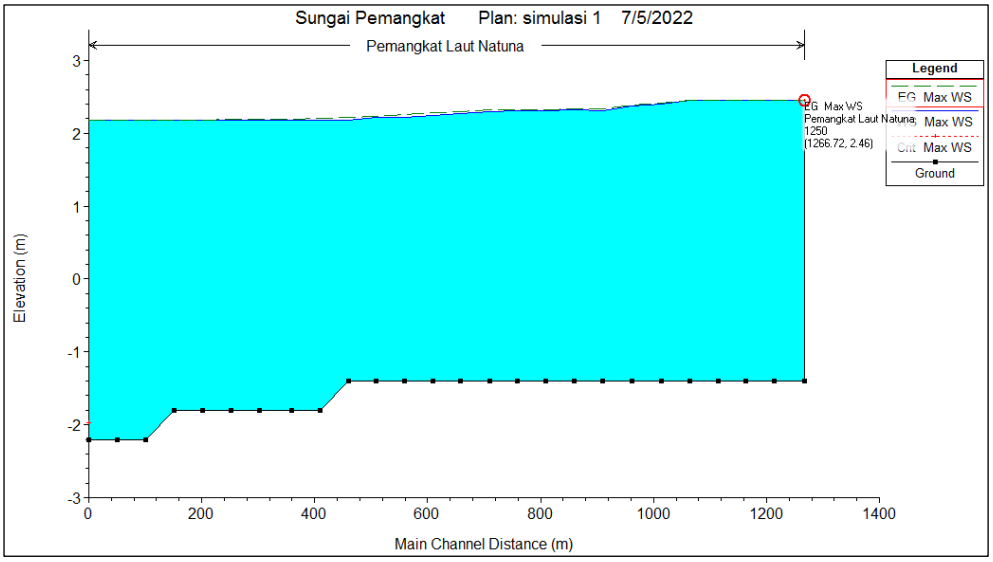
Gambar 4. 23 Kontrol dimensi rencana *main channel area* terhadap *flow area* hasil HEC-RAS pada Sungai Pemangkat

STA.	Lebar Saluran Eksisting (m)		Tinggi Saluran Rencana (m)	dimensi rencana *main channel area*	*flow area* hasil HEC-RAS akibat hujan periode ulang 5 tahun	Kontrol (main channel area ≥ flow area)
	atas (a)	bawah (b)				
0+000	110,00	65,00	3,40	297,50	296,93	Dimensi cukup
0+050	80,00	40,00	3,70	222,00	195,91	Dimensi cukup
0+100	48,00	23,00	3,70	131,35	126,00	Dimensi cukup
0+150	14,50	10,50	3,30	41,25	39,05	Dimensi cukup
0+200	20,00	14,30	3,30	56,60	53,75	Dimensi cukup
0+250	18,80	16,50	3,30	58,25	56,80	Dimensi cukup
0+300	12,65	10,93	3,30	38,91	37,48	Dimensi cukup
0+350	10,32	8,60	3,30	31,22	30,52	Dimensi cukup
0+400	6,92	5,20	3,30	20,00	18,90	Dimensi cukup
0+450	5,65	4,50	2,90	14,72	14,21	Dimensi cukup
0+500	6,85	5,70	2,90	18,20	17,56	Dimensi cukup
0+550	5,00	4,10	2,90	13,20	11,69	Dimensi cukup
0+600	5,00	4,10	2,90	13,20	12,06	Dimensi cukup
0+650	5,60	4,70	2,90	14,94	13,60	Dimensi cukup
0+700	8,20	7,10	2,90	22,19	20,84	Dimensi cukup
0+750	10,80	9,00	2,90	28,71	26,66	Dimensi cukup
0+800	7,80	6,60	2,90	20,88	19,37	Dimensi cukup
0+850	7,32	6,40	2,90	19,89	18,54	Dimensi cukup
0+900	4,12	3,10	2,90	10,47	9,84	Dimensi cukup
0+950	5,58	4,56	2,90	14,70	14,41	Dimensi cukup
1+000	4,61	4,10	2,90	12,63	12,48	Dimensi cukup
1+050	5,51	5,00	3,20	16,82	15,73	Dimensi cukup
1+100	4,77	4,26	3,20	14,45	13,55	Dimensi cukup
1+150	4,91	4,40	3,20	14,90	13,97	Dimensi cukup
1+200	5,01	4,50	3,20	15,22	14,27	Dimensi cukup
1+250	5,20	4,65	3,20	15,76	14,79	Dimensi cukup

Sumber: Hasil analisis kontrol kapasitas saluran

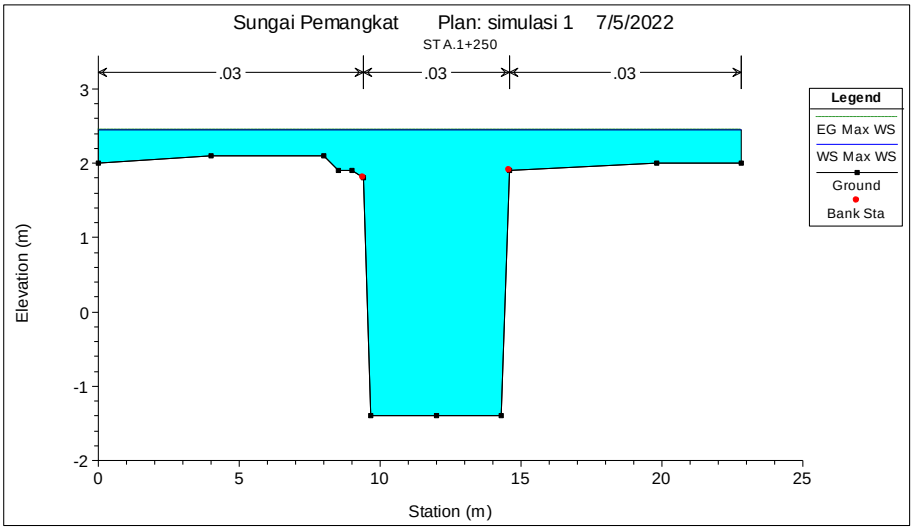
4.5. Pemodelan Hidrodinamika Hasil Dimensi Rencana

Simulasi pemodelan hasil dimensi saluran rencana bertujuan untuk menganalisis hidrolika saluran setelah di normalisasi. Setelah di analisis dimensi saluran rencana, kemudian didapatkan data-data *cross section* yang akan di input pada geometri program HEC-RAS. Pemodelan hidrodinamika sungai pemangkat setelah di normalisasi dapat di simulasi lalu kemudian dianalisis saat kondisi sebelum dan sesudah normalisasi dengan pengaruh akibat banjir maksimum pada periode ulang 5 tahun dengan kondisi muara pasang.



Gambar 4. 24 Profil muka air sepanjang sungai pemangkat setelah normalisasi

Pada Gambar 4.24, dapat dilihat profil memanjang sungai pemangkat setelah di normalisasi saat kondisi hujan maksimum periode ulang 5 Tahun serta muara laut natuna sedang terjadi pasang tertinggi. Pada segmen hulu (RS.1250) dipengaruhi debit banjir sebesar 3,70046 m^3/s serta elevasi puncak pasang setinggi 2,18 m. Sehingga segmen tersebut mengalami penurunan tinggi elevasi muka air dari kondisi eksisting akibat debit banjir maksimum periode ulang 5 tahun dengan muara pasang yaitu 2,67 m, kemudian setelah di normalisasi menjadi 2,46 m. Jika dilihat dari kondisinya, sungai pemangkat tetap mengalami limpasan yang di sebabkan pasang tertinggi disertai curah hujan maksimum. Namun, peningkatan kinerja pada sungai menjadi lebih baik akibat adanya normalisasi. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan adanya penurunan elevasi muka air pada Sungai Pemangkat.



Gambar 4. 25 *Cross section* (RS.1250) setelah normalisasi

Pada Gambar 4.25, dapat dilihat bahwa elevasi air setelah di normalisasi di segmen hulu ini masih mengalami limpasan pada elevasi tanah asli. Hasil *running* pada *cross section* setelah di normalisasi akibat hujan periode ulang 5 tahun dengan kondisi muara pasang dapat dilihat pada **Lampiran I-1 Simulasi *Cross Section* Setelah Normalisasi**.

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 0 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 0 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.18	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.		0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)			
Crit W.S. (m)	-1.98	Flow Area (m2)		393.31	23.44
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Area (m2)		393.31	23.44
Q Total (m3/s)	22.05	Flow (m3/s)		21.54	0.51
Top Width (m)	133.08	Top Width (m)		107.88	25.20
Vel Total (m/s)	0.05	Avg. Vel. (m/s)		0.05	0.02
Max Chl Dpth (m)	4.38	Hydr. Depth (m)		3.65	0.93
Conv. Total (m3/s)	31608.4	Conv. (m3/s)		30880.7	727.7
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		108.80	26.08
Min Ch El (m)	-2.20	Shear (N/m2)		0.02	0.00
Alpha	1.05	Stream Power (N/m s)	7622.16	0.00	0.00
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)			
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)			

Errors, Warnings and Notes

Gambar 4. 26 *Cross section output* (RS.0) setelah normalisasi

Pada Gambar 4.26, total debit saluran setelah normalisasi pada STA.0+000 sebesar 22,05 m^3/s. Jika dibandingkan dengan kondisi saluran eksisting akibat debit banjir periode ulang 5 tahun dengan kondisi muara pasang, total debit saluran hanya 21,57 m^3/s (Tabel 4.20). Data *cross section output* setelah normalisasi dapat dilihat pada **Lampiran J-1 Data *Cross Section Output* Setelah Normalisasi.**

Total debit saluran masing-masing *cross section* sungai pemangkat sebelum dan setelah normalisasi dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel 4. 28 Debit Saluran Sebelum dan Sesudah Normalisasi

STA.	Debit Hujan Periode Ulang 5 Tahun (m^3/s)	Debit setelah Normalisasi (m^3/s)	Deviasi Debit (m^3/s)
0+000	21,57	22,05	0,48
0+050	21,52	22,00	0,48
0+100	21,39	21,88	0,49
0+150	21,20	21,68	0,48
0+200	21,09	21,57	0,48
0+250	21,04	21,52	0,48
0+300	20,67	21,15	0,48
0+350	20,54	21,02	0,48
0+400	20,39	20,87	0,48
0+450	20,14	20,62	0,48
0+500	19,79	20,26	0,47
0+550	19,42	19,89	0,47
0+600	19,03	19,48	0,45
0+650	18,62	19,05	0,43
0+700	17,81	18,21	0,40
0+750	17,12	17,50	0,38
0+800	16,91	17,26	0,35
0+850	16,16	16,49	0,33
0+900	15,88	16,21	0,33
0+950	14,68	14,99	0,31
1+000	12,42	12,71	0,29
1+050	2,86	3,16	0,30
1+100	2,69	2,94	0,25
1+150	2,56	2,74	0,18
1+200	2,45	2,54	0,09
1+250	2,57	2,57	0,00

Sumber: Hasil analisis debit sebelum dan setelah normalisasi

Dari Tabel 4.28, dapat dilihat bahwa debit saluran setelah normalisasi lebih besar jika dibandingkan dengan kondisi sebelumnya. Dengan adanya normalisasi tersebut, debit banjir yang terjadi di sepanjang sungai pemangkat sebagian dapat ditampung kemudian dialirkan ke muara laut natuna. Untuk ketinggian banjir setelah normalisasi dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel 4. 29 Tinggi Banjir Sebelum dan Setelah Normalisasi

STA,	Elevasi Tanah Asli (m)		Elevasi Banjir (m)		Tinggi Banjir (m)			
	Kiri Sungai	Kanan Sungai	Hujan Periode Ulang 5 Tahun	Setelah Normalisasi	Sebelum Normalisasi		Setelah di Normalisasi	
					Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
0+000	2,90	1,20	2,18	2,18	-0,72	0,98	-0,72	0,98
0+050	2,90	1,50	2,18	2,18	-0,72	0,68	-0,72	0,68
0+100	1,50	1,50	2,18	2,18	0,68	0,68	0,68	0,68
0+150	1,50	1,50	2,19	2,18	0,69	0,69	0,68	0,68
0+200	2,10	1,50	2,19	2,19	0,09	0,69	0,09	0,69
0+250	1,80	1,50	2,19	2,19	0,39	0,69	0,39	0,69
0+300	1,50	1,50	2,20	2,19	0,70	0,70	0,69	0,69
0+350	1,50	1,50	2,20	2,19	0,70	0,70	0,69	0,69
0+400	1,50	1,50	2,22	2,20	0,72	0,72	0,70	0,70
0+450	1,50	1,50	2,25	2,22	0,75	0,75	0,72	0,72
0+500	1,50	1,50	2,27	2,24	0,77	0,77	0,74	0,74
0+550	1,50	1,50	2,30	2,26	0,80	0,80	0,76	0,76
0+600	1,50	1,50	2,35	2,28	0,85	0,85	0,78	0,78
0+650	1,50	1,80	2,37	2,30	0,87	0,57	0,80	0,50
0+700	1,50	1,80	2,40	2,32	0,90	0,60	0,82	0,52
0+750	1,50	1,80	2,41	2,32	0,91	0,61	0,82	0,52
0+800	1,50	1,80	2,41	2,33	0,91	0,61	0,83	0,53
0+850	1,50	1,80	2,43	2,34	0,93	0,63	0,84	0,54
0+900	1,50	1,80	2,44	2,34	0,94	0,64	0,84	0,54
0+950	1,50	1,80	2,54	2,39	1,04	0,74	0,89	0,59
1+000	1,50	1,80	2,59	2,42	1,09	0,79	0,92	0,62
1+050	1,80	1,80	2,66	2,45	0,86	0,86	0,65	0,65
1+100	1,80	1,90	2,66	2,45	0,86	0,76	0,65	0,55
1+150	1,80	1,90	2,66	2,45	0,86	0,76	0,65	0,55
1+200	1,80	1,90	2,67	2,46	0,87	0,77	0,66	0,56
1+250	1,80	1,90	2,67	2,46	0,87	0,77	0,66	0,56

Sumber: Hasil analisis tinggi banjir sebelum dan setelah normalisasi

Dari Tabel 4.29, dapat dilihat bahwa ketinggian banjir pada kawasan sepanjang sungai pemangkat mengalami penurunan setelah dilakukan normalisasi. Misal pada STA. 1+250 ketinggian banjir pada bagian kiri 87 cm menjadi 0,66 cm dan pada bagian kanan 0,77 cm menjadi 0,56 cm, hal terebut membuktikan bahwa adanya penurunan banjir setinggi 21 cm di daerah hulu sungai.

BAB V
PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisis yang telah dilakukan pada skripsi ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain:

1. Sungai Pemangkat merupakan sungai utama yang berada di Kota Pemangkat, Kecamatan Pemangkat, Kabupaten Sambas. Karena letak geografi Kota Pemangkat menghadap langsung ke Laut Natuna mengakibatkan aliran sungai dipengaruhi oleh pasang hingga menyebabkan limpasan di kawasan hulu sungai setinggi 28 cm.
2. Berdasarkan hasil analisis pemodelan hidrodinamika menggunakan program HEC-RAS diketahui bahwa kapasitas tampung sungai pemangkat di awal kondisi tidak mampu menampung aliran balik akibat pasang tertinggi. Sehingga pada kondisi hujan dengan intensitas tinggi dan saat muara mengalami pasang, elevasi muka air menjadi meningkat hingga menyebabkan banjir dengan tinggi rata-rata hampir 1 m. Maka dari itu perlu adanya normalisasi pada sungai pemangkat agar elevasi muka air yang terjadi tidak terlalu tinggi.
3. Berdasarkan hasil analisis hidrolika saluran, normalisasi sungai pemangkat dilakukan dengan memperdalam dasar saluran tanpa mengubah lebar eksisting nya dikarenakan aliran sungai melintasi kawasan pemukiman. Hasil analisis hidrolika saluran membagi elevasi dasar saluran sungai pemangkat dalam 3 segmen, yaitu -1,40 m, -1,80 m dan -2,20 m dari hulu sungai hingga muara laut natuna.
4. Setelah dilakukan normalisasi dengan memperdalam dasar saluran, ketinggian banjir yang terjadi pada kawasan sepanjang sungai pemangkat menjadi turun antara 10 s/d 20 cm dari kondisi sebelumnya. Hal ini dikarenakan kapasitas dan debit air yang dialirkan oleh sungai pemangkat menjadi lebih besar, sehingga debit banjir akibat hujan periode ulang sebagian dapat ditampung kemudian dialirkan ke muara laut natuna.

5.2. Saran

Dari kesimpulan di atas, penulis dapat memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Perlu adanya kesadaran masyarakat dan dinas setempat dalam menata kawasan pemukiman di sekitar sungai pemangkat agar dalam pelaksanaan normalisasi sungai tidak menjadi sulit dan kawasan tersebut menjadi rapi.
2. Normalisasi sungai pemangkat harusnya tidak hanya memperdalam dasar saluran saja (bisa dengan memperlebar saluran), ada baiknya saluran tersebut direncanakan dengan sistem drainase berkelanjutan agar kinerja sungai dapat bekerja secara optimal.
3. Pentingnya sosialisasi kepada masyarakat agar mempunyai rasa memiliki dengan penuh kesadaran tentang peran masyarakat guna menjaga kebersihan sekitar aliran sungai pemangkat.
4. Perlunya kegiatan rutin pemeliharaan daerah sepanjang aliran sungai pemangkat, agar tidak terjadi penumpukan sampah dan sedimentasi berlebihan yang mengakibatkan penyumbatan atau terhambat nya laju aliran sungai dalam mengalirkan air yang tertampung.

DAFTAR PUSTAKA

BPS Kabupaten Sambas. (2021). *Kecamatan Pemangkat Dalam Angka 2021*. Sambas: BPS Kabupaten Sambas.

Asdak, C. (2010). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Air Sungai: Edisi Revisi Kelima.* Yogyakarta: Gadjah Mada University Press Yogyakarta.

Binarto. (1984). *Interaksi Desa Kota.* Jogyakarta: Penerbit Ghalia Indonesia.

Bonnier. (1980). *Probability Distribution and Probability Analysis.* Bandung: DPMA.

Chow, V. (1959). *Open Channel Hydrolics, (Terjemahan Nensi Rosalina).* Jakarta: Penerbit Erlangga.

Chow, V. (1992). *Hidrolika Saluran Terbuka.* Jakarta: Penerbit Erlangga.

Direktorat Jenderal Cipta Karya. (2012). *Tata Cara Penyusunan Rencana Induk Sistem Drainase Perkotaan.* Jakarta: Penerbit Cipta Karya.

DPMA. (1967). *Survey Hidrologi Monitoring Pengelolaan DAS. Direktorat Penyelidikan Masalah Air.* Bandung: Departemen Pekerjaan Umum.

Harto, S. (1993). *Analisis Hidrologi.* Jakarta: Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama.

Harto, S. (2000). *Hidrologi (Teori, Masalah dan Penyelesaiannya).* Yogyakarta: Nafiri Offset.

Istiarto. (2012). *Simulasi Aliran 1-Dimensi Dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika HEC-RAS.* Yogyakarta: UGM.

Nazarudin, M. (2019). Kajian Pengaruh Pasang Surut Sungai Jawi terhadap Aliran Drainase di Parit Ampera. 13.

PEMANGKAT, K. (2014, September 18). *Sekilas Pandang Kecamatan Pemangkat*. Retrieved Februari 18, 2022, from Kecamatan Pemangkat, Bersama Wujudkan Pemangkat Kota Bersih: https://kecamatanpemangkat.wordpress.com/2014/09/18/sekilas-pandang/

Setiawan, A. (2006). *Energi dari Laut dan Pasang-surut Laut.* Retrieved September 13, 2006, from Energi dari Laut dan Pasang-surut Laut: http:// oseanojgrafi.blogspot.com

Singh, P. (1992). *Elementary Hydrology*. Prentice-Hall Englewood Cliffs: New Jersey.

Snyder, F. (1938). *Synthetic Unit-graphs.*

Soemarto, C. (1999). *Hidrologi Teknik.* Jakarta: Penerbit Erlangga.

Soewarno. (1995). *Hidrologi Aplikasi Metode Statik untuk Analisa Data.* Bandung: Nova.

Sudjana. (2005). *Metoda Statistika.* Bandung: Tarsito.

Surinati, D. (2007). Pasang Surut dan Energinya. *Oseana*, 32.

Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan.* Yogyakarta: Andi Offset.

Triatmodjo, B. (1993). *Hidraulika Jilid II.* Yogyakarta: Beta Offset.

Triatmodjo, B. (2010). *Hidrologi Terapan.* Yogyakarta: Beta Offset.

Triatmodjo, B. (2012). *Perencanaan Bangunan Pantai.* Yogyakarta: Beta Offset.

Wardiyatmoko, K., & Bintarto, H. (1994). Geografi. In Suniarti, *Pasang Surut dan Energinya.* Penerbit Erlangga.

LAMPIRAN

Lampiran A-1 Data Curah Hujan Harian Sta. Tebas 291.b

Curah Hujan Harian (mm)

Stasiun : Tebas **Lintang :**
No. Stasiun : 291.b **Bujur :**
Tahun Pengamatan : 2011 **Elevasi : 10 Meter**

Tanggal	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	7	0	8	0	40	0	0	0	0	0	5	45
2	0	6	0	0	64	0	0	5	10	0	28	90
3	16	22	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0
4	20	14	0	0	0	8	0	0	0	90	55	0
5	0	0	0	0	0	30	0	12	0	15	34	8
6	35	0	0	0	0	85	0	0	48	0	0	5
7	28	0	5	0	0	0	0	0	0	40	10	0
8	5	0	10	0	0	0	0	0	30	5	0	0
9	10	0	0	0	0	56	0	0	0	60	0	0
10	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	140	0	25	90	0	0	0	0	22	0	0	12
12	85	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	84
13	70	0	45	18	10	5	25	70	25	0	25	22
14	0	0	76	0	0	0	0	10	40	0	0	0
15	0	10	0	0	0	0	0	0	15	10	5	0
16	0	0	0	0	18	0	70	45	8	55	0	0
17	0	0	12	10	5	0	0	8	24	0	0	0
18	0	5	0	0	0	0	0	0	0	46	0	6
19	0	13	0	0	24	0	0	0	35	30	0	0
20	0	25	0	0	0	0	0	0	0	12	8	0
21	0	20	20	0	0	0	0	0	0	0	22	60
22	0	0	65	0	0	0	0	0	0	26	85	5
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0
24	5	7	0	0	0	0	0	0	0	54	16	20
25	0	18	0	0	0	0	0	0	14	42	5	85
26	90	0	0	16	0	0	0	0	26	0	40	98
27	0	5	0	75	15	45	0	0	0	80	0	80
28	0	8	0	0	7	17	0	0	0	0	0	70
29	12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
30	76		0	88	0	0	0	0	0	24	0	0
31	7		0		0		0	0		0		0
Jumlah	671.00	153.00	266.00	297.00	183.00	246.00	95.00	150.00	377.00	603.00	358.00	705.00
Maksimum	140.00	25.00	76.00	90.00	64.00	85.00	70.00	70.00	80.00	90.00	85.00	98.00

Curah Hujan Harian (mm)

Stasiun : Tebas **Lintang :**
No. Stasiun : 291.b **Bujur :**
Tahun Pengamatan : 2012 **Elevasi : 10 Meter**

Tanggal	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	0	5	55	0	0	0	0	0	0	0	15	30
2	0	12	10	8	0	28	5	0	0	0	48	24
3	0	0	0	0	55	15	0	0	0	10	0	70
4	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10
5	48	0	0	13	0	0	24	0	0	0	0	0
6	10	0	0	0	0	0	50	0	12	0	0	0
7	40	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	12
8	54	7	76	0	0	5	0	5	0	0	0	0
9	22	0	0	20	0	60	0	0	5	45	0	0
10	50	0	0	0	0	0	0	15	0	74	55	0
11	68	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	6	0	0	0	0	5	70	25
13	0	10	15	0	20	0	85	0	0	0	40	46
14	0	0	40	0	0	0	55	0	0	80	85	5
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	20
16	0	0	0	0	0	0	0	0	18	26	0	0
17	0	0	0	0	0	0	10	0	0	5	0	8
18	0	35	0	0	25	0	0	0	0	30	0	16
19	0	0	0	0	0	0	48	0	0	16	74	55
20	0	0	0	14	0	0	0	0	0	65	20	0
21	0	0	0	10	0	0	25	0	26	5	0	15
22	6	18	0	45	32	0	64	0	0	8	0	68
23	15	0	0	0	0	0	0	10	0	0	12	0
24	24	0	0	0	0	22	0	0	0	12	0	18
25	30	0	0	18	8	74	0	60	0	0	0	75
26	18	24	0	25	0	0	0	0	0	55	0	0
27	90	15	5	0	0	0	0	0	0	40	26	22
28	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	80	14
30	0		0	0	0	0	0	14	0	84	0	60
31	0		0		0		0	0		7		82
Jumlah	510.00	173.00	209.00	153.00	146.00	204.00	366.00	112.00	61.00	610.00	530.00	675.00
Maksimum	90.00	40.00	76.00	45.00	55.00	74.00	85.00	60.00	26.00	84.00	85.00	82.00

Curah Hujan Harian (mm)

Stasiun : Tebas **Lintang :**
No. Stasiun : 291.b **Bujur :**
Tahun Pengamatan : 2013 **Elevasi : 10 Meter**

Tanggal	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	0	0	0	15	7	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	8	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0
6	0	30	0	75	25	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	5	62	42	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	88	0	0	0	0	0	0	0	0
10	8	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0
11	15	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	25	0	54	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	70	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	13	15	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	78	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0		0	8	0	0	0	0	0	0	0	0
30	22		0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
31	0		25		0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	194.00	107.00	38.00	337.00	313.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maksimum	70.00	30.00	25.00	88.00	78.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Curah Hujan Harian (mm)

Stasiun : Tebas **Lintang :**
No. Stasiun : 291.b **Bujur :**
Tahun Pengamatan : 2014 **Elevasi : 10 Meter**

Tanggal	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	60	0	0	10	0	35	0	0	0	0	0	0
2	45	0	35	0	0	0	0	0	12	0	0	0
3	38	0	0	0	70	0	0	0	35	0	0	0
4	10	0	0	14	0	24	0	40	0	0	20	90
5	0	0	0	0	95	0	20	65	0	15	35	0
6	0	0	0	0	40	0	0	0	50	0	0	0
7	0	0	0	0	65	0	0	0	0	0	24	0
8	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	45	0
9	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	8	0
10	25	0	0	0	0	0	16	14	14	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
12	0	0	0	0	58	0	32	0	0	0	14	0
13	0	6	0	20	0	0	0	0	45	10	5	0
14	0	10	0	0	45	0	0	22	0	18	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
16	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	46
17	0	0	25	0	0	0	0	15	0	0	55	0
18	0	0	0	5	0	0	0	0	0	75	0	0
19	0	0	0	12	30	0	0	55	10	0	30	55
20	0	0	0	25	0	0	0	0	60	20	10	0
21	0	0	0	0	0	0	0	18	0	95	0	70
22	0	0	0	80	0	0	0	10	15	0	18	62
23	0	0	0	0	10	0	0	35	0	0	0	40
24	0	0	20	0	0	0	0	140	0	0	25	15
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	27
26	0	0	0	0	48	15	0	58	0	40	0	8
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	5
28	0	5	15	0	0	0	0	44	5	5	0	20
29	0		0	0	5	0	0	0	0	0	0	50
30	0		0	18	0	0	0	0	0	0	34	65
31	0		6		0		0	20		0		0
Jumlah	178.00	21.00	114.00	184.00	516.00	74.00	68.00	551.00	246.00	303.00	361.00	553.00
Maksimum	60.00	10.00	35.00	80.00	95.00	35.00	32.00	140.00	60.00	95.00	55.00	90.00

Curah Hujan Harian (mm)

Stasiun : Tebas **Lintang :**
No. Stasiun : 291.b **Bujur :**
Tahun Pengamatan : 2015 **Elevasi : 10 Meter**

Tanggal	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	10	0	0	15	8	4	0	0	45	35	0	30
2	8	20	0	0	0	6	0	0	0	0	12	0
3	22	12	0	5	45	0	0	0	0	0	5	0
4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	7
5	45	0	0	0	0	8	0	0	0	8	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0
7	38	5	0	0	18	6	0	0	0	0	55	0
8	0	0	0	28	0	7	0	0	0	0	40	90
9	0	8	8	56	0	15	0	0	0	0	19	0
10	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	65	0
11	16	0	20	0	5	10	0	2	0	0	10	5
12	0	0	24	0	0	22	0	0	0	0	35	0
13	10	0	0	0	0	7	0	14	0	85	60	14
14	40	0	0	0	10	11	0	0	0	0	0	82
15	5	7	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0
16	18	0	0	0	0	0	0	85	0	0	78	0
17	56	14	0	0	0	0	5	0	0	0	55	65
18	25	25	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0
19	7	0	0	10	25	0	12	0	0	0	0	10
20	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	25	15
21	11	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0
22	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
24	0	0	25	6	0	0	0	0	38	26	0	0
25	0	0	10	0	28	0	0	78	10	10	16	8
26	0	0	0	0	0	0	45	50	0	0	20	0
27	5	0	0	30	0	0	0	0	0	60	8	0
28	0	40	0	0	0	0	56	0	25	0	0	20
29	12		30	0	0	0	0	10	0	0	0	0
30	0		0	0	0	0	0	6	0	42	0	0
31	18		20		50		0	0		0		0
Jumlah	361.00	163.00	137.00	150.00	189.00	124.00	146.00	245.00	133.00	266.00	578.00	346.00
Maksimum	56.00	40.00	30.00	56.00	50.00	25.00	56.00	85.00	45.00	85.00	78.00	90.00

Curah Hujan Harian (mm)

Stasiun : Tebas **Lintang :**
No. Stasiun : 291.b **Bujur :**
Tahun Pengamatan : 2016 **Elevasi : 10 Meter**

Tanggal	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	70	0	20	0	0	24	0	0	18	0	14	24
2	0	5	0	0	14	65	0	6	46	0	0	0
3	45	78	0	0	0	10	0	0	0	0	8	0
4	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	20
5	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	20	14	15	15	0	18	0	0	0	35	10	0
7	0	0	70	80	45	0	0	0	80	8	0	0
8	5	95	5	0	20	0	0	0	0	20	0	9
9	0	70	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0
10	16	0	12	0	0	0	0	0	0	0	15	90
11	0	82	0	0	0	15	0	0	0	0	0	65
12	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	60	0
13	55	0	25	0	60	0	15	0	0	0	18	0
14	0	0	0	0	15	0	8	0	0	0	0	0
15	12	0	0	10	10	5	20	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	13	0	0	0	5	20	0
17	5	0	0	0	5	8	0	0	0	12	0	0
18	0	25	0	0	0	82	0	0	5	0	0	28
19	10	0	0	110	0	0	65	0	8	0	0	12
20	48	0	0	0	0	0	0	0	50	0	26	0
21	5	8	0	0	40	10	26	0	72	24	0	5
22	0	0	10	0	0	0	0	0	0	55	0	0
23	0	0	0	30	0	0	0	0	0	10	0	0
24	8	0	0	0	0	16	0	0	0	0	55	16
25	0	15	0	0	0	0	12	10	0	18	0	0
26	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130	10
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	18
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
29	0	0	14	0	25	0	0	0	0	0	95	0
30	25		0	20	0	0	0	7	0	15	0	0
31	0		0		0		0	20		64		0
Jumlah	421.00	392.00	256.00	265.00	246.00	266.00	146.00	43.00	279.00	273.00	451.00	347.00
Maksimum	82.00	95.00	70.00	110.00	60.00	82.00	65.00	20.00	80.00	64.00	130.00	90.00

Curah Hujan Harian (mm)

Stasiun : Tebas **Lintang :**
No. Stasiun : 291.b **Bujur :**
Tahun Pengamatan : 2017 **Elevasi : 10 Meter**

Tanggal	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	0	0	12	0	32	22	0	0	0	0	0	0
2	0	30	24	70	25	0	0	0	8	56	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	33	6	0
4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	20	6
5	0	0	18	0	0	0	65	0	0	0	0	14
6	0	0	0	0	0	0	13	0	0	14	12	26
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	16	0
8	0	0	0	12	0	0	0	0	48	5	0	50
9	0	0	0	0	0	24	20	10	22	0	0	18
10	0	0	0	20	0	0	45	7	10	21	10	0
11	0	0	0	16	0	83	8	0	0	0	0	0
12	0	0	7	0	37	0	75	16	0	24	0	15
13	0	36	0	45	0	0	0	20	0	8	0	0
14	0	20	0	0	0	0	80	0	11	6	0	0
15	0	0	0	0	0	0	58	0	0	0	28	10
16	0	0	0	14	18	0	0	11	0	0	0	22
17	0	44	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0
18	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	20	0	0	0	9	0	0	0	0	0	5	0
20	0	0	52	0	0	0	0	0	0	0	8	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	16	0	0	0	0	10	0	25
23	8	15	0	7	0	36	0	0	17	0	0	0
24	0	28	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	40
26	10	0	0	22	0	0	0	0	10	0	0	0
27	0	10	0	0	0	0	0	0	6	18	11	0
28	65		0	0	0	0	0	0	0	27	18	0
29	6		14	5	48	0	0	60	0	0	0	0
30	52		36	40	0	13	7	17	0	16	46	20
31	0		0		67		0		0	9		39
Jumlah	175.00	183.00	163.00	251.00	285.00	228.00	376.00	141.00	137.00	284.00	180.00	285.00
Maksimum	65.00	44.00	52.00	70.00	67.00	83.00	80.00	60.00	48.00	56.00	46.00	50.00

Curah Hujan Harian (mm)

Stasiun : Tebas **Lintang :**
No. Stasiun : 291.b **Bujur :**
Tahun Pengamatan : 2018 **Elevasi : 10 Meter**

Tanggal	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	12	0	0	0	7	8	0	40	0	40	0	0
2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
3	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	10	0
4	16	0	0	0	9	0	0	0	0	12	0	7
5	28	20	6	112	12	0	0	0	0	18	0	0
6	7	24	0	0	0	0	0	0	0	5	94	0
7	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	11
8	6	0	0	0	0	0	0	0	16	20	0	0
9	0	0	0	0	31	0	0	0	20	14	0	0
10	30	0	5	0	0	11	0	0	58	23	8	5
11	70	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0
12	0	0	28	23	0	0	0	0	0	0	20	13
13	11	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	24	8	0	0	0	0	0	0	19	0
16	0	0	0	0	10	0	0	0	0	35	15	0
17	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	120	0	0	0	12	6	0	0
19	0	0	0	0	24	0	0	0	34	10	0	42
20	0	0	0	0	0	16	0	0	0	17	5	50
21	0	0	0	0	8	0	0	0	45	0	17	0
22	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	31	0
23	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0
24	0	13	7	0	0	5	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	10
27	0	0	73	0	95	0	0	0	0	0	0	35
28	0	0	0	45	0	0	0	0	0	8	34	0
29	0		0	0	5	0	21	14	0	0	0	0
30	0		0	0	29	0	45	0	22	0	26	0
31	0		0		0		29	0		82		20
Jumlah	180.00	68.00	188.00	198.00	450.00	40.00	109.00	54.00	207.00	320.00	301.00	208.00
Maksimum	70.00	24.00	73.00	112.00	120.00	16.00	45.00	40.00	58.00	82.00	94.00	50.00

Curah Hujan Harian (mm)

Stasiun : Tebas **Lintang :**
No. Stasiun : 291.b **Bujur :**
Tahun Pengamatan : 2019 **Elevasi : 10 Meter**

Tanggal	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	14	22	0	28	0	0	0	0	0	15	5	50
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
3	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	5	0
4	0	38	0	0	0	0	0	0	0	30	5	0
5	10	50	24	0	0	0	0	0	0	5	0	30
6	23	0	0	0	0	7	0	0	0	60	10	0
7	50	0	11	0	0	0	0	0	0	5	15	17
8	15	0	0	0	0	0	6	0	0	10	0	7
9	0	0	0	10	0	32	0	0	0	2	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	10
11	0	25	0	0	0	0	25	0	0	0	5	35
12	8	34	0	17	0	40	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	25	0	0	0	0	0	1	0	9
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
15	5	0	20	0	0	0	0	0	0	11	15	0
16	0	6	8	0	0	0	0	0	0	2	0	0
17	0	0	0	0	0	54	0	0	0	100	5	110
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0
19	20	0	0	0	8	46	0	0	0	35	10	0
20	0	0	0	21	0	0	7	0	0	15	50	0
21	12	0	0	15	0	65	20	0	0	13	35	0
22	0	0	0	0	5	80	8	0	30	2	0	45
23	0	40	0	0	0	0	0	0	5	10	20	0
24	0	0	0	0	0	0	53	0	15	15	30	0
25	0	17	0	0	0	0	0	0	85	10	0	0
26	0	20	0	0	10	0	0	0	0	35	15	0
27	0	0	25	22	0	0	105	0	0	20	0	0
28	0	0	14	0	0	0	0	15	10	0	0	0
29	0		0	0	36	0	0	0	0	10	20	18
30	0		0	0	0	0	0	0	3	0	10	0
31	7		0		12		0	0		0		6
Jumlah	164.00	252.00	102.00	138.00	71.00	324.00	236.00	15.00	148.00	409.00	280.00	370.00
Maksimum	50.00	50.00	25.00	28.00	36.00	80.00	105.00	15.00	85.00	100.00	50.00	110.00

Curah Hujan Harian (mm)

Stasiun : Tebas **Lintang :**
No. Stasiun : 291.b **Bujur :**
Tahun Pengamatan : 2020 **Elevasi : 10 Meter**

Tanggal	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	58	0	0	0	23	25	11	0	41	0	30	0
2	11	0	0	0	43	0	0	0	5	32	17	0
3	0	0	4	0	0	0	0	0	62	8	51	0
4	23	9	0	0	0	3	0	27	42	15	0	0
5	0	0	50	0	0	0	0	8	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0
8	0	0	0	0	0	0	27	0	0	9	23	0
9	72	12	0	0	0	0	16	0	8	13	0	0
10	41	15	0	12	0	0	0	0	34	0	0	0
11	0	0	0	0	0	12	0	0	0	2	0	21
12	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	71
13	14	0	61	0	0	40	14	0	9	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	17	0	20	0	6
15	22	0	15	0	0	37	0	0	26	0	42	0
16	0	0	7	49	2	0	23	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	52	0	34	0	0	0	21	12
18	4	0	0	6	0	25	0	15	0	0	17	45
19	0	0	0	0	0	0	0	6	61	0	0	13
20	0	0	0	23	40	30	13	0	29	0	0	94
21	0	15	0	0	0	0	0	14	9	0	0	0
22	0	3	0	0	0	25	80	29	0	9	0	0
23	0	0	0	0	6	8	73	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0
25	0	0	45	0	0	0	0	0	0	23	0	0
26	0	25	0	0	34	11	0	0	9	66	0	0
27	0	0	0	32	35	0	0	14	0	0	0	0
28	12	0	0	18	0	0	124	13	17	0	0	0
29	51	14	0	0	0	0	5	0	0	5	0	34
30	0		0	0	0	2	0	11	24	0	0	0
31	0		0		21		0	4		0		11
Jumlah	308.00	93.00	182.00	140.00	256.00	218.00	420.00	158.00	422.00	202.00	225.00	350.00
Maksimum	72.00	25.00	61.00	49.00	52.00	40.00	124.00	29.00	62.00	66.00	51.00	94.00

Lampiran B-1 Hasil Analisis Debit Maksimum Tiap Sta.

- STA. 0+000

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0029	0,1136	0,0000	-	-	0,1136
2	3,0861	0,6443	0,0020	0,0777	0,0202	0,0000	-	0,0978
3	4,6291	0,4119	0,0013	0,0496	0,0129	0,0091	0,0000	0,0716
4	6,1722	0,2590	0,0008	0,0312	0,0081	0,0057	0,0045	0,0495
5	7,7152	0,1617	0,0005	0,0195	0,0051	0,0036	0,0028	0,0309
6	9,2583	0,1006	0,0003	0,0121	0,0032	0,0022	0,0018	0,0193
7	10,8013	0,0625	0,0002	0,0075	0,0020	0,0014	0,0011	0,0120
8	12,3444	0,0388	0,0001	0,0047	0,0012	0,0009	0,0007	0,0074
9	13,8874	0,0240	0,0001	0,0029	0,0008	0,0005	0,0004	0,0046
10	15,4304	0,0149	0,0000	0,0018	0,0005	0,0003	0,0003	0,0028
11	16,9735	0,0092	0,0000	0,0011	0,0003	0,0002	0,0002	0,0018
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0007	0,0002	0,0001	0,0001	0,0011
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0007
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0003	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0029	0,1327	0,0000	-	-	0,1327
2	3,0861	0,6443	0,0020	0,0907	0,0236	0,0000	-	0,1143
3	4,6291	0,4119	0,0013	0,0580	0,0151	0,0106	0,0000	0,0836
4	6,1722	0,2590	0,0008	0,0365	0,0095	0,0066	0,0053	0,0579
5	7,7152	0,1617	0,0005	0,0228	0,0059	0,0042	0,0033	0,0361
6	9,2583	0,1006	0,0003	0,0142	0,0037	0,0026	0,0021	0,0225
7	10,8013	0,0625	0,0002	0,0088	0,0023	0,0016	0,0013	0,0140
8	12,3444	0,0388	0,0001	0,0055	0,0014	0,0010	0,0008	0,0087
9	13,8874	0,0240	0,0001	0,0034	0,0009	0,0006	0,0005	0,0054
10	15,4304	0,0149	0,0000	0,0021	0,0005	0,0004	0,0003	0,0033
11	16,9735	0,0092	0,0000	0,0013	0,0003	0,0002	0,0002	0,0021
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0008	0,0002	0,0001	0,0001	0,0013
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0008
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 0+050

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0040	0,1532	0,0000	-	-	0,1532
2	3,0861	0,6443	0,0027	0,1048	0,0272	0,0000	-	0,1320
3	4,6291	0,4119	0,0017	0,0670	0,0174	0,0122	0,0000	0,0966
4	6,1722	0,2590	0,0011	0,0421	0,0109	0,0077	0,0061	0,0668
5	7,7152	0,1617	0,0007	0,0263	0,0068	0,0048	0,0038	0,0417
6	9,2583	0,1006	0,0004	0,0164	0,0043	0,0030	0,0024	0,0260
7	10,8013	0,0625	0,0003	0,0102	0,0026	0,0019	0,0015	0,0161
8	12,3444	0,0388	0,0002	0,0063	0,0016	0,0011	0,0009	0,0100
9	13,8874	0,0240	0,0001	0,0039	0,0010	0,0007	0,0006	0,0062
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0024	0,0006	0,0004	0,0004	0,0038
11	16,9735	0,0092	0,0000	0,0015	0,0004	0,0003	0,0002	0,0024
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0009	0,0002	0,0002	0,0001	0,0015
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0006	0,0001	0,0001	0,0001	0,0009
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0006
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0003
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0040	0,1790	0,0000	-	-	0,1790
2	3,0861	0,6443	0,0027	0,1224	0,0318	0,0000	-	0,1542
3	4,6291	0,4119	0,0017	0,0782	0,0203	0,0143	0,0000	0,1128
4	6,1722	0,2590	0,0011	0,0492	0,0128	0,0090	0,0071	0,0781
5	7,7152	0,1617	0,0007	0,0307	0,0080	0,0056	0,0045	0,0488
6	9,2583	0,1006	0,0004	0,0191	0,0050	0,0035	0,0028	0,0303
7	10,8013	0,0625	0,0003	0,0119	0,0031	0,0022	0,0017	0,0188
8	12,3444	0,0388	0,0002	0,0074	0,0019	0,0013	0,0011	0,0117
9	13,8874	0,0240	0,0001	0,0046	0,0012	0,0008	0,0007	0,0072
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0028	0,0007	0,0005	0,0004	0,0045
11	16,9735	0,0092	0,0000	0,0018	0,0005	0,0003	0,0003	0,0028
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0011	0,0003	0,0002	0,0002	0,0017
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0007	0,0002	0,0001	0,0001	0,0011
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0007
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0003	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 0+100

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0049	0,1912	0,0000	-	-	0,1912
2	3,0861	0,6443	0,0034	0,1308	0,0340	0,0000	-	0,1648
3	4,6291	0,4119	0,0022	0,0836	0,0217	0,0152	0,0000	0,1206
4	6,1722	0,2590	0,0014	0,0526	0,0137	0,0096	0,0076	0,0834
5	7,7152	0,1617	0,0008	0,0328	0,0085	0,0060	0,0048	0,0521
6	9,2583	0,1006	0,0005	0,0204	0,0053	0,0037	0,0030	0,0324
7	10,8013	0,0625	0,0003	0,0127	0,0033	0,0023	0,0018	0,0201
8	12,3444	0,0388	0,0002	0,0079	0,0020	0,0014	0,0011	0,0125
9	13,8874	0,0240	0,0001	0,0049	0,0013	0,0009	0,0007	0,0077
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0030	0,0008	0,0006	0,0004	0,0048
11	16,9735	0,0092	0,0000	0,0019	0,0005	0,0003	0,0003	0,0030
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0012	0,0003	0,0002	0,0002	0,0018
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0007	0,0002	0,0001	0,0001	0,0011
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0007
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0004
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0049	0,2234	0,0000	-	-	0,2234
2	3,0861	0,6443	0,0034	0,1528	0,0397	0,0000	-	0,1925
3	4,6291	0,4119	0,0022	0,0977	0,0254	0,0178	0,0000	0,1409
4	6,1722	0,2590	0,0014	0,0614	0,0160	0,0112	0,0089	0,0975
5	7,7152	0,1617	0,0008	0,0383	0,0100	0,0070	0,0056	0,0609
6	9,2583	0,1006	0,0005	0,0239	0,0062	0,0044	0,0035	0,0379
7	10,8013	0,0625	0,0003	0,0148	0,0039	0,0027	0,0022	0,0235
8	12,3444	0,0388	0,0002	0,0092	0,0024	0,0017	0,0013	0,0146
9	13,8874	0,0240	0,0001	0,0057	0,0015	0,0010	0,0008	0,0090
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0035	0,0009	0,0006	0,0005	0,0056
11	16,9735	0,0092	0,0000	0,0022	0,0006	0,0004	0,0003	0,0035
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0014	0,0004	0,0002	0,0002	0,0021
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0008	0,0002	0,0002	0,0001	0,0013
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0008
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0003
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 0+150

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0056	0,2163	0,0000	-	-	0,2163
2	3,0861	0,6443	0,0038	0,1479	0,0385	0,0000	-	0,1864
3	4,6291	0,4119	0,0024	0,0946	0,0246	0,0172	0,0000	0,1364
4	6,1722	0,2590	0,0015	0,0595	0,0155	0,0108	0,0086	0,0944
5	7,7152	0,1617	0,0010	0,0371	0,0097	0,0068	0,0054	0,0589
6	9,2583	0,1006	0,0006	0,0231	0,0060	0,0042	0,0034	0,0367
7	10,8013	0,0625	0,0004	0,0144	0,0037	0,0026	0,0021	0,0228
8	12,3444	0,0388	0,0002	0,0089	0,0023	0,0016	0,0013	0,0141
9	13,8874	0,0240	0,0001	0,0055	0,0014	0,0010	0,0008	0,0088
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0034	0,0009	0,0006	0,0005	0,0054
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0021	0,0006	0,0004	0,0003	0,0034
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0013	0,0003	0,0002	0,0002	0,0021
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0008	0,0002	0,0001	0,0001	0,0013
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0008
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0056	0,2527	0,0000	-	-	0,2527
2	3,0861	0,6443	0,0038	0,1728	0,0449	0,0000	-	0,2177
3	4,6291	0,4119	0,0024	0,1105	0,0287	0,0201	0,0000	0,1594
4	6,1722	0,2590	0,0015	0,0695	0,0181	0,0127	0,0101	0,1103
5	7,7152	0,1617	0,0010	0,0434	0,0113	0,0079	0,0063	0,0689
6	9,2583	0,1006	0,0006	0,0270	0,0070	0,0049	0,0039	0,0429
7	10,8013	0,0625	0,0004	0,0168	0,0044	0,0031	0,0024	0,0266
8	12,3444	0,0388	0,0002	0,0104	0,0027	0,0019	0,0015	0,0165
9	13,8874	0,0240	0,0001	0,0064	0,0017	0,0012	0,0009	0,0102
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0040	0,0010	0,0007	0,0006	0,0063
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0025	0,0006	0,0005	0,0004	0,0039
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0015	0,0004	0,0003	0,0002	0,0024
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0009	0,0002	0,0002	0,0001	0,0015
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0006	0,0002	0,0001	0,0001	0,0009
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0006
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 0+200

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0033	0,1268	0,0000	-	-	0,1268
2	3,0861	0,6443	0,0022	0,0867	0,0225	0,0000	-	0,1092
3	4,6291	0,4119	0,0014	0,0554	0,0144	0,0101	0,0000	0,0800
4	6,1722	0,2590	0,0009	0,0349	0,0091	0,0064	0,0051	0,0553
5	7,7152	0,1617	0,0006	0,0218	0,0057	0,0040	0,0032	0,0345
6	9,2583	0,1006	0,0004	0,0135	0,0035	0,0025	0,0020	0,0215
7	10,8013	0,0625	0,0002	0,0084	0,0022	0,0015	0,0012	0,0134
8	12,3444	0,0388	0,0001	0,0052	0,0014	0,0010	0,0008	0,0083
9	13,8874	0,0240	0,0001	0,0032	0,0008	0,0006	0,0005	0,0051
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0020	0,0005	0,0004	0,0003	0,0032
11	16,9735	0,0092	0,0000	0,0012	0,0003	0,0002	0,0002	0,0020
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0008	0,0002	0,0001	0,0001	0,0012
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0008
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0033	0,1481	0,0000	-	-	0,1481
2	3,0861	0,6443	0,0022	0,1013	0,0263	0,0000	-	0,1276
3	4,6291	0,4119	0,0014	0,0648	0,0168	0,0118	0,0000	0,0934
4	6,1722	0,2590	0,0009	0,0407	0,0106	0,0074	0,0059	0,0646
5	7,7152	0,1617	0,0006	0,0254	0,0066	0,0046	0,0037	0,0404
6	9,2583	0,1006	0,0004	0,0158	0,0041	0,0029	0,0023	0,0251
7	10,8013	0,0625	0,0002	0,0098	0,0026	0,0018	0,0014	0,0156
8	12,3444	0,0388	0,0001	0,0061	0,0016	0,0011	0,0009	0,0097
9	13,8874	0,0240	0,0001	0,0038	0,0010	0,0007	0,0005	0,0060
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0023	0,0006	0,0004	0,0003	0,0037
11	16,9735	0,0092	0,0000	0,0015	0,0004	0,0003	0,0002	0,0023
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0009	0,0002	0,0002	0,0001	0,0014
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0006	0,0001	0,0001	0,0001	0,0009
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0003
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 0+250

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0018	0,0689	0,0000	-	-	0,0689
2	3,0861	0,6443	0,0012	0,0471	0,0123	0,0000	-	0,0594
3	4,6291	0,4119	0,0008	0,0301	0,0078	0,0055	0,0000	0,0435
4	6,1722	0,2590	0,0005	0,0189	0,0049	0,0035	0,0027	0,0301
5	7,7152	0,1617	0,0003	0,0118	0,0031	0,0022	0,0017	0,0188
6	9,2583	0,1006	0,0002	0,0074	0,0019	0,0013	0,0011	0,0117
7	10,8013	0,0625	0,0001	0,0046	0,0012	0,0008	0,0007	0,0073
8	12,3444	0,0388	0,0001	0,0028	0,0007	0,0005	0,0004	0,0045
9	13,8874	0,0240	0,0000	0,0018	0,0005	0,0003	0,0003	0,0028
10	15,4304	0,0149	0,0000	0,0011	0,0003	0,0002	0,0002	0,0017
11	16,9735	0,0092	0,0000	0,0007	0,0002	0,0001	0,0001	0,0011
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0007
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0003	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0018	0,0805	0,0000	-	-	0,0805
2	3,0861	0,6443	0,0012	0,0551	0,0143	0,0000	-	0,0694
3	4,6291	0,4119	0,0008	0,0352	0,0091	0,0064	0,0000	0,0508
4	6,1722	0,2590	0,0005	0,0221	0,0058	0,0040	0,0032	0,0351
5	7,7152	0,1617	0,0003	0,0138	0,0036	0,0025	0,0020	0,0219
6	9,2583	0,1006	0,0002	0,0086	0,0022	0,0016	0,0012	0,0137
7	10,8013	0,0625	0,0001	0,0053	0,0014	0,0010	0,0008	0,0085
8	12,3444	0,0388	0,0001	0,0033	0,0009	0,0006	0,0005	0,0053
9	13,8874	0,0240	0,0000	0,0021	0,0005	0,0004	0,0003	0,0033
10	15,4304	0,0149	0,0000	0,0013	0,0003	0,0002	0,0002	0,0020
11	16,9735	0,0092	0,0000	0,0008	0,0002	0,0001	0,0001	0,0013
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0008
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 0+300

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0089	0,3444	0,0000	-	-	0,3444
2	3,0861	0,6443	0,0061	0,2355	0,0612	0,0000	-	0,2967
3	4,6291	0,4119	0,0039	0,1506	0,0391	0,0275	0,0000	0,2171
4	6,1722	0,2590	0,0024	0,0947	0,0246	0,0173	0,0137	0,1502
5	7,7152	0,1617	0,0015	0,0591	0,0154	0,0108	0,0086	0,0938
6	9,2583	0,1006	0,0010	0,0368	0,0096	0,0067	0,0053	0,0584
7	10,8013	0,0625	0,0006	0,0228	0,0059	0,0042	0,0033	0,0363
8	12,3444	0,0388	0,0004	0,0142	0,0037	0,0026	0,0021	0,0225
9	13,8874	0,0240	0,0002	0,0088	0,0023	0,0016	0,0013	0,0139
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0054	0,0014	0,0010	0,0008	0,0086
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0034	0,0009	0,0006	0,0005	0,0054
12	18,5165	0,0057	0,0001	0,0021	0,0005	0,0004	0,0003	0,0033
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0013	0,0003	0,0002	0,0002	0,0021
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0008	0,0002	0,0001	0,0001	0,0013
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0008
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0089	0,4023	0,0000	-	-	0,4023
2	3,0861	0,6443	0,0061	0,2751	0,0715	0,0000	-	0,3466
3	4,6291	0,4119	0,0039	0,1759	0,0457	0,0321	0,0000	0,2537
4	6,1722	0,2590	0,0024	0,1106	0,0287	0,0202	0,0160	0,1755
5	7,7152	0,1617	0,0015	0,0690	0,0179	0,0126	0,0100	0,1096
6	9,2583	0,1006	0,0010	0,0430	0,0112	0,0078	0,0062	0,0682
7	10,8013	0,0625	0,0006	0,0267	0,0069	0,0049	0,0039	0,0424
8	12,3444	0,0388	0,0004	0,0166	0,0043	0,0030	0,0024	0,0263
9	13,8874	0,0240	0,0002	0,0103	0,0027	0,0019	0,0015	0,0163
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0064	0,0017	0,0012	0,0009	0,0101
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0039	0,0010	0,0007	0,0006	0,0063
12	18,5165	0,0057	0,0001	0,0024	0,0006	0,0004	0,0004	0,0039
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0015	0,0004	0,0003	0,0002	0,0024
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0009	0,0002	0,0002	0,0001	0,0015
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0006	0,0002	0,0001	0,0001	0,0009
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0006
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 0+350

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0035	0,1345	0,0000	-	-	0,1345
2	3,0861	0,6443	0,0024	0,0920	0,0239	0,0000	-	0,1159
3	4,6291	0,4119	0,0015	0,0588	0,0153	0,0107	0,0000	0,0848
4	6,1722	0,2590	0,0010	0,0370	0,0096	0,0067	0,0054	0,0587
5	7,7152	0,1617	0,0006	0,0231	0,0060	0,0042	0,0034	0,0366
6	9,2583	0,1006	0,0004	0,0144	0,0037	0,0026	0,0021	0,0228
7	10,8013	0,0625	0,0002	0,0089	0,0023	0,0016	0,0013	0,0142
8	12,3444	0,0388	0,0001	0,0055	0,0014	0,0010	0,0008	0,0088
9	13,8874	0,0240	0,0001	0,0034	0,0009	0,0006	0,0005	0,0054
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0021	0,0006	0,0004	0,0003	0,0034
11	16,9735	0,0092	0,0000	0,0013	0,0003	0,0002	0,0002	0,0021
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0008	0,0002	0,0001	0,0001	0,0013
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0008
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0003
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0035	0,1571	0,0000	-	-	0,1571
2	3,0861	0,6443	0,0024	0,1074	0,0279	0,0000	-	0,1354
3	4,6291	0,4119	0,0015	0,0687	0,0179	0,0125	0,0000	0,0991
4	6,1722	0,2590	0,0010	0,0432	0,0112	0,0079	0,0063	0,0685
5	7,7152	0,1617	0,0006	0,0270	0,0070	0,0049	0,0039	0,0428
6	9,2583	0,1006	0,0004	0,0168	0,0044	0,0031	0,0024	0,0266
7	10,8013	0,0625	0,0002	0,0104	0,0027	0,0019	0,0015	0,0165
8	12,3444	0,0388	0,0001	0,0065	0,0017	0,0012	0,0009	0,0103
9	13,8874	0,0240	0,0001	0,0040	0,0010	0,0007	0,0006	0,0064
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0025	0,0006	0,0005	0,0004	0,0039
11	16,9735	0,0092	0,0000	0,0015	0,0004	0,0003	0,0002	0,0024
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0010	0,0002	0,0002	0,0001	0,0015
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0006	0,0002	0,0001	0,0001	0,0009
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0006
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 0+400

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0036	0,1389	0,0000	-	-	0,1389
2	3,0861	0,6443	0,0025	0,0950	0,0247	0,0000	-	0,1197
3	4,6291	0,4119	0,0016	0,0607	0,0158	0,0111	0,0000	0,0876
4	6,1722	0,2590	0,0010	0,0382	0,0099	0,0070	0,0055	0,0606
5	7,7152	0,1617	0,0006	0,0238	0,0062	0,0043	0,0035	0,0378
6	9,2583	0,1006	0,0004	0,0148	0,0039	0,0027	0,0022	0,0236
7	10,8013	0,0625	0,0002	0,0092	0,0024	0,0017	0,0013	0,0146
8	12,3444	0,0388	0,0001	0,0057	0,0015	0,0010	0,0008	0,0091
9	13,8874	0,0240	0,0001	0,0035	0,0009	0,0006	0,0005	0,0056
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0022	0,0006	0,0004	0,0003	0,0035
11	16,9735	0,0092	0,0000	0,0014	0,0004	0,0002	0,0002	0,0022
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0008	0,0002	0,0002	0,0001	0,0013
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0008
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0003
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0036	0,1623	0,0000	-	-	0,1623
2	3,0861	0,6443	0,0025	0,1110	0,0288	0,0000	-	0,1398
3	4,6291	0,4119	0,0016	0,0709	0,0184	0,0129	0,0000	0,1023
4	6,1722	0,2590	0,0010	0,0446	0,0116	0,0081	0,0065	0,0708
5	7,7152	0,1617	0,0006	0,0278	0,0072	0,0051	0,0040	0,0442
6	9,2583	0,1006	0,0004	0,0173	0,0045	0,0032	0,0025	0,0275
7	10,8013	0,0625	0,0002	0,0108	0,0028	0,0020	0,0016	0,0171
8	12,3444	0,0388	0,0001	0,0067	0,0017	0,0012	0,0010	0,0106
9	13,8874	0,0240	0,0001	0,0041	0,0011	0,0008	0,0006	0,0066
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0026	0,0007	0,0005	0,0004	0,0041
11	16,9735	0,0092	0,0000	0,0016	0,0004	0,0003	0,0002	0,0025
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0010	0,0003	0,0002	0,0001	0,0016
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0006	0,0002	0,0001	0,0001	0,0010
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0006
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 0+450

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0061	0,2357	0,0000	-	-	0,2357
2	3,0861	0,6443	0,0042	0,1612	0,0419	0,0000	-	0,2030
3	4,6291	0,4119	0,0027	0,1030	0,0268	0,0188	0,0000	0,1486
4	6,1722	0,2590	0,0017	0,0648	0,0168	0,0118	0,0094	0,1028
5	7,7152	0,1617	0,0010	0,0404	0,0105	0,0074	0,0059	0,0642
6	9,2583	0,1006	0,0007	0,0252	0,0065	0,0046	0,0037	0,0400
7	10,8013	0,0625	0,0004	0,0156	0,0041	0,0029	0,0023	0,0248
8	12,3444	0,0388	0,0003	0,0097	0,0025	0,0018	0,0014	0,0154
9	13,8874	0,0240	0,0002	0,0060	0,0016	0,0011	0,0009	0,0095
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0037	0,0010	0,0007	0,0005	0,0059
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0023	0,0006	0,0004	0,0003	0,0037
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0014	0,0004	0,0003	0,0002	0,0023
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0009	0,0002	0,0002	0,0001	0,0014
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0009
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0003
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0061	0,2753	0,0000	-	-	0,2753
2	3,0861	0,6443	0,0042	0,1883	0,0489	0,0000	-	0,2372
3	4,6291	0,4119	0,0027	0,1204	0,0313	0,0219	0,0000	0,1736
4	6,1722	0,2590	0,0017	0,0757	0,0197	0,0138	0,0110	0,1201
5	7,7152	0,1617	0,0010	0,0472	0,0123	0,0086	0,0069	0,0750
6	9,2583	0,1006	0,0007	0,0294	0,0076	0,0054	0,0043	0,0467
7	10,8013	0,0625	0,0004	0,0183	0,0047	0,0033	0,0027	0,0290
8	12,3444	0,0388	0,0003	0,0113	0,0029	0,0021	0,0016	0,0180
9	13,8874	0,0240	0,0002	0,0070	0,0018	0,0013	0,0010	0,0112
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0044	0,0011	0,0008	0,0006	0,0069
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0027	0,0007	0,0005	0,0004	0,0043
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0017	0,0004	0,0003	0,0002	0,0026
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0010	0,0003	0,0002	0,0001	0,0016
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0006	0,0002	0,0001	0,0001	0,0010
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0006
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 0+500

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0086	0,3314	0,0000	-	-	0,3314
2	3,0861	0,6443	0,0059	0,2266	0,0589	0,0000	-	0,2855
3	4,6291	0,4119	0,0037	0,1449	0,0377	0,0264	0,0000	0,2090
4	6,1722	0,2590	0,0024	0,0911	0,0237	0,0166	0,0132	0,1446
5	7,7152	0,1617	0,0015	0,0569	0,0148	0,0104	0,0083	0,0903
6	9,2583	0,1006	0,0009	0,0354	0,0092	0,0065	0,0051	0,0562
7	10,8013	0,0625	0,0006	0,0220	0,0057	0,0040	0,0032	0,0349
8	12,3444	0,0388	0,0004	0,0136	0,0035	0,0025	0,0020	0,0217
9	13,8874	0,0240	0,0002	0,0085	0,0022	0,0015	0,0012	0,0134
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0052	0,0014	0,0010	0,0008	0,0083
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0032	0,0008	0,0006	0,0005	0,0051
12	18,5165	0,0057	0,0001	0,0020	0,0005	0,0004	0,0003	0,0032
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0012	0,0003	0,0002	0,0002	0,0020
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0008	0,0002	0,0001	0,0001	0,0012
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0008
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0086	0,3871	0,0000	-	-	0,3871
2	3,0861	0,6443	0,0059	0,2647	0,0688	0,0000	-	0,3335
3	4,6291	0,4119	0,0037	0,1692	0,0440	0,0309	0,0000	0,2441
4	6,1722	0,2590	0,0024	0,1064	0,0277	0,0194	0,0154	0,1689
5	7,7152	0,1617	0,0015	0,0664	0,0173	0,0121	0,0096	0,1055
6	9,2583	0,1006	0,0009	0,0413	0,0107	0,0075	0,0060	0,0656
7	10,8013	0,0625	0,0006	0,0257	0,0067	0,0047	0,0037	0,0408
8	12,3444	0,0388	0,0004	0,0159	0,0041	0,0029	0,0023	0,0253
9	13,8874	0,0240	0,0002	0,0099	0,0026	0,0018	0,0014	0,0157
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0061	0,0016	0,0011	0,0009	0,0097
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0038	0,0010	0,0007	0,0006	0,0060
12	18,5165	0,0057	0,0001	0,0023	0,0006	0,0004	0,0003	0,0037
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0015	0,0004	0,0003	0,0002	0,0023
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0009	0,0002	0,0002	0,0001	0,0014
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0006	0,0001	0,0001	0,0001	0,0009
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0003
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 0+550

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0091	0,3519	0,0000	-	-	0,3519
2	3,0861	0,6443	0,0062	0,2407	0,0626	0,0000	-	0,3032
3	4,6291	0,4119	0,0040	0,1539	0,0400	0,0281	0,0000	0,2219
4	6,1722	0,2590	0,0025	0,0967	0,0251	0,0176	0,0140	0,1536
5	7,7152	0,1617	0,0016	0,0604	0,0157	0,0110	0,0088	0,0959
6	9,2583	0,1006	0,0010	0,0376	0,0098	0,0069	0,0055	0,0597
7	10,8013	0,0625	0,0006	0,0234	0,0061	0,0043	0,0034	0,0371
8	12,3444	0,0388	0,0004	0,0145	0,0038	0,0026	0,0021	0,0230
9	13,8874	0,0240	0,0002	0,0090	0,0023	0,0016	0,0013	0,0143
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0056	0,0014	0,0010	0,0008	0,0088
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0034	0,0009	0,0006	0,0005	0,0055
12	18,5165	0,0057	0,0001	0,0021	0,0006	0,0004	0,0003	0,0034
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0013	0,0003	0,0002	0,0002	0,0021
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0008	0,0002	0,0001	0,0001	0,0013
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0008
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0003
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0091	0,4111	0,0000	-	-	0,4111
2	3,0861	0,6443	0,0062	0,2812	0,0731	0,0000	-	0,3543
3	4,6291	0,4119	0,0040	0,1798	0,0467	0,0328	0,0000	0,2593
4	6,1722	0,2590	0,0025	0,1130	0,0294	0,0206	0,0164	0,1794
5	7,7152	0,1617	0,0016	0,0706	0,0183	0,0129	0,0102	0,1120
6	9,2583	0,1006	0,0010	0,0439	0,0114	0,0080	0,0064	0,0697
7	10,8013	0,0625	0,0006	0,0273	0,0071	0,0050	0,0040	0,0433
8	12,3444	0,0388	0,0004	0,0169	0,0044	0,0031	0,0025	0,0269
9	13,8874	0,0240	0,0002	0,0105	0,0027	0,0019	0,0015	0,0167
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0065	0,0017	0,0012	0,0009	0,0103
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0040	0,0010	0,0007	0,0006	0,0064
12	18,5165	0,0057	0,0001	0,0025	0,0006	0,0005	0,0004	0,0040
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0015	0,0004	0,0003	0,0002	0,0024
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0010	0,0002	0,0002	0,0001	0,0015
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0006	0,0002	0,0001	0,0001	0,0009
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0006
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 0+600

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0097	0,3754	0,0000	-	-	0,3754
2	3,0861	0,6443	0,0066	0,2568	0,0667	0,0000	-	0,3235
3	4,6291	0,4119	0,0042	0,1641	0,0427	0,0299	0,0000	0,2367
4	6,1722	0,2590	0,0027	0,1032	0,0268	0,0188	0,0150	0,1638
5	7,7152	0,1617	0,0017	0,0644	0,0167	0,0117	0,0094	0,1023
6	9,2583	0,1006	0,0010	0,0401	0,0104	0,0073	0,0058	0,0637
7	10,8013	0,0625	0,0006	0,0249	0,0065	0,0045	0,0036	0,0395
8	12,3444	0,0388	0,0004	0,0155	0,0040	0,0028	0,0022	0,0245
9	13,8874	0,0240	0,0002	0,0096	0,0025	0,0017	0,0014	0,0152
10	15,4304	0,0149	0,0002	0,0059	0,0015	0,0011	0,0009	0,0094
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0037	0,0010	0,0007	0,0005	0,0058
12	18,5165	0,0057	0,0001	0,0023	0,0006	0,0004	0,0003	0,0036
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0014	0,0004	0,0003	0,0002	0,0022
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0009	0,0002	0,0002	0,0001	0,0014
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0009
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0003
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0097	0,4386	0,0000	-	-	0,4386
2	3,0861	0,6443	0,0066	0,2999	0,0780	0,0000	-	0,3779
3	4,6291	0,4119	0,0042	0,1918	0,0498	0,0350	0,0000	0,2766
4	6,1722	0,2590	0,0027	0,1206	0,0313	0,0220	0,0175	0,1914
5	7,7152	0,1617	0,0017	0,0753	0,0196	0,0137	0,0109	0,1195
6	9,2583	0,1006	0,0010	0,0468	0,0122	0,0085	0,0068	0,0744
7	10,8013	0,0625	0,0006	0,0291	0,0076	0,0053	0,0042	0,0462
8	12,3444	0,0388	0,0004	0,0181	0,0047	0,0033	0,0026	0,0287
9	13,8874	0,0240	0,0002	0,0112	0,0029	0,0020	0,0016	0,0178
10	15,4304	0,0149	0,0002	0,0069	0,0018	0,0013	0,0010	0,0110
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0043	0,0011	0,0008	0,0006	0,0068
12	18,5165	0,0057	0,0001	0,0027	0,0007	0,0005	0,0004	0,0042
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0016	0,0004	0,0003	0,0002	0,0026
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0010	0,0003	0,0002	0,0001	0,0016
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0006	0,0002	0,0001	0,0001	0,0010
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0006
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 0+650

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0105	0,4051	0,0000	-	-	0,4051
2	3,0861	0,6443	0,0072	0,2770	0,0720	0,0000	-	0,3490
3	4,6291	0,4119	0,0046	0,1771	0,0460	0,0323	0,0000	0,2554
4	6,1722	0,2590	0,0029	0,1113	0,0289	0,0203	0,0162	0,1767
5	7,7152	0,1617	0,0018	0,0695	0,0181	0,0127	0,0101	0,1104
6	9,2583	0,1006	0,0011	0,0433	0,0112	0,0079	0,0063	0,0687
7	10,8013	0,0625	0,0007	0,0269	0,0070	0,0049	0,0039	0,0427
8	12,3444	0,0388	0,0004	0,0167	0,0043	0,0030	0,0024	0,0265
9	13,8874	0,0240	0,0003	0,0103	0,0027	0,0019	0,0015	0,0164
10	15,4304	0,0149	0,0002	0,0064	0,0017	0,0012	0,0009	0,0102
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0040	0,0010	0,0007	0,0006	0,0063
12	18,5165	0,0057	0,0001	0,0025	0,0006	0,0004	0,0004	0,0039
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0015	0,0004	0,0003	0,0002	0,0024
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0009	0,0002	0,0002	0,0001	0,0015
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0006	0,0002	0,0001	0,0001	0,0009
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0006
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0105	0,4732	0,0000	-	-	0,4732
2	3,0861	0,6443	0,0072	0,3236	0,0841	0,0000	-	0,4077
3	4,6291	0,4119	0,0046	0,2069	0,0538	0,0377	0,0000	0,2984
4	6,1722	0,2590	0,0029	0,1301	0,0338	0,0237	0,0189	0,2065
5	7,7152	0,1617	0,0018	0,0812	0,0211	0,0148	0,0118	0,1289
6	9,2583	0,1006	0,0011	0,0505	0,0131	0,0092	0,0073	0,0802
7	10,8013	0,0625	0,0007	0,0314	0,0082	0,0057	0,0046	0,0498
8	12,3444	0,0388	0,0004	0,0195	0,0051	0,0036	0,0028	0,0309
9	13,8874	0,0240	0,0003	0,0121	0,0031	0,0022	0,0018	0,0192
10	15,4304	0,0149	0,0002	0,0075	0,0019	0,0014	0,0011	0,0119
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0046	0,0012	0,0008	0,0007	0,0074
12	18,5165	0,0057	0,0001	0,0029	0,0007	0,0005	0,0004	0,0046
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0018	0,0005	0,0003	0,0003	0,0028
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0011	0,0003	0,0002	0,0002	0,0017
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0007	0,0002	0,0001	0,0001	0,0011
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0007
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0003	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 0+700

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0198	0,7642	0,0000	-	-	0,7642
2	3,0861	0,6443	0,0135	0,5226	0,1358	0,0000	-	0,6585
3	4,6291	0,4119	0,0086	0,3341	0,0868	0,0609	0,0000	0,4819
4	6,1722	0,2590	0,0054	0,2101	0,0546	0,0383	0,0305	0,3334
5	7,7152	0,1617	0,0034	0,1312	0,0341	0,0239	0,0190	0,2082
6	9,2583	0,1006	0,0021	0,0816	0,0212	0,0149	0,0118	0,1296
7	10,8013	0,0625	0,0013	0,0507	0,0132	0,0092	0,0074	0,0805
8	12,3444	0,0388	0,0008	0,0315	0,0082	0,0057	0,0046	0,0499
9	13,8874	0,0240	0,0005	0,0195	0,0051	0,0036	0,0028	0,0310
10	15,4304	0,0149	0,0003	0,0121	0,0031	0,0022	0,0018	0,0192
11	16,9735	0,0092	0,0002	0,0075	0,0019	0,0014	0,0011	0,0119
12	18,5165	0,0057	0,0001	0,0046	0,0012	0,0008	0,0007	0,0074
13	20,0596	0,0035	0,0001	0,0029	0,0007	0,0005	0,0004	0,0046
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0018	0,0005	0,0003	0,0003	0,0028
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0011	0,0003	0,0002	0,0002	0,0017
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0007	0,0002	0,0001	0,0001	0,0011
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0007
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0003	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0198	0,8928	0,0000	-	-	0,8928
2	3,0861	0,6443	0,0135	0,6105	0,1587	0,0000	-	0,7692
3	4,6291	0,4119	0,0086	0,3903	0,1015	0,0712	0,0000	0,5630
4	6,1722	0,2590	0,0054	0,2454	0,0638	0,0447	0,0356	0,3895
5	7,7152	0,1617	0,0034	0,1532	0,0398	0,0279	0,0222	0,2432
6	9,2583	0,1006	0,0021	0,0954	0,0248	0,0174	0,0138	0,1514
7	10,8013	0,0625	0,0013	0,0592	0,0154	0,0108	0,0086	0,0940
8	12,3444	0,0388	0,0008	0,0367	0,0096	0,0067	0,0053	0,0583
9	13,8874	0,0240	0,0005	0,0228	0,0059	0,0042	0,0033	0,0362
10	15,4304	0,0149	0,0003	0,0141	0,0037	0,0026	0,0020	0,0224
11	16,9735	0,0092	0,0002	0,0087	0,0023	0,0016	0,0013	0,0139
12	18,5165	0,0057	0,0001	0,0054	0,0014	0,0010	0,0008	0,0086
13	20,0596	0,0035	0,0001	0,0033	0,0009	0,0006	0,0005	0,0053
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0021	0,0005	0,0004	0,0003	0,0033
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0013	0,0003	0,0002	0,0002	0,0020
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0008	0,0002	0,0001	0,0001	0,0013
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0008
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 0+750

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0170	0,6582	0,0000	-	-	0,6582
2	3,0861	0,6443	0,0116	0,4501	0,1170	0,0000	-	0,5671
3	4,6291	0,4119	0,0074	0,2878	0,0748	0,0525	0,0000	0,4151
4	6,1722	0,2590	0,0047	0,1809	0,0470	0,0330	0,0263	0,2872
5	7,7152	0,1617	0,0029	0,1130	0,0294	0,0206	0,0164	0,1793
6	9,2583	0,1006	0,0018	0,0703	0,0183	0,0128	0,0102	0,1116
7	10,8013	0,0625	0,0011	0,0437	0,0114	0,0080	0,0063	0,0693
8	12,3444	0,0388	0,0007	0,0271	0,0070	0,0049	0,0039	0,0430
9	13,8874	0,0240	0,0004	0,0168	0,0044	0,0031	0,0024	0,0267
10	15,4304	0,0149	0,0003	0,0104	0,0027	0,0019	0,0015	0,0165
11	16,9735	0,0092	0,0002	0,0064	0,0017	0,0012	0,0009	0,0102
12	18,5165	0,0057	0,0001	0,0040	0,0010	0,0007	0,0006	0,0063
13	20,0596	0,0035	0,0001	0,0025	0,0006	0,0005	0,0004	0,0039
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0015	0,0004	0,0003	0,0002	0,0024
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0009	0,0002	0,0002	0,0001	0,0015
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0006	0,0002	0,0001	0,0001	0,0009
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0006
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0170	0,7689	0,0000	-	-	0,7689
2	3,0861	0,6443	0,0116	0,5259	0,1367	0,0000	-	0,6625
3	4,6291	0,4119	0,0074	0,3362	0,0874	0,0613	0,0000	0,4849
4	6,1722	0,2590	0,0047	0,2114	0,0549	0,0385	0,0307	0,3355
5	7,7152	0,1617	0,0029	0,1320	0,0343	0,0241	0,0192	0,2095
6	9,2583	0,1006	0,0018	0,0821	0,0213	0,0150	0,0119	0,1304
7	10,8013	0,0625	0,0011	0,0510	0,0133	0,0093	0,0074	0,0810
8	12,3444	0,0388	0,0007	0,0317	0,0082	0,0058	0,0046	0,0502
9	13,8874	0,0240	0,0004	0,0196	0,0051	0,0036	0,0028	0,0311
10	15,4304	0,0149	0,0003	0,0122	0,0032	0,0022	0,0018	0,0193
11	16,9735	0,0092	0,0002	0,0075	0,0020	0,0014	0,0011	0,0120
12	18,5165	0,0057	0,0001	0,0047	0,0012	0,0008	0,0007	0,0074
13	20,0596	0,0035	0,0001	0,0029	0,0007	0,0005	0,0004	0,0046
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0018	0,0005	0,0003	0,0003	0,0028
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0011	0,0003	0,0002	0,0002	0,0018
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0007	0,0002	0,0001	0,0001	0,0011
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0007
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0003	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 0+800

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0063	0,2448	0,0000	-	-	0,2448
2	3,0861	0,6443	0,0043	0,1674	0,0435	0,0000	-	0,2110
3	4,6291	0,4119	0,0028	0,1070	0,0278	0,0195	0,0000	0,1544
4	6,1722	0,2590	0,0017	0,0673	0,0175	0,0123	0,0098	0,1068
5	7,7152	0,1617	0,0011	0,0420	0,0109	0,0077	0,0061	0,0667
6	9,2583	0,1006	0,0007	0,0262	0,0068	0,0048	0,0038	0,0415
7	10,8013	0,0625	0,0004	0,0162	0,0042	0,0030	0,0024	0,0258
8	12,3444	0,0388	0,0003	0,0101	0,0026	0,0018	0,0015	0,0160
9	13,8874	0,0240	0,0002	0,0062	0,0016	0,0011	0,0009	0,0099
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0039	0,0010	0,0007	0,0006	0,0061
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0024	0,0006	0,0004	0,0003	0,0038
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0015	0,0004	0,0003	0,0002	0,0024
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0009	0,0002	0,0002	0,0001	0,0015
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0006	0,0001	0,0001	0,0001	0,0009
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0006
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0003
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0063	0,2860	0,0000	-	-	0,2860
2	3,0861	0,6443	0,0043	0,1956	0,0508	0,0000	-	0,2464
3	4,6291	0,4119	0,0028	0,1251	0,0325	0,0228	0,0000	0,1804
4	6,1722	0,2590	0,0017	0,0786	0,0204	0,0143	0,0114	0,1248
5	7,7152	0,1617	0,0011	0,0491	0,0128	0,0090	0,0071	0,0779
6	9,2583	0,1006	0,0007	0,0306	0,0079	0,0056	0,0044	0,0485
7	10,8013	0,0625	0,0004	0,0190	0,0049	0,0035	0,0028	0,0301
8	12,3444	0,0388	0,0003	0,0118	0,0031	0,0021	0,0017	0,0187
9	13,8874	0,0240	0,0002	0,0073	0,0019	0,0013	0,0011	0,0116
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0045	0,0012	0,0008	0,0007	0,0072
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0028	0,0007	0,0005	0,0004	0,0044
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0017	0,0005	0,0003	0,0003	0,0028
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0011	0,0003	0,0002	0,0002	0,0017
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0007	0,0002	0,0001	0,0001	0,0011
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0007
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0003	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 0+850

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0180	0,6952	0,0000	-	-	0,6952
2	3,0861	0,6443	0,0123	0,4754	0,1236	0,0000	-	0,5990
3	4,6291	0,4119	0,0079	0,3039	0,0790	0,0554	0,0000	0,4383
4	6,1722	0,2590	0,0049	0,1911	0,0497	0,0348	0,0277	0,3033
5	7,7152	0,1617	0,0031	0,1193	0,0310	0,0218	0,0173	0,1894
6	9,2583	0,1006	0,0019	0,0743	0,0193	0,0135	0,0108	0,1179
7	10,8013	0,0625	0,0012	0,0461	0,0120	0,0084	0,0067	0,0732
8	12,3444	0,0388	0,0007	0,0286	0,0074	0,0052	0,0042	0,0454
9	13,8874	0,0240	0,0005	0,0177	0,0046	0,0032	0,0026	0,0282
10	15,4304	0,0149	0,0003	0,0110	0,0029	0,0020	0,0016	0,0174
11	16,9735	0,0092	0,0002	0,0068	0,0018	0,0012	0,0010	0,0108
12	18,5165	0,0057	0,0001	0,0042	0,0011	0,0008	0,0006	0,0067
13	20,0596	0,0035	0,0001	0,0026	0,0007	0,0005	0,0004	0,0041
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0016	0,0004	0,0003	0,0002	0,0026
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0010	0,0003	0,0002	0,0001	0,0016
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0006	0,0002	0,0001	0,0001	0,0010
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0006
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0180	0,8121	0,0000	-	-	0,8121
2	3,0861	0,6443	0,0123	0,5554	0,1443	0,0000	-	0,6997
3	4,6291	0,4119	0,0079	0,3551	0,0923	0,0647	0,0000	0,5121
4	6,1722	0,2590	0,0049	0,2232	0,0580	0,0407	0,0324	0,3543
5	7,7152	0,1617	0,0031	0,1394	0,0362	0,0254	0,0202	0,2213
6	9,2583	0,1006	0,0019	0,0867	0,0225	0,0158	0,0126	0,1377
7	10,8013	0,0625	0,0012	0,0539	0,0140	0,0098	0,0078	0,0855
8	12,3444	0,0388	0,0007	0,0334	0,0087	0,0061	0,0049	0,0531
9	13,8874	0,0240	0,0005	0,0207	0,0054	0,0038	0,0030	0,0329
10	15,4304	0,0149	0,0003	0,0128	0,0033	0,0023	0,0019	0,0204
11	16,9735	0,0092	0,0002	0,0080	0,0021	0,0014	0,0012	0,0126
12	18,5165	0,0057	0,0001	0,0049	0,0013	0,0009	0,0007	0,0078
13	20,0596	0,0035	0,0001	0,0030	0,0008	0,0006	0,0004	0,0048
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0019	0,0005	0,0003	0,0003	0,0030
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0012	0,0003	0,0002	0,0002	0,0019
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0007	0,0002	0,0001	0,0001	0,0011
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0007
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0004
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 0+900

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0070	0,2719	0,0000	-	-	0,2719
2	3,0861	0,6443	0,0048	0,1859	0,0483	0,0000	-	0,2343
3	4,6291	0,4119	0,0031	0,1189	0,0309	0,0217	0,0000	0,1714
4	6,1722	0,2590	0,0019	0,0747	0,0194	0,0136	0,0108	0,1186
5	7,7152	0,1617	0,0012	0,0467	0,0121	0,0085	0,0068	0,0741
6	9,2583	0,1006	0,0008	0,0290	0,0075	0,0053	0,0042	0,0461
7	10,8013	0,0625	0,0005	0,0180	0,0047	0,0033	0,0026	0,0286
8	12,3444	0,0388	0,0003	0,0112	0,0029	0,0020	0,0016	0,0178
9	13,8874	0,0240	0,0002	0,0069	0,0018	0,0013	0,0010	0,0110
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0043	0,0011	0,0008	0,0006	0,0068
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0027	0,0007	0,0005	0,0004	0,0042
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0016	0,0004	0,0003	0,0002	0,0026
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0010	0,0003	0,0002	0,0001	0,0016
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0006	0,0002	0,0001	0,0001	0,0010
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0006
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0070	0,3176	0,0000	-	-	0,3176
2	3,0861	0,6443	0,0048	0,2172	0,0565	0,0000	-	0,2737
3	4,6291	0,4119	0,0031	0,1389	0,0361	0,0253	0,0000	0,2003
4	6,1722	0,2590	0,0019	0,0873	0,0227	0,0159	0,0127	0,1386
5	7,7152	0,1617	0,0012	0,0545	0,0142	0,0099	0,0079	0,0865
6	9,2583	0,1006	0,0008	0,0339	0,0088	0,0062	0,0049	0,0539
7	10,8013	0,0625	0,0005	0,0211	0,0055	0,0038	0,0031	0,0335
8	12,3444	0,0388	0,0003	0,0131	0,0034	0,0024	0,0019	0,0208
9	13,8874	0,0240	0,0002	0,0081	0,0021	0,0015	0,0012	0,0129
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0050	0,0013	0,0009	0,0007	0,0080
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0031	0,0008	0,0006	0,0005	0,0049
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0019	0,0005	0,0004	0,0003	0,0031
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0012	0,0003	0,0002	0,0002	0,0019
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0007	0,0002	0,0001	0,0001	0,0012
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0007
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0004
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 0+950

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0276	1,0677	0,0000	-	-	1,0677
2	3,0861	0,6443	0,0189	0,7302	0,1898	0,0000	-	0,9199
3	4,6291	0,4119	0,0121	0,4668	0,1213	0,0851	0,0000	0,6733
4	6,1722	0,2590	0,0076	0,2935	0,0763	0,0535	0,0426	0,4658
5	7,7152	0,1617	0,0047	0,1832	0,0476	0,0334	0,0266	0,2909
6	9,2583	0,1006	0,0030	0,1140	0,0296	0,0208	0,0166	0,1810
7	10,8013	0,0625	0,0018	0,0708	0,0184	0,0129	0,0103	0,1124
8	12,3444	0,0388	0,0011	0,0439	0,0114	0,0080	0,0064	0,0698
9	13,8874	0,0240	0,0007	0,0272	0,0071	0,0050	0,0040	0,0432
10	15,4304	0,0149	0,0004	0,0169	0,0044	0,0031	0,0024	0,0268
11	16,9735	0,0092	0,0003	0,0105	0,0027	0,0019	0,0015	0,0166
12	18,5165	0,0057	0,0002	0,0065	0,0017	0,0012	0,0009	0,0103
13	20,0596	0,0035	0,0001	0,0040	0,0010	0,0007	0,0006	0,0064
14	21,6026	0,0022	0,0001	0,0025	0,0006	0,0005	0,0004	0,0039
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0015	0,0004	0,0003	0,0002	0,0024
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0009	0,0002	0,0002	0,0001	0,0015
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0006	0,0002	0,0001	0,0001	0,0009
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0006
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0276	1,2473	0,0000	-	-	1,2473
2	3,0861	0,6443	0,0189	0,8530	0,2217	0,0000	-	1,0747
3	4,6291	0,4119	0,0121	0,5453	0,1417	0,0994	0,0000	0,7865
4	6,1722	0,2590	0,0076	0,3428	0,0891	0,0625	0,0498	0,5442
5	7,7152	0,1617	0,0047	0,2141	0,0556	0,0390	0,0311	0,3398
6	9,2583	0,1006	0,0030	0,1332	0,0346	0,0243	0,0193	0,2115
7	10,8013	0,0625	0,0018	0,0828	0,0215	0,0151	0,0120	0,1314
8	12,3444	0,0388	0,0011	0,0513	0,0133	0,0094	0,0075	0,0815
9	13,8874	0,0240	0,0007	0,0318	0,0083	0,0058	0,0046	0,0505
10	15,4304	0,0149	0,0004	0,0197	0,0051	0,0036	0,0029	0,0313
11	16,9735	0,0092	0,0003	0,0122	0,0032	0,0022	0,0018	0,0194
12	18,5165	0,0057	0,0002	0,0076	0,0020	0,0014	0,0011	0,0120
13	20,0596	0,0035	0,0001	0,0047	0,0012	0,0009	0,0007	0,0074
14	21,6026	0,0022	0,0001	0,0029	0,0008	0,0005	0,0004	0,0046
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0018	0,0005	0,0003	0,0003	0,0028
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0011	0,0003	0,0002	0,0002	0,0018
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0007	0,0002	0,0001	0,0001	0,0011
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0007
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0003	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 1+000

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0510	1,9732	0,0000	-	-	1,9732
2	3,0861	0,6443	0,0349	1,3494	0,3507	0,0000	-	1,7002
3	4,6291	0,4119	0,0223	0,8627	0,2242	0,1573	0,0000	1,2443
4	6,1722	0,2590	0,0140	0,5424	0,1410	0,0989	0,0787	0,8610
5	7,7152	0,1617	0,0088	0,3387	0,0880	0,0617	0,0492	0,5376
6	9,2583	0,1006	0,0055	0,2108	0,0548	0,0384	0,0306	0,3346
7	10,8013	0,0625	0,0034	0,1309	0,0340	0,0239	0,0190	0,2078
8	12,3444	0,0388	0,0021	0,0812	0,0211	0,0148	0,0118	0,1289
9	13,8874	0,0240	0,0013	0,0503	0,0131	0,0092	0,0073	0,0799
10	15,4304	0,0149	0,0008	0,0312	0,0081	0,0057	0,0045	0,0495
11	16,9735	0,0092	0,0005	0,0193	0,0050	0,0035	0,0028	0,0307
12	18,5165	0,0057	0,0003	0,0120	0,0031	0,0022	0,0017	0,0190
13	20,0596	0,0035	0,0002	0,0074	0,0019	0,0013	0,0011	0,0118
14	21,6026	0,0022	0,0001	0,0046	0,0012	0,0008	0,0007	0,0073
15	23,1457	0,0014	0,0001	0,0028	0,0007	0,0005	0,0004	0,0045
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0018	0,0005	0,0003	0,0003	0,0028
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0011	0,0003	0,0002	0,0002	0,0017
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0007	0,0002	0,0001	0,0001	0,0011
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0007
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0003	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0510	2,3052	0,0000	-	-	2,3052
2	3,0861	0,6443	0,0349	1,5764	0,4097	0,0000	-	1,9862
3	4,6291	0,4119	0,0223	1,0079	0,2620	0,1838	0,0000	1,4536
4	6,1722	0,2590	0,0140	0,6336	0,1647	0,1155	0,0920	1,0058
5	7,7152	0,1617	0,0088	0,3956	0,1028	0,0721	0,0574	0,6280
6	9,2583	0,1006	0,0055	0,2462	0,0640	0,0449	0,0357	0,3909
7	10,8013	0,0625	0,0034	0,1529	0,0398	0,0279	0,0222	0,2428
8	12,3444	0,0388	0,0021	0,0949	0,0247	0,0173	0,0138	0,1506
9	13,8874	0,0240	0,0013	0,0588	0,0153	0,0107	0,0085	0,0934
10	15,4304	0,0149	0,0008	0,0364	0,0095	0,0066	0,0053	0,0578
11	16,9735	0,0092	0,0005	0,0226	0,0059	0,0041	0,0033	0,0358
12	18,5165	0,0057	0,0003	0,0140	0,0036	0,0025	0,0020	0,0222
13	20,0596	0,0035	0,0002	0,0086	0,0022	0,0016	0,0013	0,0137
14	21,6026	0,0022	0,0001	0,0054	0,0014	0,0010	0,0008	0,0085
15	23,1457	0,0014	0,0001	0,0033	0,0009	0,0006	0,0005	0,0053
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0020	0,0005	0,0004	0,0003	0,0033
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0013	0,0003	0,0002	0,0002	0,0020
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0008	0,0002	0,0001	0,0001	0,0012
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0008
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 1+050

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,2126	8,2184	0,0000	-	-	8,2184
2	3,0861	0,6443	0,1454	5,6203	1,4608	0,0000	-	7,0811
3	4,6291	0,4119	0,0930	3,5932	0,9340	0,6551	0,0000	5,1823
4	6,1722	0,2590	0,0584	2,2589	0,5871	0,4119	0,3279	3,5858
5	7,7152	0,1617	0,0365	1,4105	0,3666	0,2572	0,2047	2,2391
6	9,2583	0,1006	0,0227	0,8778	0,2282	0,1601	0,1274	1,3935
7	10,8013	0,0625	0,0141	0,5453	0,1417	0,0994	0,0791	0,8656
8	12,3444	0,0388	0,0088	0,3383	0,0879	0,0617	0,0491	0,5370
9	13,8874	0,0240	0,0054	0,2097	0,0545	0,0382	0,0304	0,3329
10	15,4304	0,0149	0,0034	0,1299	0,0338	0,0237	0,0189	0,2062
11	16,9735	0,0092	0,0021	0,0805	0,0209	0,0147	0,0117	0,1277
12	18,5165	0,0057	0,0013	0,0498	0,0129	0,0091	0,0072	0,0791
13	20,0596	0,0035	0,0008	0,0308	0,0080	0,0056	0,0045	0,0489
14	21,6026	0,0022	0,0005	0,0191	0,0050	0,0035	0,0028	0,0303
15	23,1457	0,0014	0,0003	0,0118	0,0031	0,0022	0,0017	0,0187
16	24,6887	0,0008	0,0002	0,0073	0,0019	0,0013	0,0011	0,0116
17	26,2318	0,0005	0,0001	0,0045	0,0012	0,0008	0,0007	0,0072
18	27,7748	0,0003	0,0001	0,0028	0,0007	0,0005	0,0004	0,0044
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0017	0,0004	0,0003	0,0003	0,0027
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0011	0,0003	0,0002	0,0002	0,0017
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0007	0,0002	0,0001	0,0001	0,0010
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0006
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0003	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,2126	9,6007	0,0000	-	-	9,6007
2	3,0861	0,6443	0,1454	6,5656	1,7065	0,0000	-	8,2722
3	4,6291	0,4119	0,0930	4,1976	1,0910	0,7653	0,0000	6,0540
4	6,1722	0,2590	0,0584	2,6389	0,6859	0,4811	0,3830	4,1889
5	7,7152	0,1617	0,0365	1,6478	0,4283	0,3004	0,2392	2,6157
6	9,2583	0,1006	0,0227	1,0255	0,2665	0,1870	0,1489	1,6279
7	10,8013	0,0625	0,0141	0,6370	0,1656	0,1161	0,0925	1,0111
8	12,3444	0,0388	0,0088	0,3952	0,1027	0,0721	0,0574	0,6273
9	13,8874	0,0240	0,0054	0,2450	0,0637	0,0447	0,0356	0,3889
10	15,4304	0,0149	0,0034	0,1518	0,0394	0,0277	0,0220	0,2409
11	16,9735	0,0092	0,0021	0,0940	0,0244	0,0171	0,0136	0,1492
12	18,5165	0,0057	0,0013	0,0582	0,0151	0,0106	0,0084	0,0924
13	20,0596	0,0035	0,0008	0,0360	0,0094	0,0066	0,0052	0,0572
14	21,6026	0,0022	0,0005	0,0223	0,0058	0,0041	0,0032	0,0354
15	23,1457	0,0014	0,0003	0,0138	0,0036	0,0025	0,0020	0,0219
16	24,6887	0,0008	0,0002	0,0085	0,0022	0,0016	0,0012	0,0135
17	26,2318	0,0005	0,0001	0,0053	0,0014	0,0010	0,0008	0,0084
18	27,7748	0,0003	0,0001	0,0033	0,0008	0,0006	0,0005	0,0052
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0020	0,0005	0,0004	0,0003	0,0032
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0012	0,0003	0,0002	0,0002	0,0020
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0008	0,0002	0,0001	0,0001	0,0012
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0008
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 1+100

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0056	0,2172	0,0000	-	-	0,2172
2	3,0861	0,6443	0,0038	0,1485	0,0386	0,0000	-	0,1872
3	4,6291	0,4119	0,0025	0,0950	0,0247	0,0173	0,0000	0,1370
4	6,1722	0,2590	0,0015	0,0597	0,0155	0,0109	0,0087	0,0948
5	7,7152	0,1617	0,0010	0,0373	0,0097	0,0068	0,0054	0,0592
6	9,2583	0,1006	0,0006	0,0232	0,0060	0,0042	0,0034	0,0368
7	10,8013	0,0625	0,0004	0,0144	0,0037	0,0026	0,0021	0,0229
8	12,3444	0,0388	0,0002	0,0089	0,0023	0,0016	0,0013	0,0142
9	13,8874	0,0240	0,0001	0,0055	0,0014	0,0010	0,0008	0,0088
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0034	0,0009	0,0006	0,0005	0,0055
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0021	0,0006	0,0004	0,0003	0,0034
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0013	0,0003	0,0002	0,0002	0,0021
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0008	0,0002	0,0001	0,0001	0,0013
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0008
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0003
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0056	0,2538	0,0000	-	-	0,2538
2	3,0861	0,6443	0,0038	0,1735	0,0451	0,0000	-	0,2186
3	4,6291	0,4119	0,0025	0,1109	0,0288	0,0202	0,0000	0,1600
4	6,1722	0,2590	0,0015	0,0697	0,0181	0,0127	0,0101	0,1107
5	7,7152	0,1617	0,0010	0,0436	0,0113	0,0079	0,0063	0,0691
6	9,2583	0,1006	0,0006	0,0271	0,0070	0,0049	0,0039	0,0430
7	10,8013	0,0625	0,0004	0,0168	0,0044	0,0031	0,0024	0,0267
8	12,3444	0,0388	0,0002	0,0104	0,0027	0,0019	0,0015	0,0166
9	13,8874	0,0240	0,0001	0,0065	0,0017	0,0012	0,0009	0,0103
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0040	0,0010	0,0007	0,0006	0,0064
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0025	0,0006	0,0005	0,0004	0,0039
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0015	0,0004	0,0003	0,0002	0,0024
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0010	0,0002	0,0002	0,0001	0,0015
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0006	0,0002	0,0001	0,0001	0,0009
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0006
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 1+150

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0051	0,1980	0,0000	-	-	0,1980
2	3,0861	0,6443	0,0035	0,1354	0,0352	0,0000	-	0,1706
3	4,6291	0,4119	0,0022	0,0866	0,0225	0,0158	0,0000	0,1248
4	6,1722	0,2590	0,0014	0,0544	0,0141	0,0099	0,0079	0,0864
5	7,7152	0,1617	0,0009	0,0340	0,0088	0,0062	0,0049	0,0539
6	9,2583	0,1006	0,0005	0,0211	0,0055	0,0039	0,0031	0,0336
7	10,8013	0,0625	0,0003	0,0131	0,0034	0,0024	0,0019	0,0209
8	12,3444	0,0388	0,0002	0,0081	0,0021	0,0015	0,0012	0,0129
9	13,8874	0,0240	0,0001	0,0051	0,0013	0,0009	0,0007	0,0080
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0031	0,0008	0,0006	0,0005	0,0050
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0019	0,0005	0,0004	0,0003	0,0031
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0012	0,0003	0,0002	0,0002	0,0019
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0007	0,0002	0,0001	0,0001	0,0012
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0007
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0051	0,2313	0,0000	-	-	0,2313
2	3,0861	0,6443	0,0035	0,1582	0,0411	0,0000	-	0,1993
3	4,6291	0,4119	0,0022	0,1011	0,0263	0,0184	0,0000	0,1458
4	6,1722	0,2590	0,0014	0,0636	0,0165	0,0116	0,0092	0,1009
5	7,7152	0,1617	0,0009	0,0397	0,0103	0,0072	0,0058	0,0630
6	9,2583	0,1006	0,0005	0,0247	0,0064	0,0045	0,0036	0,0392
7	10,8013	0,0625	0,0003	0,0153	0,0040	0,0028	0,0022	0,0244
8	12,3444	0,0388	0,0002	0,0095	0,0025	0,0017	0,0014	0,0151
9	13,8874	0,0240	0,0001	0,0059	0,0015	0,0011	0,0009	0,0094
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0037	0,0010	0,0007	0,0005	0,0058
11	16,9735	0,0092	0,0001	0,0023	0,0006	0,0004	0,0003	0,0036
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0014	0,0004	0,0003	0,0002	0,0022
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0009	0,0002	0,0002	0,0001	0,0014
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0009
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0003
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 1+200

Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0049	0,1885	0,0000	-	-	0,1885
2	3,0861	0,6443	0,0033	0,1289	0,0335	0,0000	-	0,1624
3	4,6291	0,4119	0,0021	0,0824	0,0214	0,0150	0,0000	0,1188
4	6,1722	0,2590	0,0013	0,0518	0,0135	0,0094	0,0075	0,0822
5	7,7152	0,1617	0,0008	0,0323	0,0084	0,0059	0,0047	0,0513
6	9,2583	0,1006	0,0005	0,0201	0,0052	0,0037	0,0029	0,0320
7	10,8013	0,0625	0,0003	0,0125	0,0032	0,0023	0,0018	0,0198
8	12,3444	0,0388	0,0002	0,0078	0,0020	0,0014	0,0011	0,0123
9	13,8874	0,0240	0,0001	0,0048	0,0012	0,0009	0,0007	0,0076
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0030	0,0008	0,0005	0,0004	0,0047
11	16,9735	0,0092	0,0000	0,0018	0,0005	0,0003	0,0003	0,0029
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0011	0,0003	0,0002	0,0002	0,0018
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0007	0,0002	0,0001	0,0001	0,0011
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0007
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0003	0,0001	0,0000	0,0000	0,0004
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

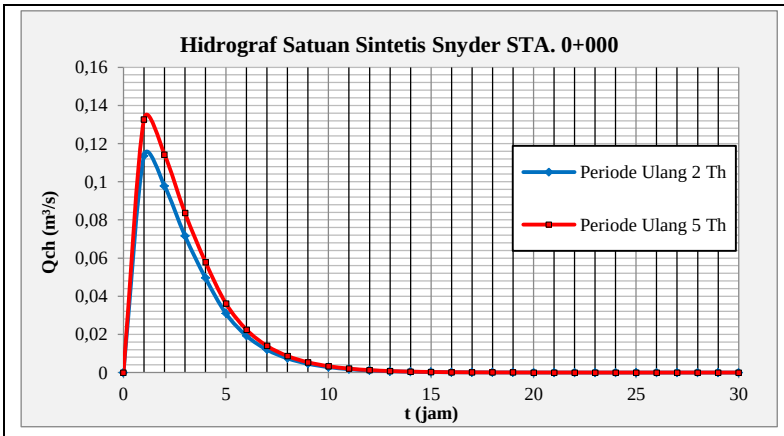
Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	1,5430	0,9422	0,0049	0,2201	0,0000	-	-	0,2201
2	3,0861	0,6443	0,0033	0,1506	0,0391	0,0000	-	0,1897
3	4,6291	0,4119	0,0021	0,0963	0,0250	0,0175	0,0000	0,1388
4	6,1722	0,2590	0,0013	0,0605	0,0157	0,0110	0,0088	0,0961
5	7,7152	0,1617	0,0008	0,0378	0,0098	0,0069	0,0055	0,0600
6	9,2583	0,1006	0,0005	0,0235	0,0061	0,0043	0,0034	0,0373
7	10,8013	0,0625	0,0003	0,0146	0,0038	0,0027	0,0021	0,0232
8	12,3444	0,0388	0,0002	0,0091	0,0024	0,0017	0,0013	0,0144
9	13,8874	0,0240	0,0001	0,0056	0,0015	0,0010	0,0008	0,0089
10	15,4304	0,0149	0,0001	0,0035	0,0009	0,0006	0,0005	0,0055
11	16,9735	0,0092	0,0000	0,0022	0,0006	0,0004	0,0003	0,0034
12	18,5165	0,0057	0,0000	0,0013	0,0003	0,0002	0,0002	0,0021
13	20,0596	0,0035	0,0000	0,0008	0,0002	0,0002	0,0001	0,0013
14	21,6026	0,0022	0,0000	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0008
15	23,1457	0,0014	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000	0,0005
16	24,6887	0,0008	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0003
17	26,2318	0,0005	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002
18	27,7748	0,0003	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
19	29,3178	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001
20	30,8609	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
21	32,4039	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	33,9470	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	35,4900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
24	37,0331	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25	38,5761	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
26	40,1192	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
27	41,6622	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
28	43,2052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
29	44,7483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30	46,2913	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- STA. 1+250

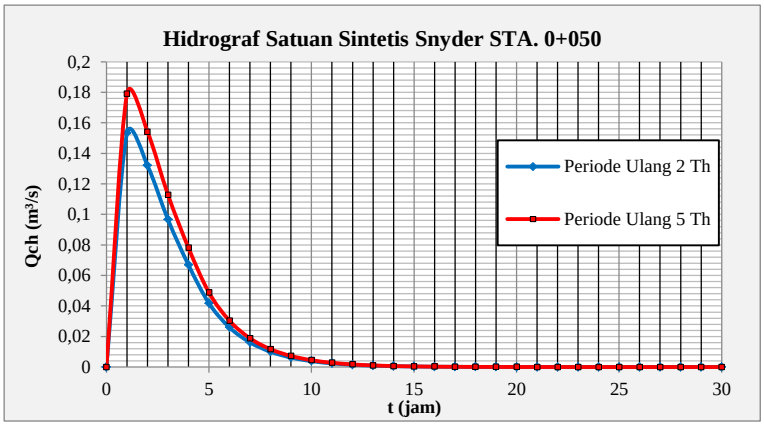
Debit Maksimum Periode Ulang 2 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	0,6276	0,9689	0,0570	2,2015	0,0000	-	-	2,2015
2	1,2552	0,9926	0,0583	2,2554	0,5862	0,0000	-	2,8416
3	1,8828	0,9426	0,0554	2,1417	0,5567	0,3905	0,0000	3,0888
4	2,5104	0,8782	0,0516	1,9955	0,5187	0,3638	0,2896	3,1677
5	3,1380	0,8121	0,0477	1,8452	0,4796	0,3364	0,2678	2,9291
6	3,7656	0,7481	0,0440	1,6998	0,4418	0,3099	0,2467	2,6983
7	4,3933	0,6877	0,0404	1,5625	0,4061	0,2849	0,2268	2,4803
8	5,0209	0,6313	0,0371	1,4343	0,3728	0,2615	0,2082	2,2768
9	5,6485	0,5789	0,0340	1,3155	0,3419	0,2398	0,1909	2,0881
10	6,2761	0,5306	0,0312	1,2057	0,3134	0,2198	0,1750	1,9139
11	6,9037	0,4861	0,0286	1,1046	0,2871	0,2014	0,1603	1,7534
12	7,5313	0,4452	0,0262	1,0116	0,2629	0,1844	0,1468	1,6058
13	8,1589	0,4076	0,0240	0,9262	0,2407	0,1689	0,1344	1,4702
14	8,7865	0,3731	0,0219	0,8478	0,2204	0,1546	0,1231	1,3458
15	9,4141	0,3415	0,0201	0,7759	0,2017	0,1415	0,1126	1,2317
16	10,0417	0,3125	0,0184	0,7101	0,1846	0,1295	0,1031	1,1271
17	10,6693	0,2859	0,0168	0,6497	0,1689	0,1185	0,0943	1,0313
18	11,2969	0,2616	0,0154	0,5944	0,1545	0,1084	0,0863	0,9436
19	11,9245	0,2393	0,0141	0,5438	0,1413	0,0992	0,0789	0,8632
20	12,5521	0,2189	0,0129	0,4975	0,1293	0,0907	0,0722	0,7897
21	13,1798	0,2003	0,0118	0,4550	0,1183	0,0830	0,0661	0,7223
22	13,8074	0,1832	0,0108	0,4162	0,1082	0,0759	0,0604	0,6607
23	14,4350	0,1675	0,0098	0,3807	0,0990	0,0694	0,0553	0,6043
24	15,0626	0,1532	0,0090	0,3482	0,0905	0,0635	0,0505	0,5527
25	15,6902	0,1402	0,0082	0,3185	0,0828	0,0581	0,0462	0,5055
26	16,3178	0,1282	0,0075	0,2912	0,0757	0,0531	0,0423	0,4623
27	16,9454	0,1172	0,0069	0,2663	0,0692	0,0486	0,0387	0,4228
28	17,5730	0,1072	0,0063	0,2436	0,0633	0,0444	0,0354	0,3867
29	18,2006	0,0980	0,0058	0,2228	0,0579	0,0406	0,0323	0,3536
30	18,8282	0,0897	0,0053	0,2037	0,0529	0,0371	0,0296	0,3234

Debit Maksimum Periode Ulang 5 Tahun								
t (jam)	X	Y	Q	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Qch Total (m^3/det)
				38,65	10,05	7,05	5,61	
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-	-	-	0,0000
1	0,6276	0,9689	0,0570	2,5719	0,0000	-	-	2,5719
2	1,2552	0,9926	0,0583	2,6347	0,6848	0,0000	-	3,3196
3	1,8828	0,9426	0,0554	2,5019	0,6503	0,4562	0,0000	3,6084
4	2,5104	0,8782	0,0516	2,3311	0,6059	0,4250	0,3384	3,7005
5	3,1380	0,8121	0,0477	2,1556	0,5603	0,3930	0,3129	3,4218
6	3,7656	0,7481	0,0440	1,9858	0,5161	0,3621	0,2882	3,1522
7	4,3933	0,6877	0,0404	1,8253	0,4744	0,3328	0,2649	2,8975
8	5,0209	0,6313	0,0371	1,6756	0,4355	0,3055	0,2432	2,6598
9	5,6485	0,5789	0,0340	1,5367	0,3994	0,2802	0,2231	2,4394
10	6,2761	0,5306	0,0312	1,4085	0,3661	0,2568	0,2044	2,2358
11	6,9037	0,4861	0,0286	1,2904	0,3354	0,2353	0,1873	2,0483
12	7,5313	0,4452	0,0262	1,1817	0,3072	0,2155	0,1715	1,8759
13	8,1589	0,4076	0,0240	1,0820	0,2812	0,1973	0,1570	1,7175
14	8,7865	0,3731	0,0219	0,9904	0,2574	0,1806	0,1438	1,5722
15	9,4141	0,3415	0,0201	0,9064	0,2356	0,1653	0,1316	1,4389
16	10,0417	0,3125	0,0184	0,8295	0,2156	0,1512	0,1204	1,3167
17	10,6693	0,2859	0,0168	0,7590	0,1973	0,1384	0,1102	1,2048
18	11,2969	0,2616	0,0154	0,6944	0,1805	0,1266	0,1008	1,1023
19	11,9245	0,2393	0,0141	0,6353	0,1651	0,1158	0,0922	1,0084
20	12,5521	0,2189	0,0129	0,5811	0,1510	0,1060	0,0844	0,9225
21	13,1798	0,2003	0,0118	0,5316	0,1382	0,0969	0,0772	0,8438
22	13,8074	0,1832	0,0108	0,4862	0,1264	0,0887	0,0706	0,7718
23	14,4350	0,1675	0,0098	0,4447	0,1156	0,0811	0,0646	0,7060
24	15,0626	0,1532	0,0090	0,4068	0,1057	0,0742	0,0590	0,6457
25	15,6902	0,1402	0,0082	0,3720	0,0967	0,0678	0,0540	0,5905
26	16,3178	0,1282	0,0075	0,3402	0,0884	0,0620	0,0494	0,5401
27	16,9454	0,1172	0,0069	0,3112	0,0809	0,0567	0,0452	0,4939
28	17,5730	0,1072	0,0063	0,2846	0,0740	0,0519	0,0413	0,4517
29	18,2006	0,0980	0,0058	0,2602	0,0676	0,0474	0,0378	0,4131
30	18,8282	0,0897	0,0053	0,2380	0,0619	0,0434	0,0345	0,3777

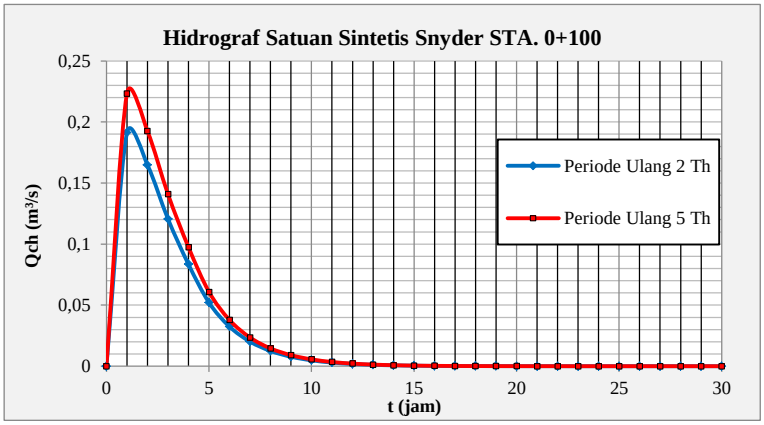
Lampiran B-2 Grafik dan Rekapitulasi Debit Maksimum



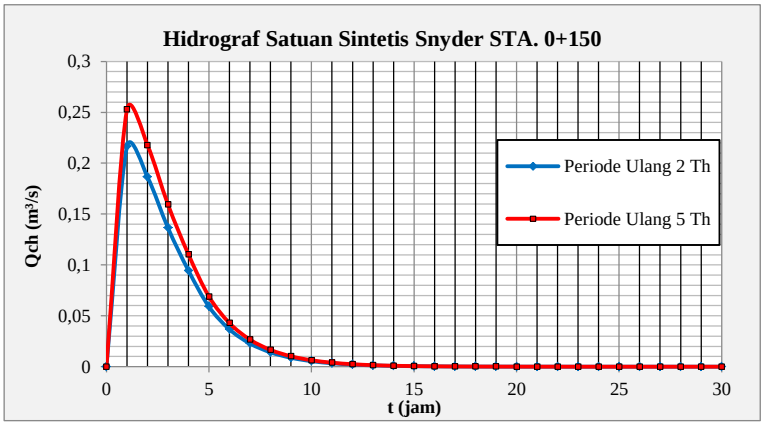
Debit Max STA.0+000	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,11355
5	0,13265



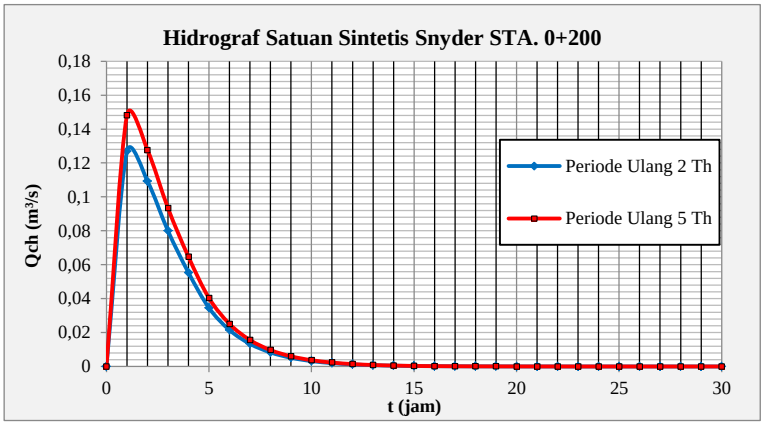
Debit Max STA.0+050	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,15320
5	0,17896



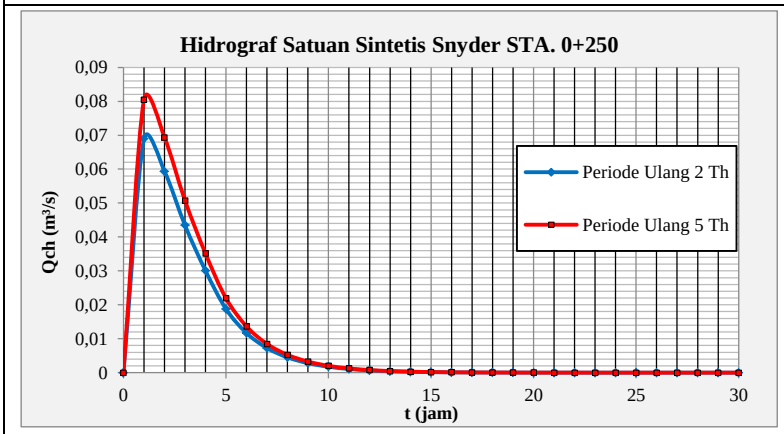
Debit Max STA.0+100	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,19124
5	0,22340



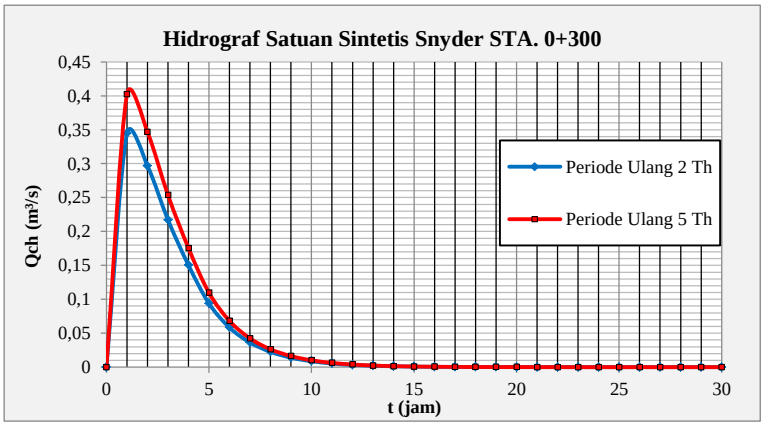
Debit Max STA.0+150	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,21633
5	0,25272



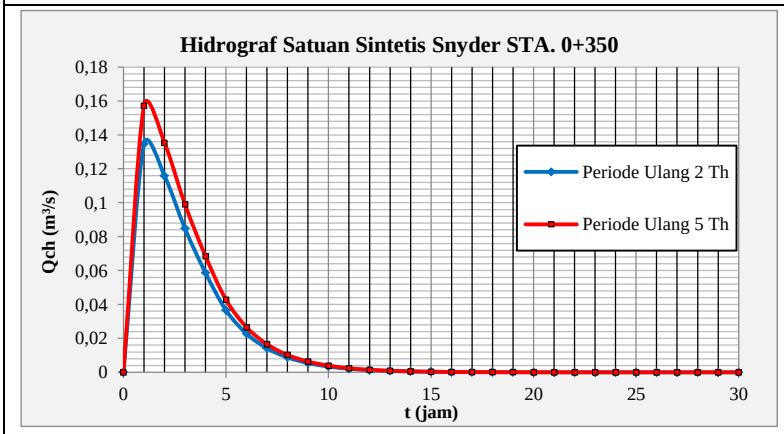
Debit Max STA.0+200	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,12680
5	0,14812



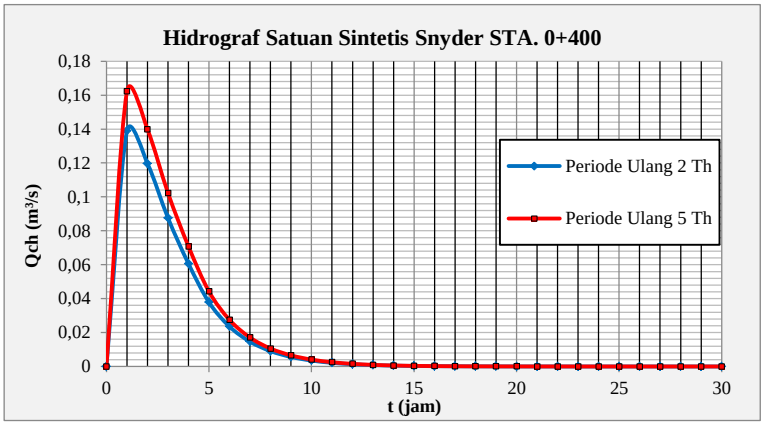
Debit Max STA.0+250	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,06892
5	0,08051



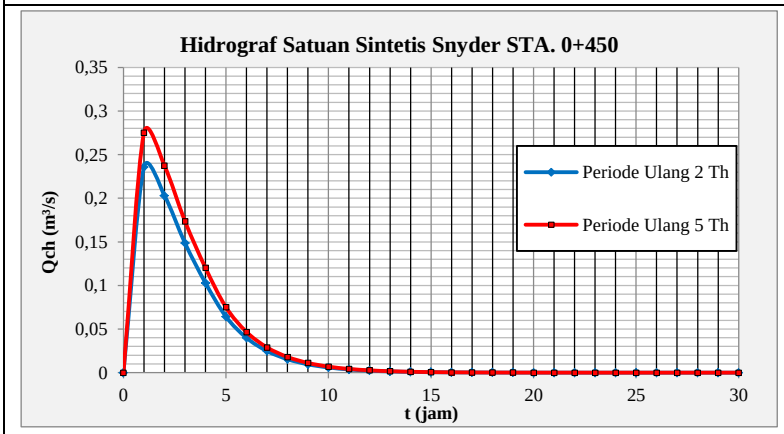
Debit Max STA.0+300	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,34436
5	0,40228



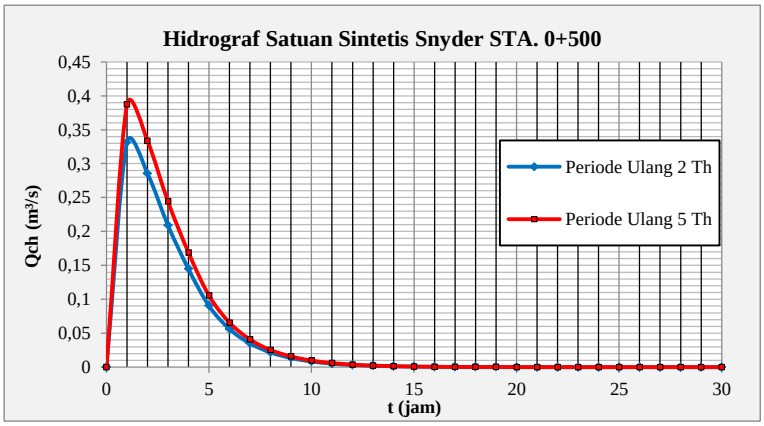
Debit Max STA.0+350	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,13448
5	0,15710



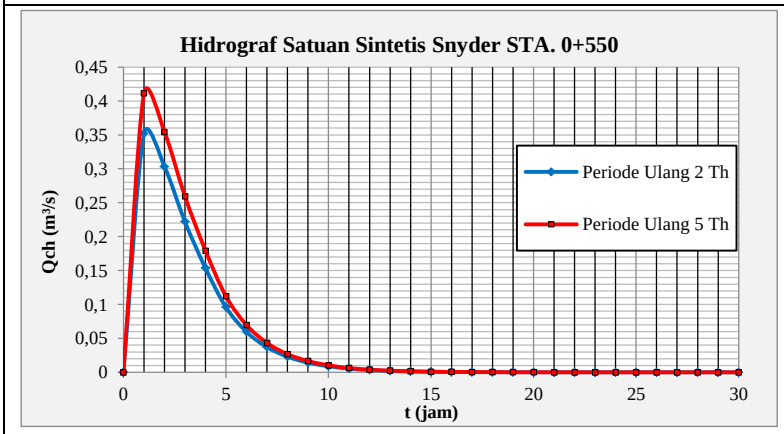
Debit Max STA.0+400	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,13890
5	0,16226



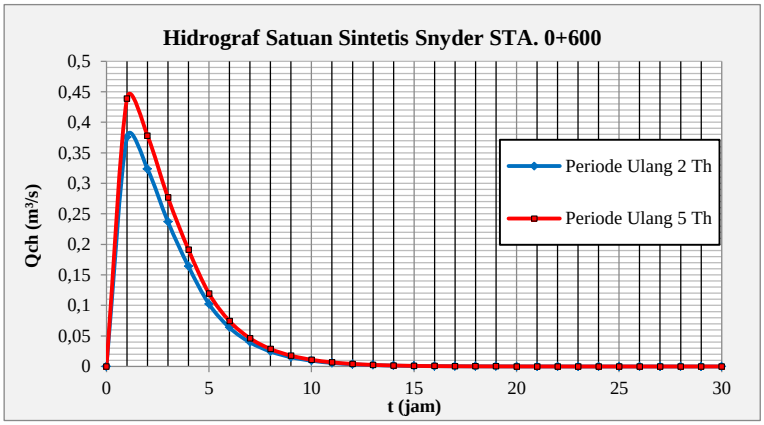
Debit Max STA.0+450	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,23565
5	0,27529



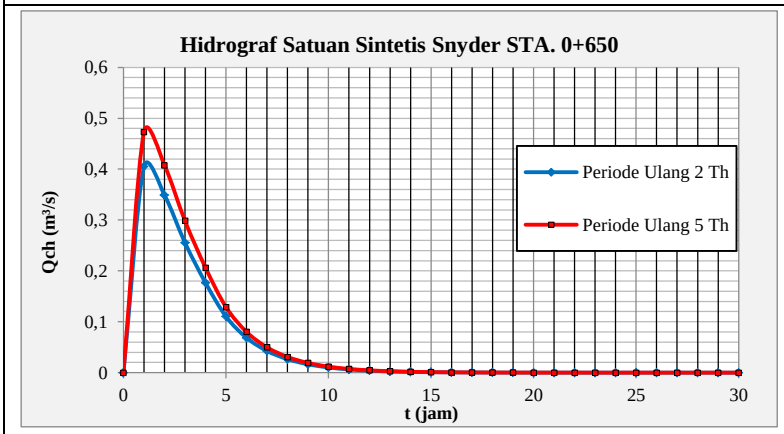
Debit Max STA.0+500	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,33137
5	0,38710



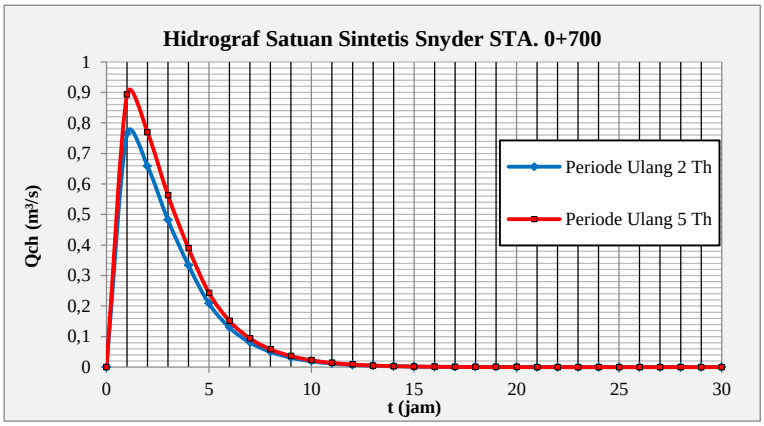
Debit Max STA.0+550	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,35195
5	0,41115



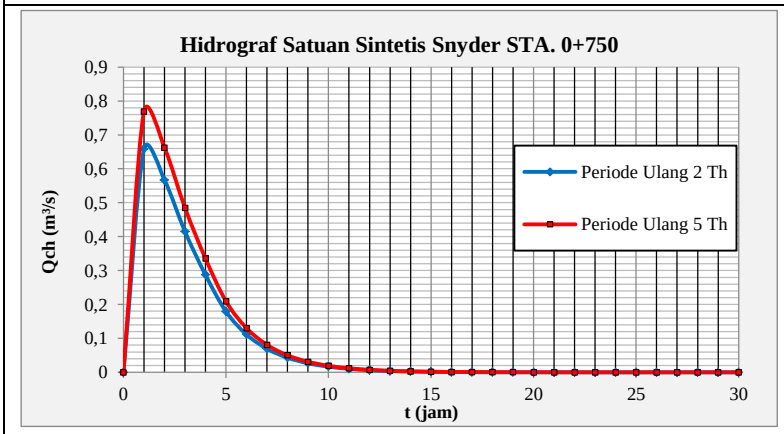
Debit Max STA.0+600	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,37544
5	0,43859



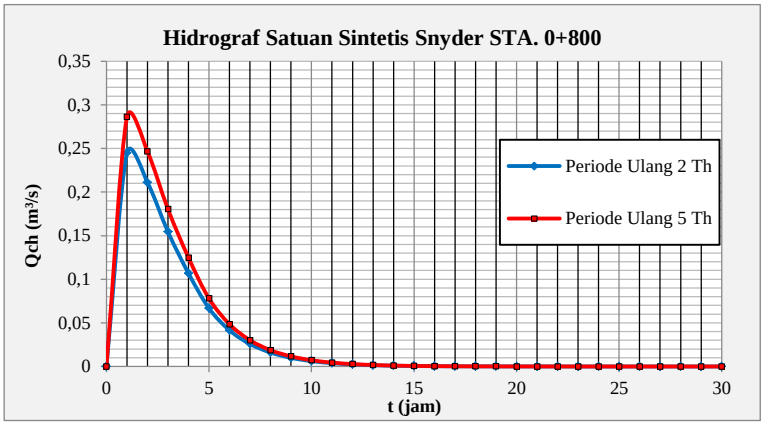
Debit Max STA.0+650	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,40509
5	0,47323



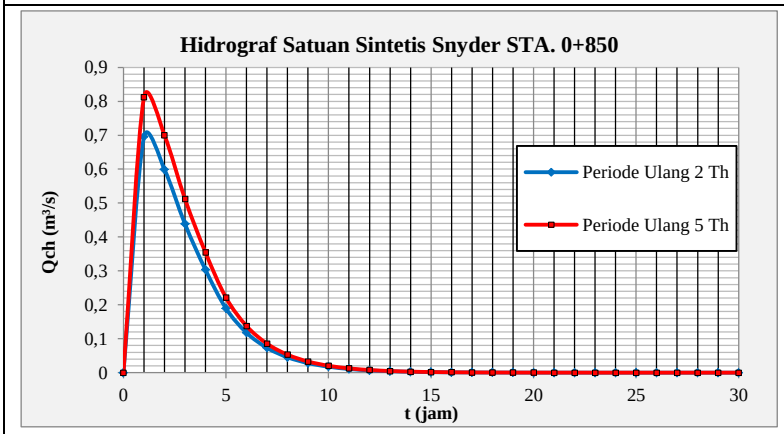
Debit Max STA.0+700	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,76423
5	0,89278



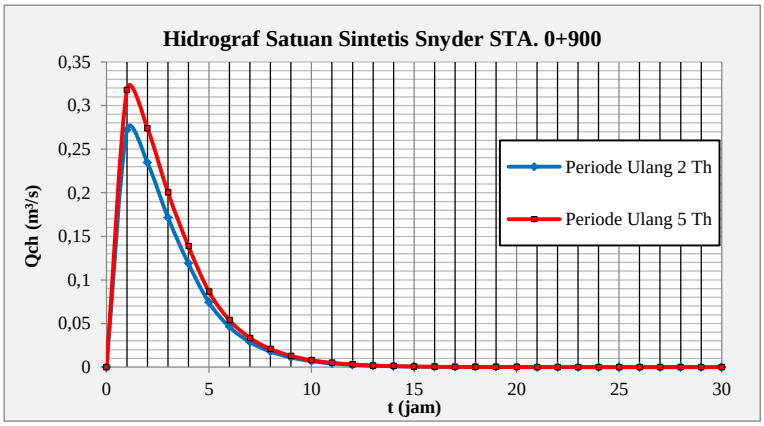
Debit Max STA.0+750	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,65823
5	0,76895



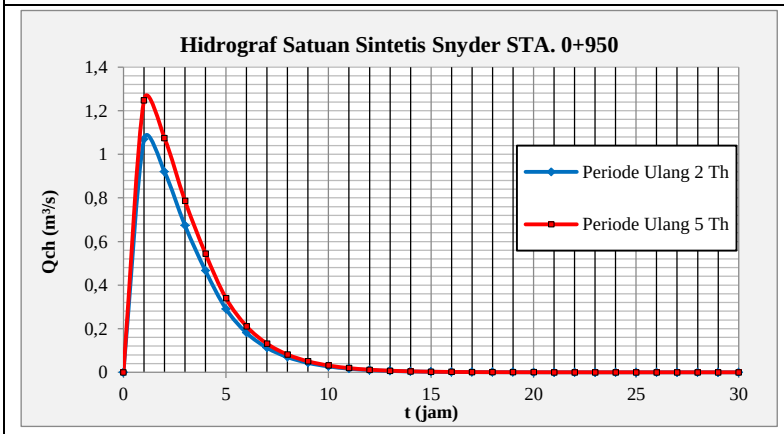
Debit Max STA.0+800	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,24484
5	0,28603



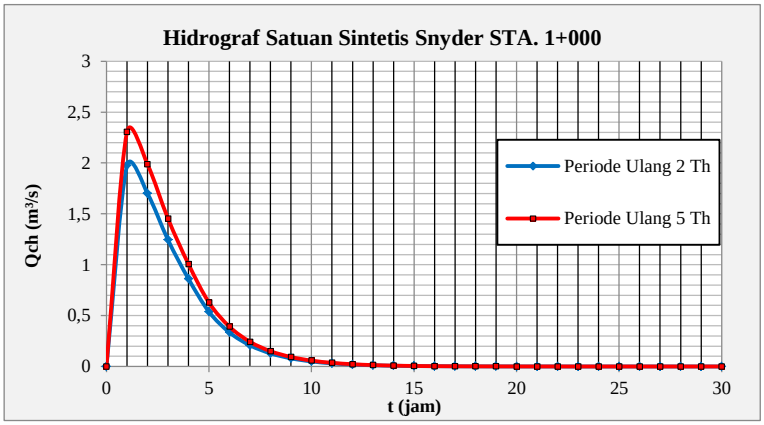
Debit Max STA.0+850	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,69516
5	0,81209



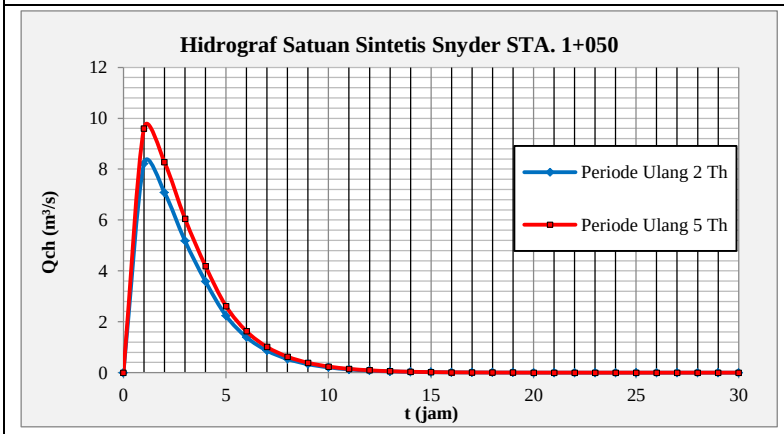
Debit Max STA.0+900	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,27188
5	0,31761



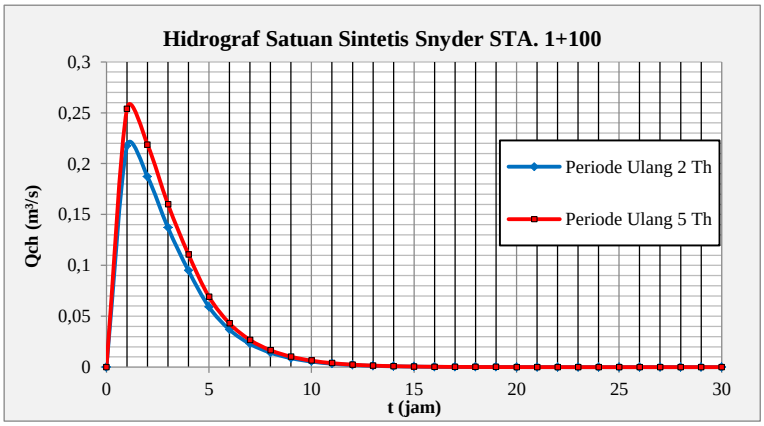
Debit Max STA.0+950	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	1,06768
5	1,24727



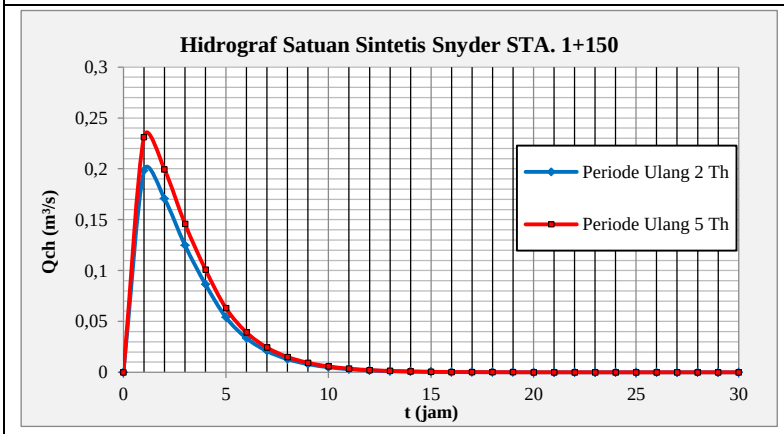
Debit Max STA.1+000	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	1,97324
5	2,30515



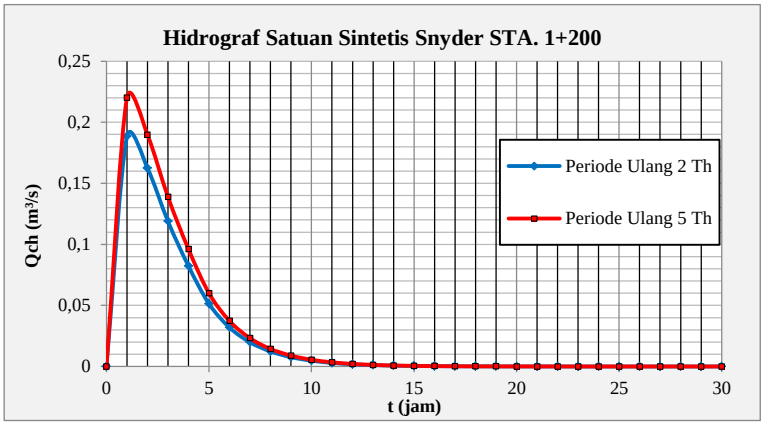
Debit Max STA.1+050	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	8,21837
5	9,60073



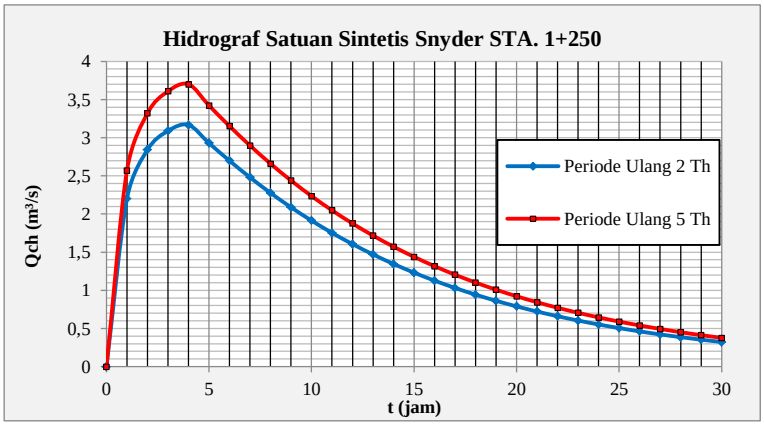
Debit Max STA.1+100	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,21722
5	0,25376



Debit Max STA.1+150	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,19799
5	0,23130

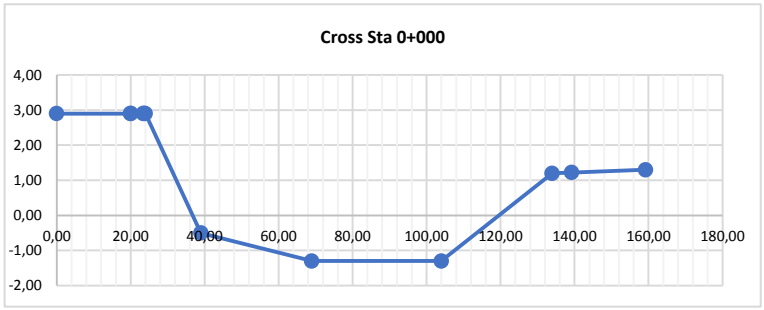
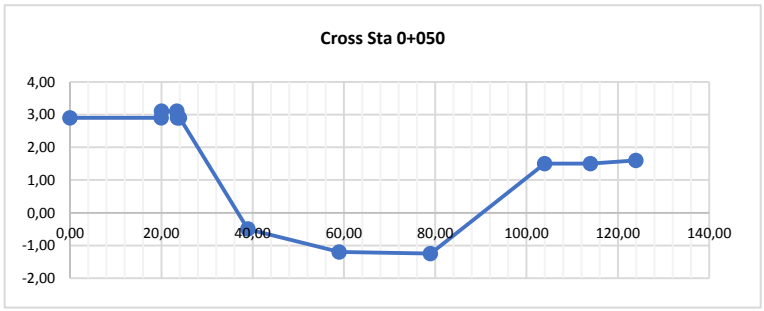
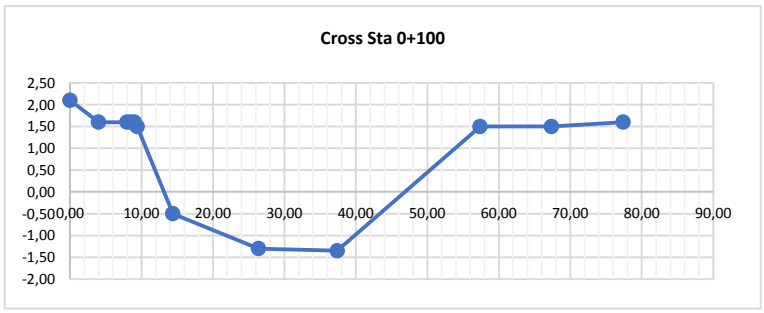
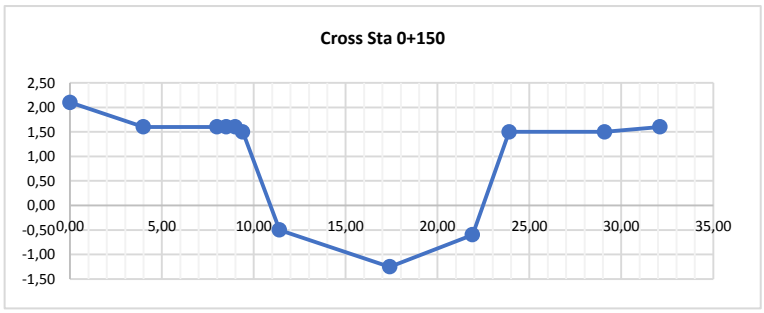
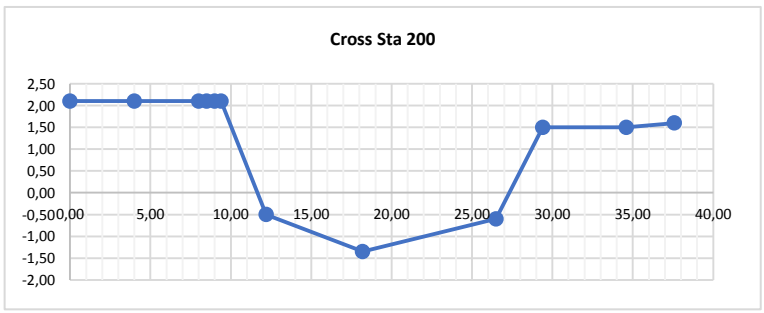


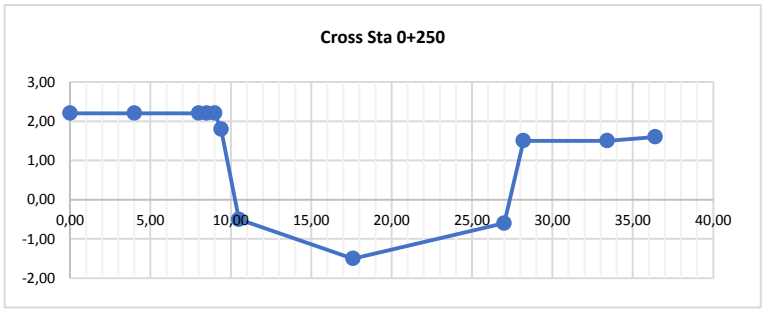
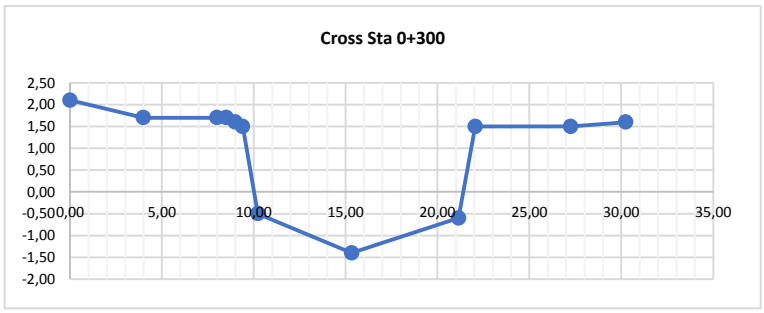
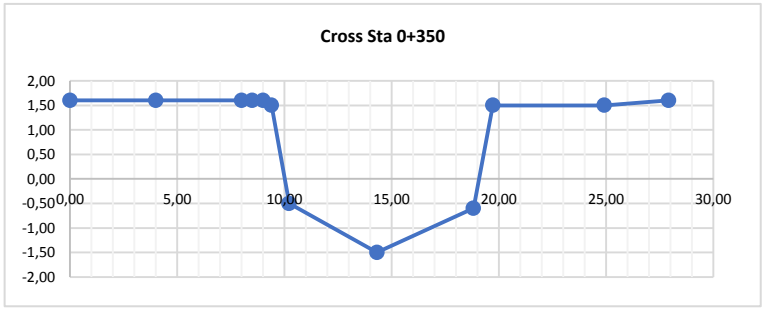
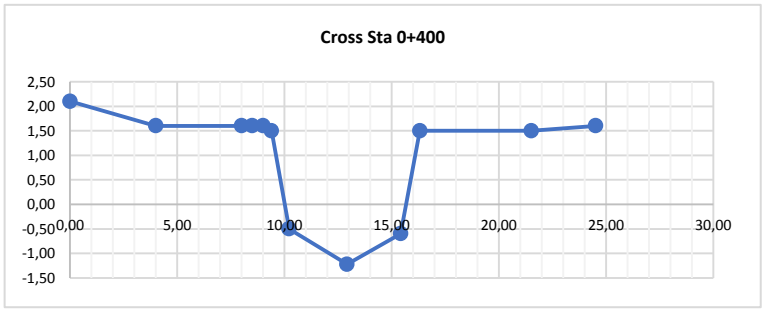
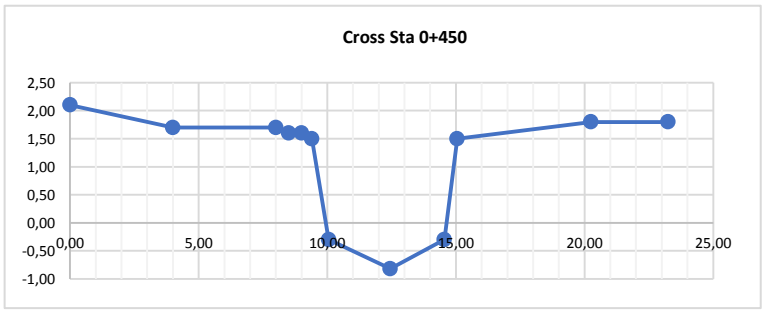
Debit Max STA.1+200	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	0,18845
5	0,22015

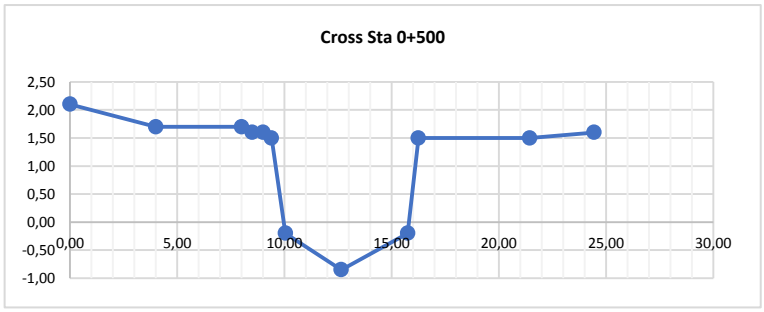
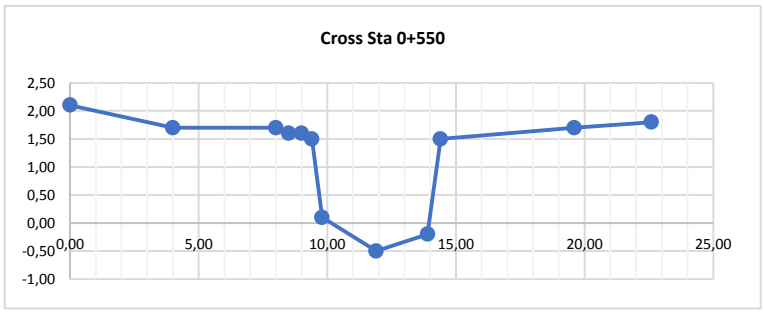
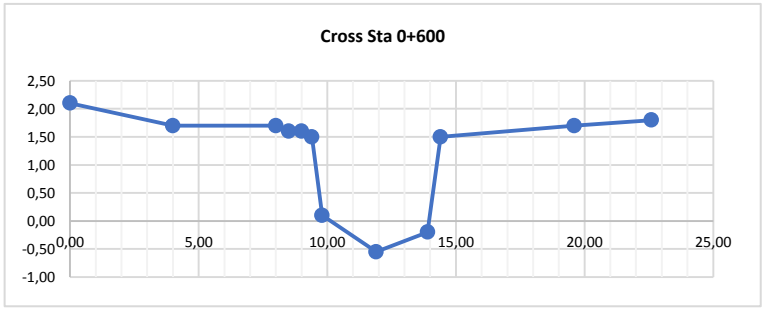
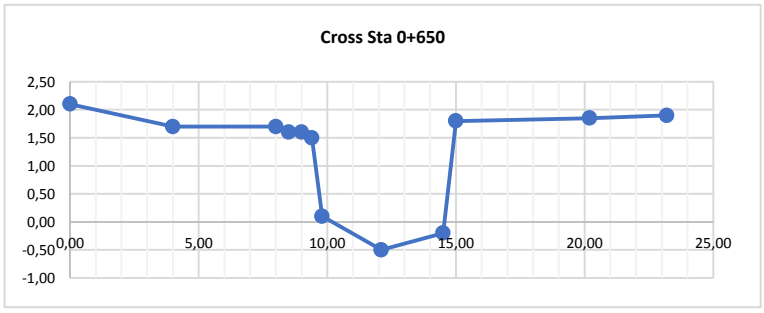
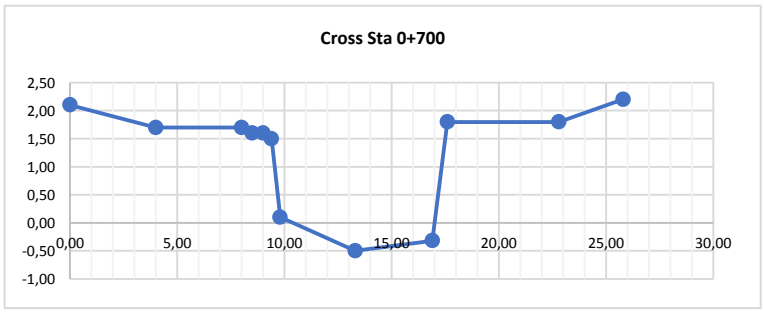


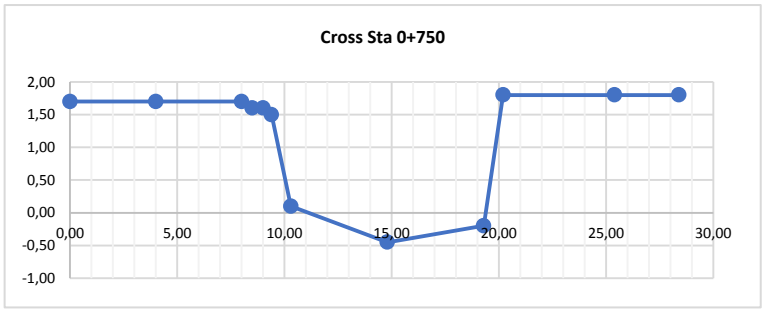
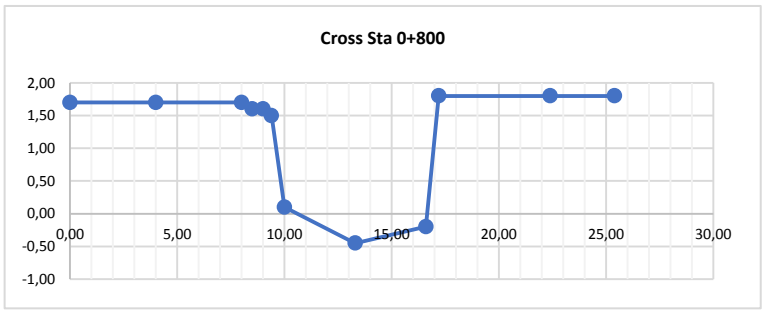
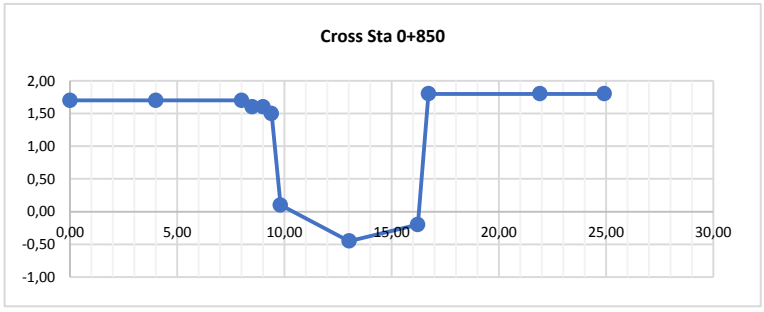
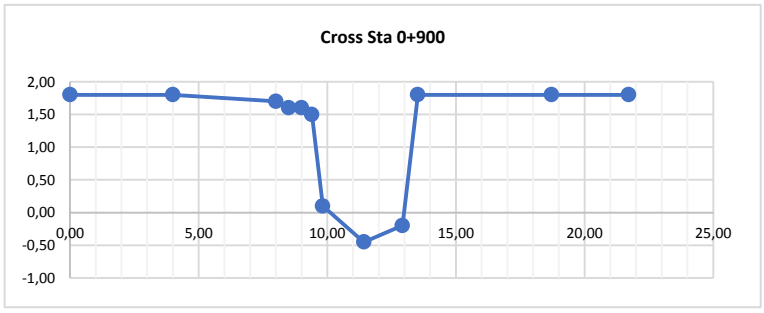
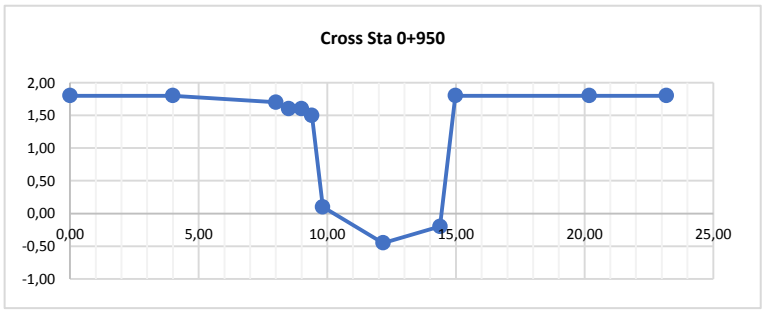
Debit Max STA.1+250	
Periode Ulang	**Q (m³/s)**
2	3,16765
5	3,70046

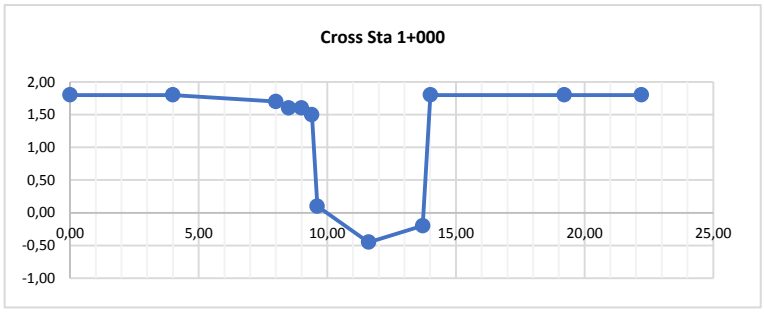
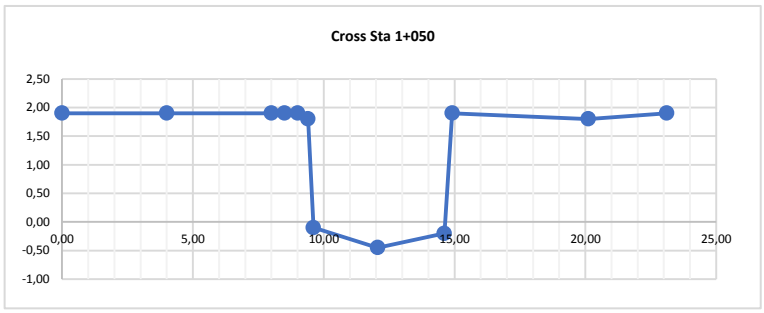
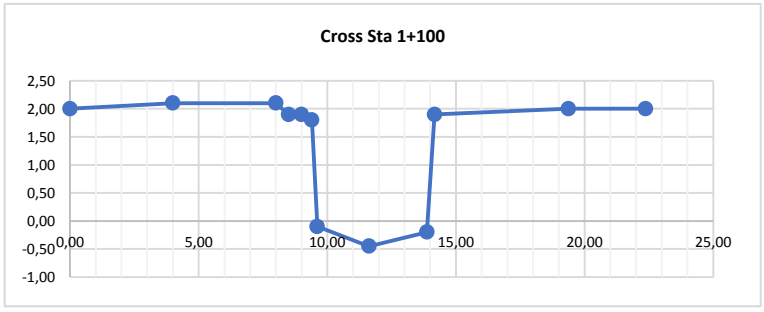
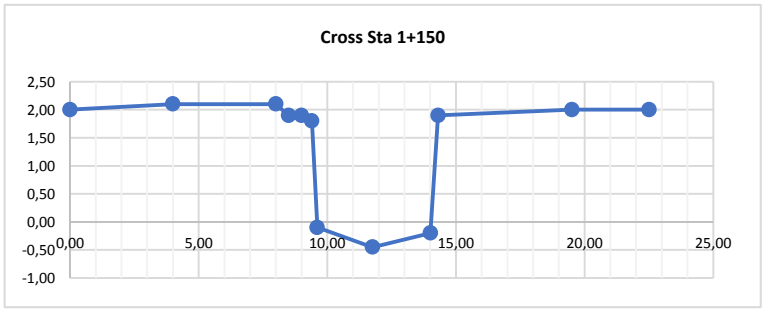
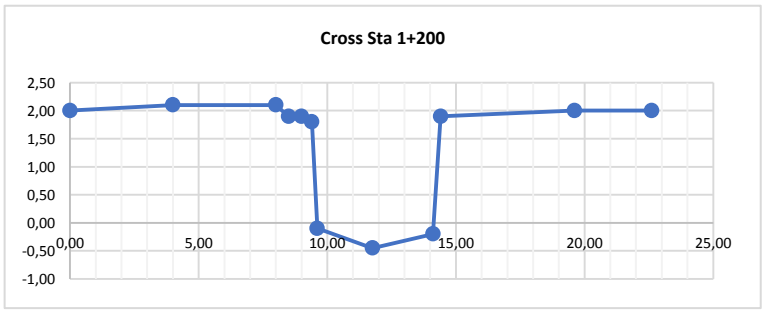
Lampiran C-1 Data Cross Section Eksisting Hasil Pengukuran

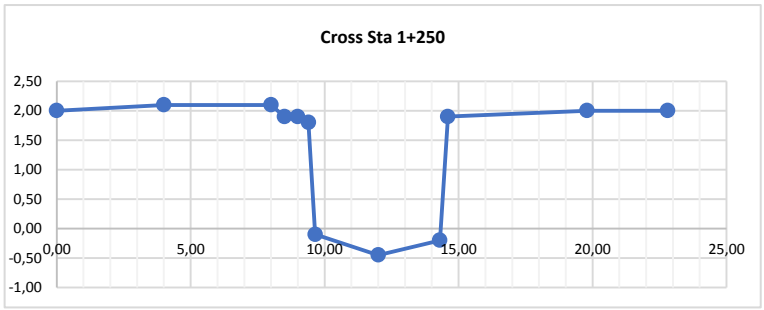
X	Y	***Cross Section* Eksisting Sungai Pemangkat**
0.00	2.90	
20.00	2.90	
20.10	2.90	
23.40	2.90	
23.60	2.90	
24.00	2.90	
39.00	-0.50	
69.00	-1.30	
104.00	-1.30	
134.00	1.20	
139.20	1.22	
159.20	1.30	
0.00	2.90	
20.00	2.90	
20.10	3.10	
23.40	3.10	
23.60	2.90	
24.00	2.90	
39.00	-0.50	
59.00	-1.20	
79.00	-1.25	
104.00	1.50	
114.00	1.50	
124.00	1.60	
0.00	2.10	
4.00	1.60	
8.00	1.60	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
14.40	-0.50	
26.40	-1.30	
37.40	-1.35	
57.40	1.50	
67.40	1.50	
77.40	1.60	
0.00	2.10	
4.00	1.60	
8.00	1.60	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
11.40	-0.50	
17.40	-1.25	
21.90	-0.60	
23.90	1.50	
29.10	1.50	
32.10	1.60	
0.00	2.10	
4.00	2.10	
8.00	2.10	
8.50	2.10	
9.00	2.10	
9.40	2.10	
12.20	-0.50	
18.20	-1.35	
26.50	-0.60	
29.40	1.50	
34.60	1.50	
37.60	1.60	

X	Y	*Cross Section* Eksisting Sungai Pemangkat Lanjutan
0.00	2.20	
4.00	2.20	
8.00	2.20	
8.50	2.20	
9.00	2.20	
9.40	1.80	
10.50	-0.50	
17.60	-1.50	
27.00	-0.60	
28.20	1.50	
33.40	1.50	
36.40	1.60	
0.00	2.10	
4.00	1.70	
8.00	1.70	
8.50	1.70	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
10.22	-0.50	
15.33	-1.40	
21.15	-0.60	
22.05	1.50	
27.25	1.50	
30.25	1.60	
0.00	1.60	
4.00	1.60	
8.00	1.60	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
10.22	-0.50	
14.32	-1.50	
18.82	-0.60	
19.72	1.50	
24.92	1.50	
27.92	1.60	
0.00	2.10	
4.00	1.60	
8.00	1.60	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
10.22	-0.50	
12.92	-1.22	
15.42	-0.60	
16.32	1.50	
21.52	1.50	
24.52	1.60	
0.00	2.10	
4.00	1.70	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
10.05	-0.30	
12.45	-0.82	
14.55	-0.30	
15.05	1.50	
20.25	1.80	
23.25	1.80	

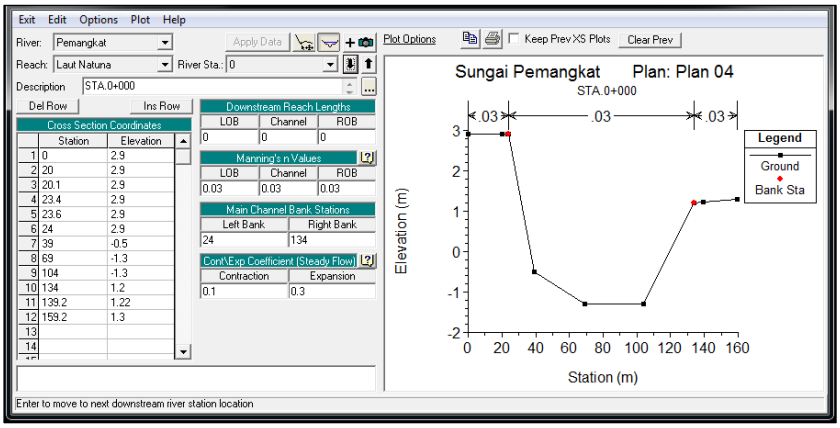
X	Y	*Cross Section* Eksisting Sungai Pemangkat Lanjutan
0.00	2.10	
4.00	1.70	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
10.05	-0.20	
12.65	-0.85	
15.75	-0.20	
16.25	1.50	
21.45	1.50	
24.45	1.60	
0.00	2.10	
4.00	1.70	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
9.80	0.10	
11.90	-0.50	
13.90	-0.20	
14.40	1.50	
19.60	1.70	
22.60	1.80	
0.00	2.10	
4.00	1.70	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
9.80	0.10	
11.90	-0.55	
13.90	-0.20	
14.40	1.50	
19.60	1.70	
22.60	1.80	
0.00	2.10	
4.00	1.70	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
9.80	0.10	
12.10	-0.50	
14.50	-0.20	
15.00	1.80	
20.20	1.85	
23.20	1.90	
0.00	2.10	
4.00	1.70	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
9.80	0.10	
13.30	-0.50	
16.90	-0.32	
17.60	1.80	
22.80	1.80	
25.80	2.20	

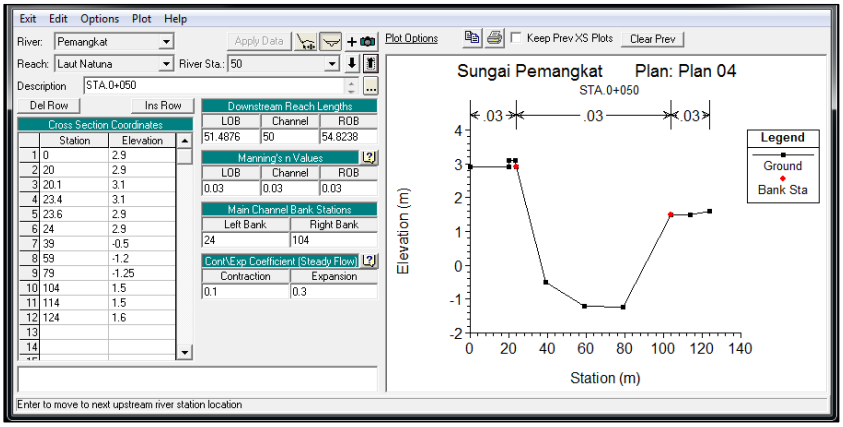
X	Y	*Cross Section* Eksisting Sungai Pemangkat Lanjutan
0.00	1.70	
4.00	1.70	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
10.30	0.10	
14.80	-0.45	
19.30	-0.20	
20.20	1.80	
25.40	1.80	
28.40	1.80	
0.00	1.70	
4.00	1.70	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
10.00	0.10	
13.30	-0.45	
16.60	-0.20	
17.20	1.80	
22.40	1.80	
25.40	1.80	
0.00	1.70	
4.00	1.70	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
9.82	0.10	
13.02	-0.45	
16.22	-0.20	
16.72	1.80	
21.92	1.80	
24.92	1.80	
0.00	1.80	
4.00	1.80	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
9.82	0.10	
11.42	-0.45	
12.92	-0.20	
13.52	1.80	
18.72	1.80	
21.72	1.80	
0.00	1.80	
4.00	1.80	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
9.82	0.10	
12.17	-0.45	
14.38	-0.20	
14.98	1.80	
20.18	1.80	
23.18	1.80	

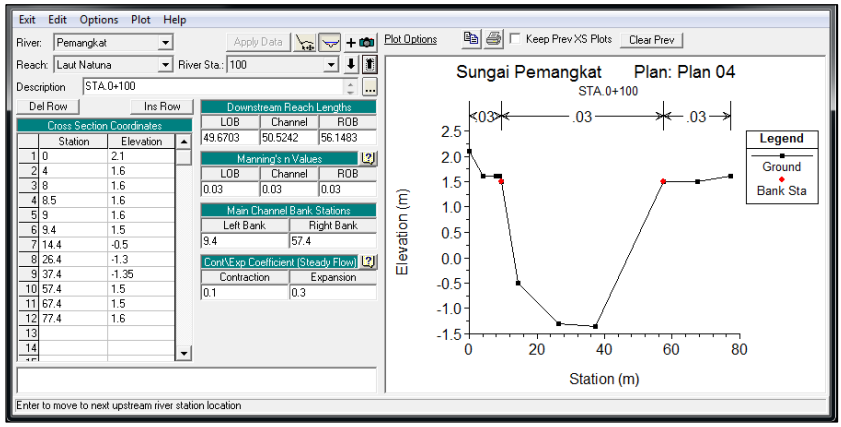
X	Y	*Cross Section* Eksisting Sungai Pemangkat Lanjutan
0.00	1.80	
4.00	1.80	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
9.61	0.10	
11.61	-0.45	
13.71	-0.20	
14.01	1.80	
19.21	1.80	
22.21	1.80	
0.00	1.90	
4.00	1.90	
8.00	1.90	
8.50	1.90	
9.00	1.90	
9.40	1.80	
9.61	-0.10	
12.06	-0.45	
14.61	-0.20	
14.91	1.90	
20.11	1.80	
23.11	1.90	
0.00	2.00	
4.00	2.10	
8.00	2.10	
8.50	1.90	
9.00	1.90	
9.40	1.80	
9.61	-0.10	
11.62	-0.45	
13.87	-0.20	
14.17	1.90	
19.37	2.00	
22.37	2.00	
0.00	2.00	
4.00	2.10	
8.00	2.10	
8.50	1.90	
9.00	1.90	
9.40	1.80	
9.61	-0.10	
11.76	-0.45	
14.01	-0.20	
14.31	1.90	
19.51	2.00	
22.51	2.00	
0.00	2.00	
4.00	2.10	
8.00	2.10	
8.50	1.90	
9.00	1.90	
9.40	1.80	
9.61	-0.10	
11.76	-0.45	
14.11	-0.20	
14.41	1.90	
19.61	2.00	
22.61	2.00	

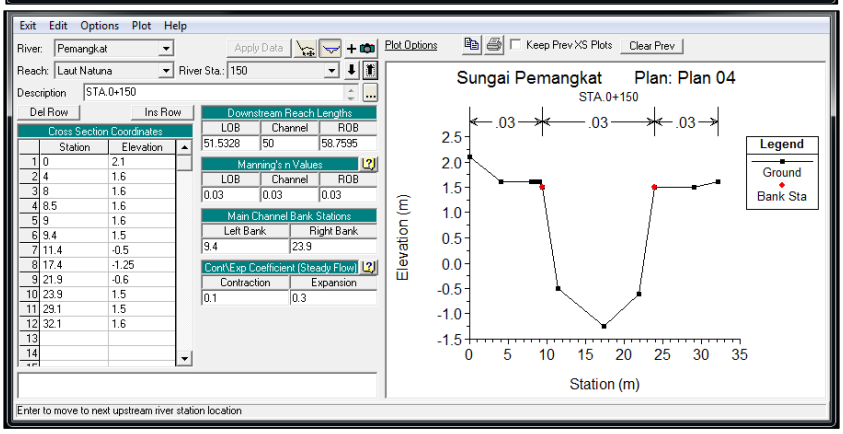
X	Y	*Cross Section* Eksisting Sungai Pemangkat Lanjutan
0.00	2.00	
4.00	2.10	
8.00	2.10	
8.50	1.90	
9.00	1.90	
9.40	1.80	
9.65	-0.10	
12.00	-0.45	
14.30	-0.20	
14.60	1.90	
19.80	2.00	
22.80	2.00	

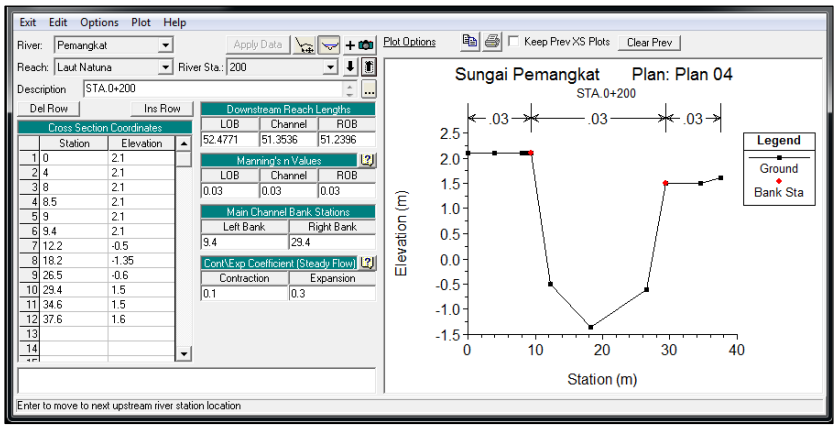
Lampiran D-1 *Input* Data *Cross Section* Sungai Pemangkat

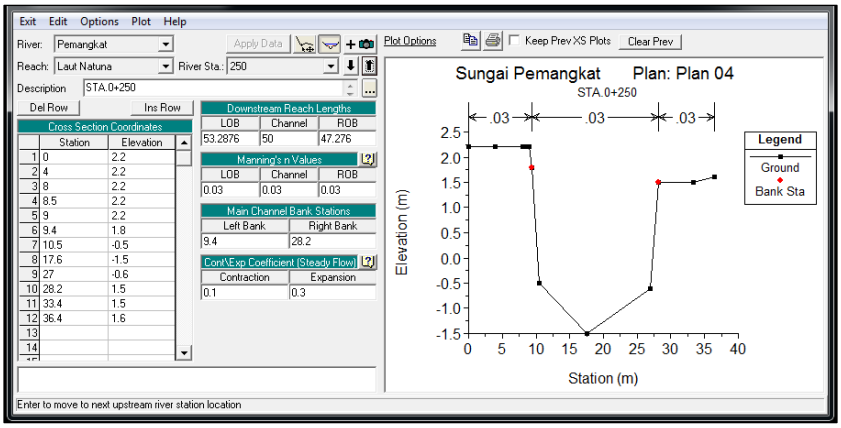


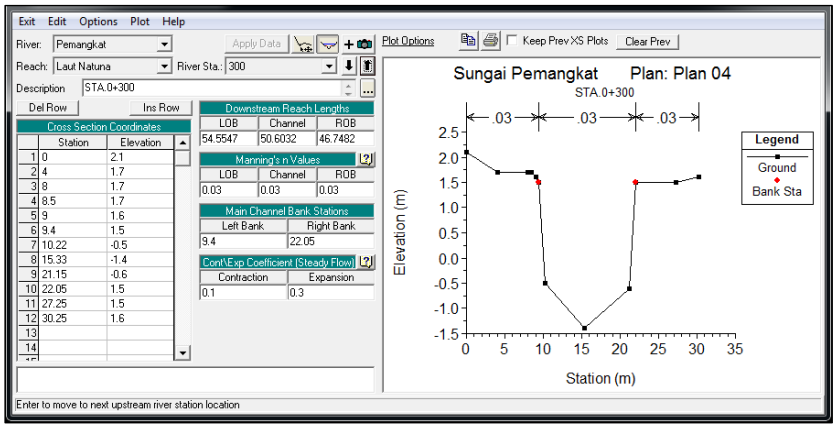


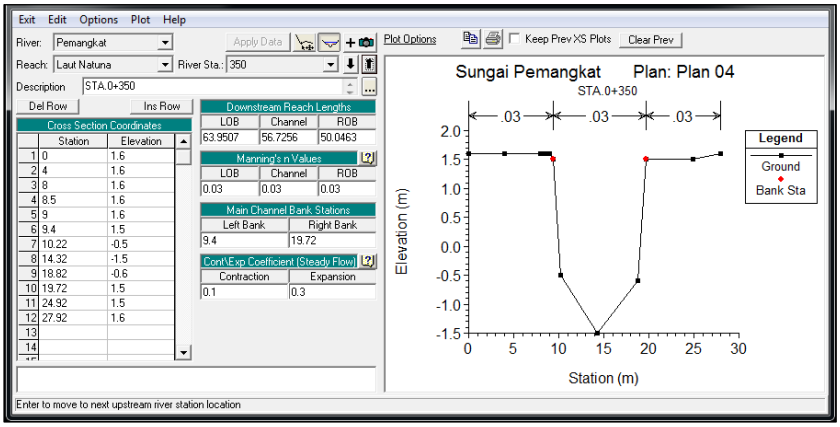


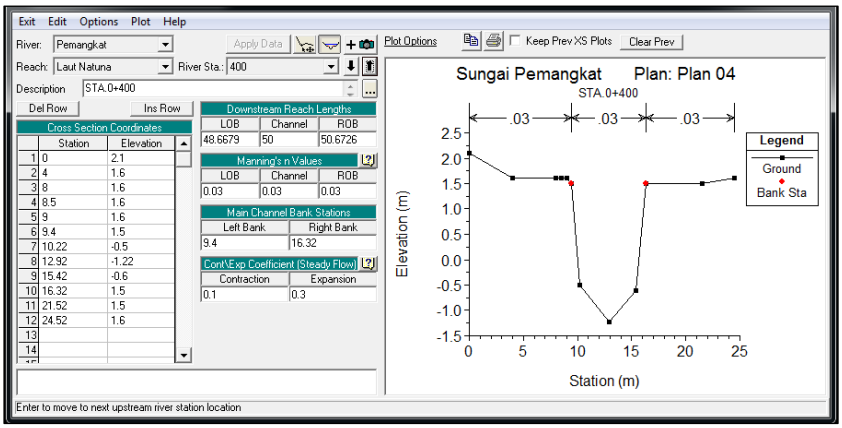


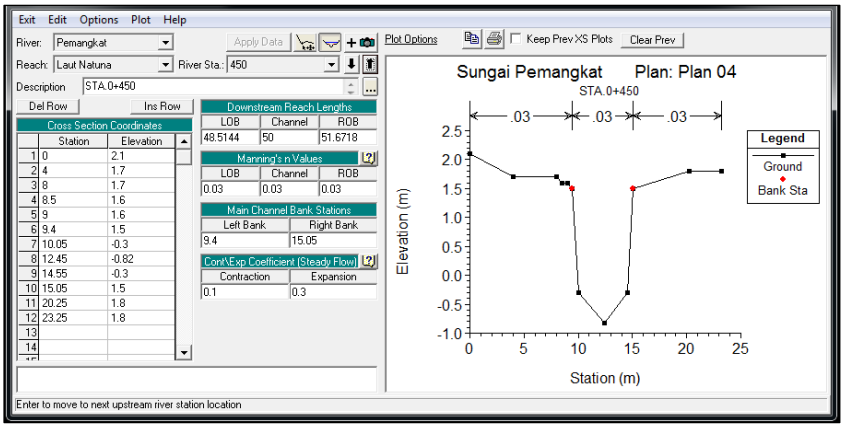

Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 200
Description: STA.0+200
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 2.1
2 4 2.1
3 8 2.1
4 8.5 2.1
5 9 2.1
6 9.4 2.1
7 12.2 -0.5
8 18.2 -1.35
9 26.5 -0.6
10 29.4 1.5
11 34.6 1.5
12 37.6 1.6
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
52.4771 51.3536 51.2396
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 29.4
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.0+200
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location

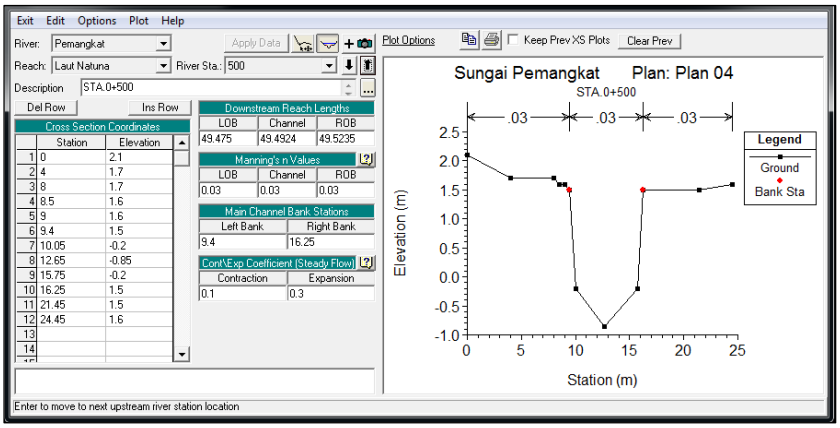

Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 250
Description: STA.0+250
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 2.2
2 4 2.2
3 8 2.2
4 8.5 2.2
5 9 2.2
6 9.4 1.8
7 10.5 -0.5
8 17.6 -1.5
9 27 -0.6
10 28.2 1.5
11 33.4 1.5
12 36.4 1.6
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
53.2876 50 47.276
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 28.2
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.0+250
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location

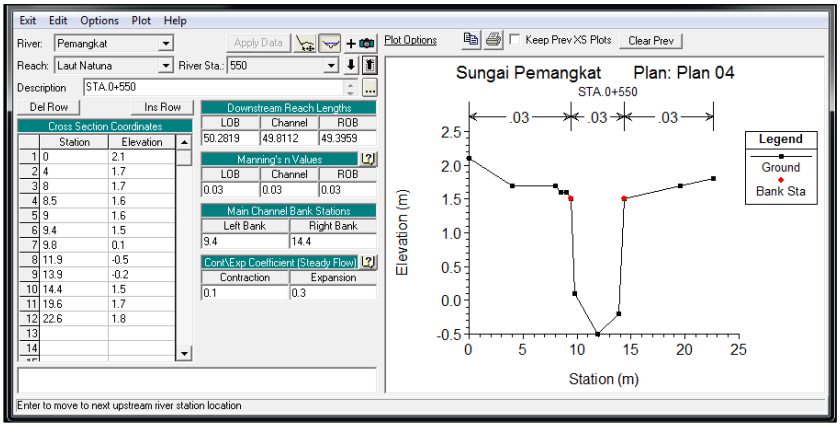

Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 300
Description: STA.0+300
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 2.1
2 4 1.7
3 8 1.7
4 8.5 1.7
5 9 1.6
6 9.4 1.5
7 10.22 -0.5
8 15.33 -1.4
9 21.15 -0.6
10 22.05 1.5
11 27.25 1.5
12 30.25 1.6
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
54.5547 50.6032 46.7482
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 22.05
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.0+300
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location

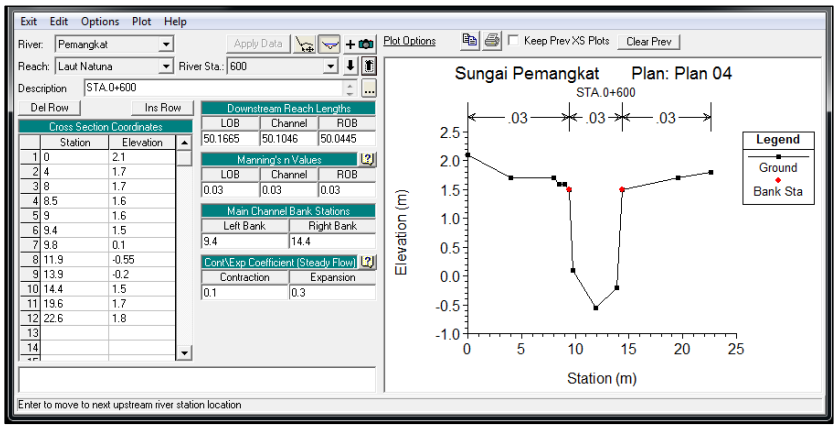

Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 350
Description: STA.0+350
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 1.6
2 4 1.6
3 8 1.6
4 8.5 1.6
5 9 1.6
6 9.4 1.5
7 10.22 -0.5
8 14.32 -1.5
9 18.82 -0.6
10 19.72 1.5
11 24.92 1.5
12 27.92 1.6
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
63.9507 56.7256 50.0463
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 19.72
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.0+350
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location

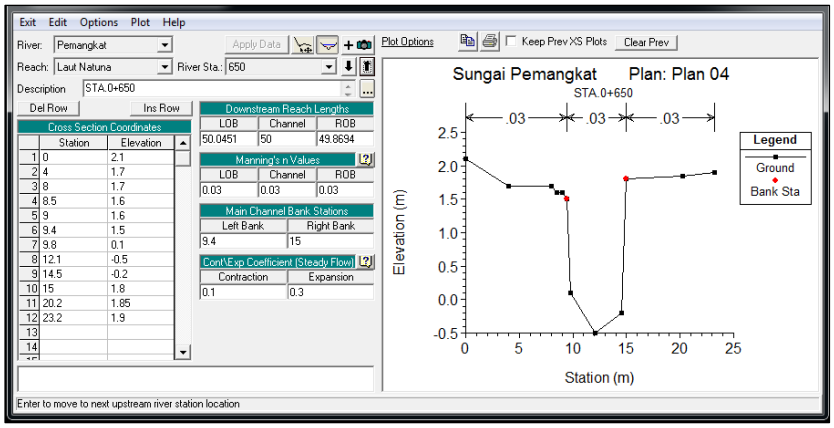

Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 400
Description: STA.0+400
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 2.1
2 4 1.6
3 8 1.6
4 8.5 1.6
5 9 1.6
6 9.4 1.5
7 10.22 -0.5
8 12.92 -1.22
9 15.42 -0.6
10 16.32 1.5
11 21.52 1.5
12 24.52 1.6
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
48.6679 50 50.6726
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 16.32
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.0+400
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location

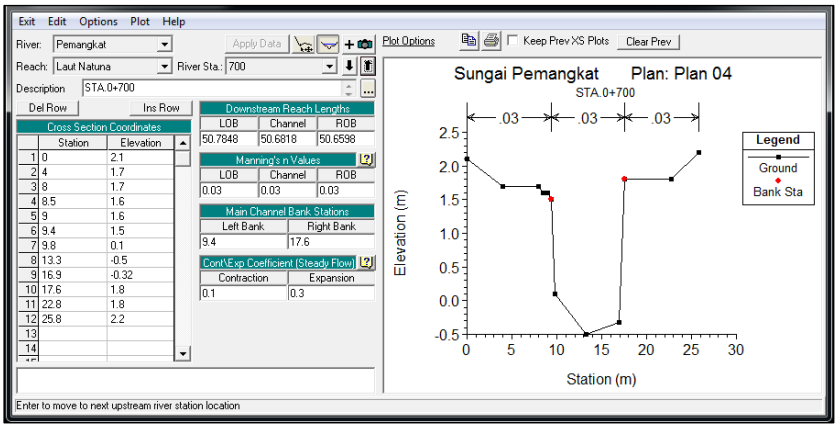

Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 450
Description: STA.0+450
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 2.1
2 4 1.7
3 8 1.7
4 8.5 1.6
5 9 1.6
6 9.4 1.5
7 10.05 -0.3
8 12.45 -0.82
9 14.55 -0.3
10 15.05 1.5
11 20.25 1.8
12 23.25 1.8
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
48.5144 50 51.6718
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 15.05
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.0+450
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location

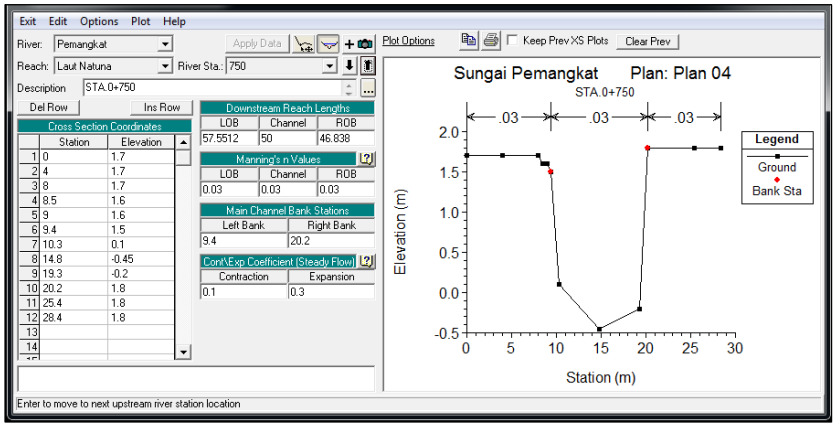

Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 500
Description: STA.0+500
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 2.1
2 4 1.7
3 8 1.7
4 8.5 1.6
5 9 1.6
6 9.4 1.5
7 10.05 -0.2
8 12.65 -0.85
9 15.75 -0.2
10 16.25 1.5
11 21.45 1.5
12 24.45 1.6
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
49.475 49.4924 49.5235
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 16.25
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.0+500
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location

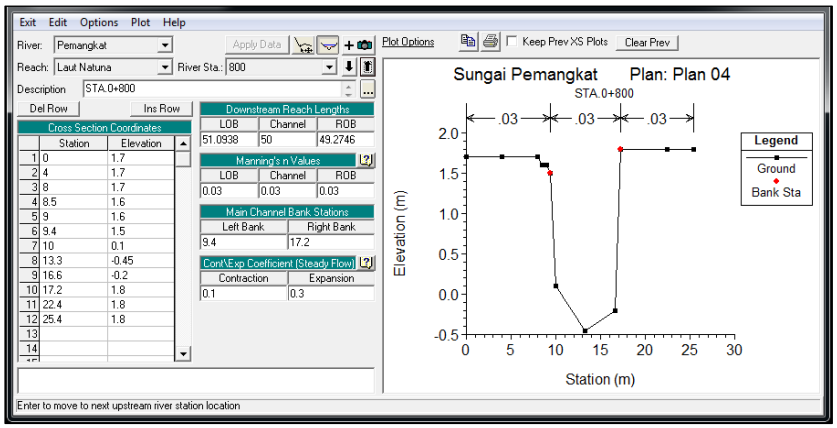

Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 550
Description: STA.0+550
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 2.1
2 4 1.7
3 8 1.7
4 8.5 1.6
5 9 1.6
6 9.4 1.5
7 9.8 0.1
8 11.9 -0.5
9 13.9 -0.2
10 14.4 1.5
11 19.6 1.7
12 22.6 1.8
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
50.2819 49.8112 49.3959
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 14.4
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.0+550
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location

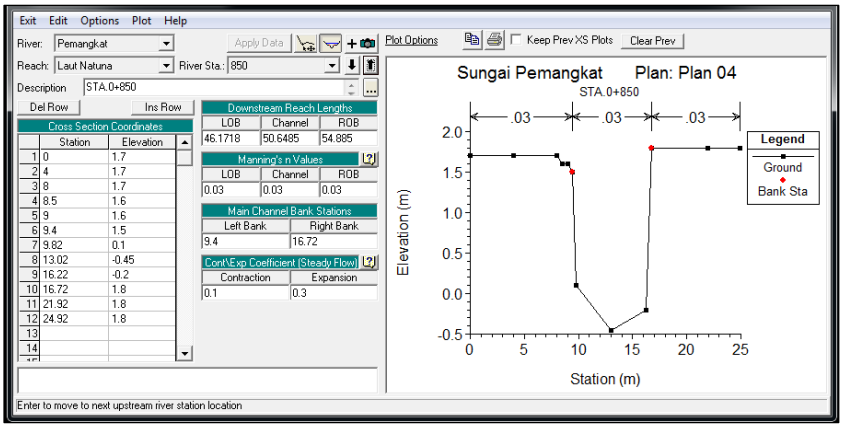

Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 600
Description: STA.0+600
Apply Data
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 2.1
2 4 1.7
3 8 1.7
4 8.5 1.6
5 9 1.6
6 9.4 1.5
7 9.8 0.1
8 11.9 -0.55
9 13.9 -0.2
10 14.4 1.5
11 19.6 1.7
12 22.6 1.8
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
50.1665 50.1046 50.0445
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 14.4
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.0+600
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location

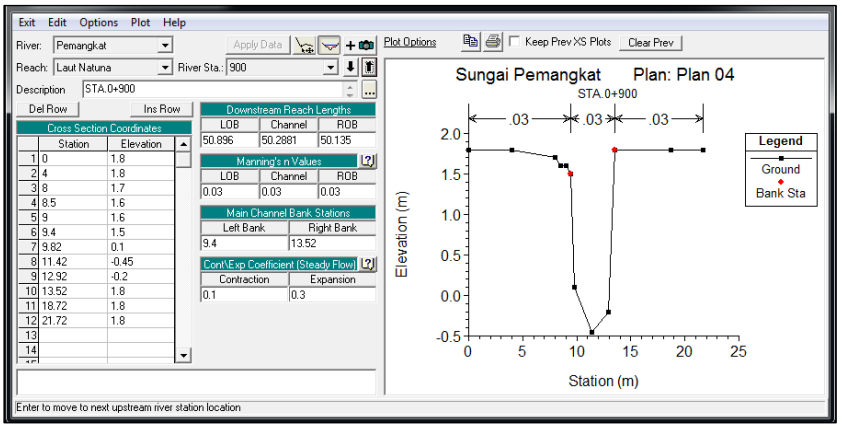

Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 650
Description: STA.0+650
Apply Data
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 2.1
2 4 1.7
3 8 1.7
4 8.5 1.6
5 9 1.6
6 9.4 1.5
7 9.8 0.1
8 12.1 -0.5
9 14.5 -0.2
10 15 1.8
11 20.2 1.85
12 23.2 1.9
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
50.0451 50 49.8694
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 15
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.0+650
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location

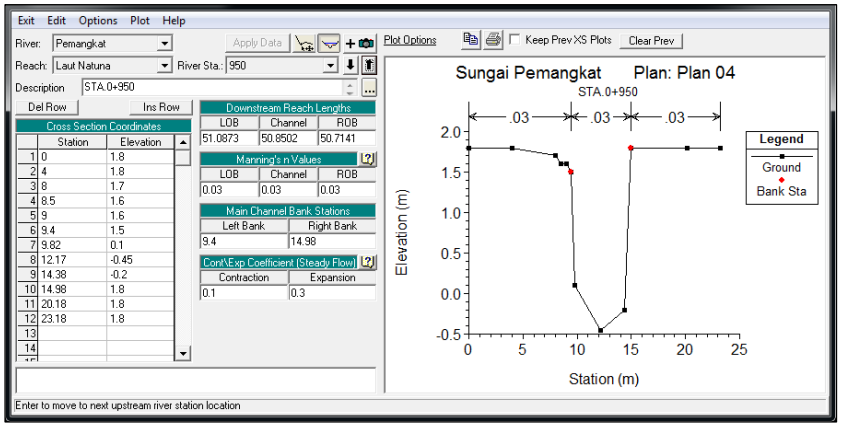

Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 700
Description: STA.0+700
Apply Data
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 2.1
2 4 1.7
3 8 1.7
4 8.5 1.6
5 9 1.6
6 9.4 1.5
7 9.8 0.1
8 13.3 -0.5
9 16.9 -0.32
10 17.6 1.8
11 22.8 1.8
12 25.8 2.2
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
50.7848 50.6818 50.6598
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 17.6
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.0+700
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location

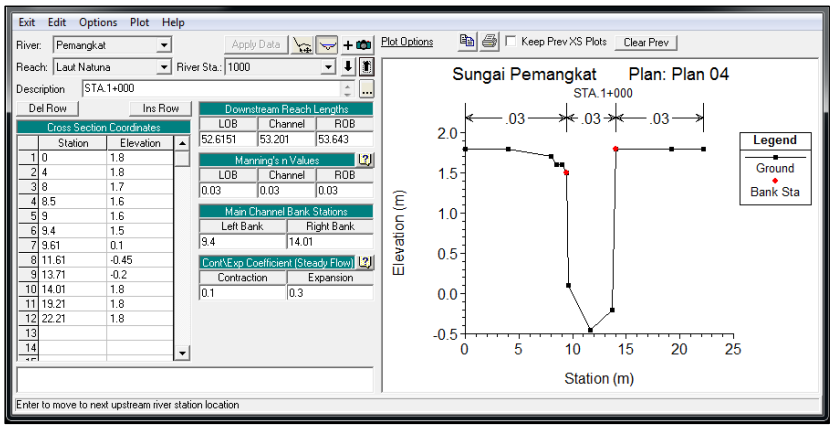

Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 750
Description: STA.0+750
Apply Data
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 1.7
2 4 1.7
3 8 1.7
4 8.5 1.6
5 9 1.6
6 9.4 1.5
7 10.3 0.1
8 14.8 -0.45
9 19.3 -0.2
10 20.2 1.8
11 25.4 1.8
12 28.4 1.8
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
57.5512 50 46.838
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 20.2
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.0+750
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location

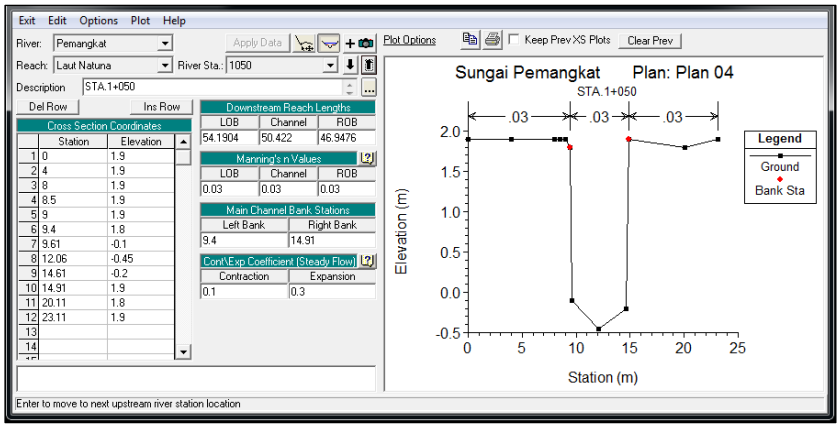

Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 800
Description: STA.0+800
Apply Data
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 1.7
2 4 1.7
3 8 1.7
4 8.5 1.6
5 9 1.6
6 9.4 1.5
7 10 0.1
8 13.3 -0.45
9 16.6 -0.2
10 17.2 1.8
11 22.4 1.8
12 25.4 1.8
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
51.0938 50 49.2746
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 17.2
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.0+800
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location

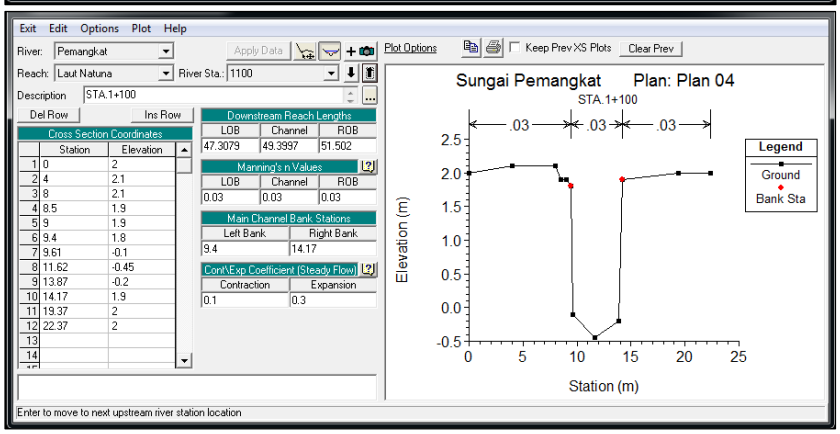

Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 850
Description: STA.0+850
Apply Data
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 1.7
2 4 1.7
3 8 1.7
4 8.5 1.6
5 9 1.6
6 9.4 1.5
7 9.82 0.1
8 13.02 -0.45
9 16.22 -0.2
10 16.72 1.8
11 21.92 1.8
12 24.92 1.8
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
46.1718 50.6485 54.885
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 16.72
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.0+850
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location

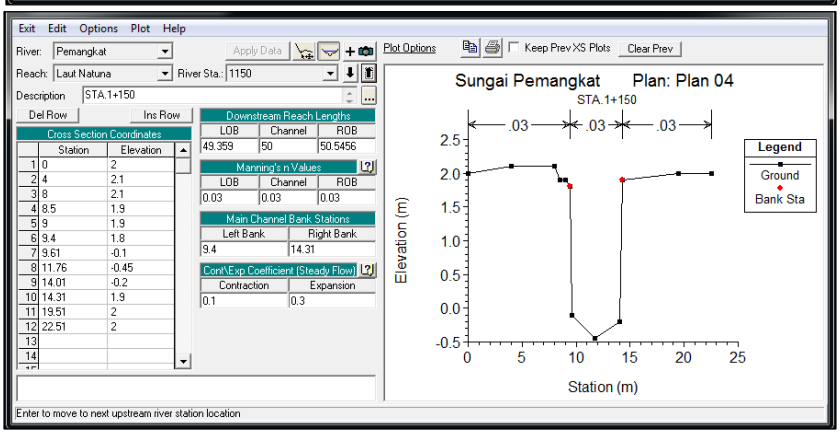

Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 900
Description: STA.0+900
Apply Data
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 1.8
2 4 1.8
3 8 1.7
4 8.5 1.6
5 9 1.6
6 9.4 1.5
7 9.82 0.1
8 11.42 -0.45
9 12.92 -0.2
10 13.52 1.8
11 18.72 1.8
12 21.72 1.8
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
50.896 50.2881 50.135
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 13.52
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.0+900
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location

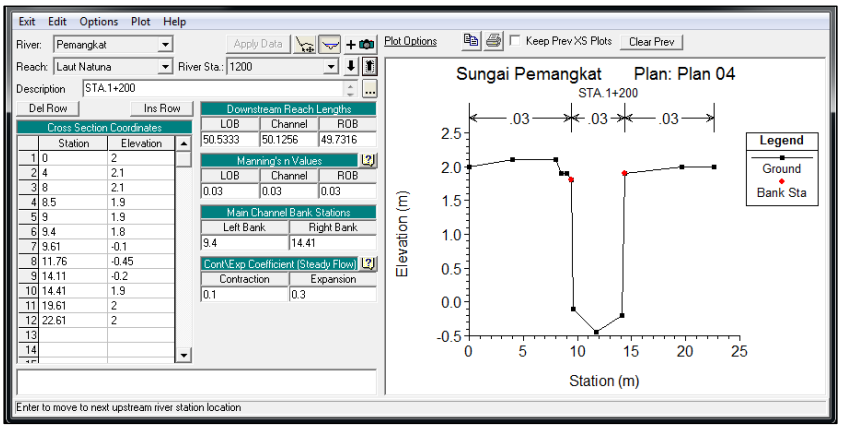

Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 950
Description: STA.0+950
Apply Data
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 1.8
2 4 1.8
3 8 1.7
4 8.5 1.6
5 9 1.6
6 9.4 1.5
7 9.82 0.1
8 12.17 -0.45
9 14.38 -0.2
10 14.98 1.8
11 20.18 1.8
12 23.18 1.8
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
51.0873 50.8502 50.7141
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 14.98
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.0+950
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location

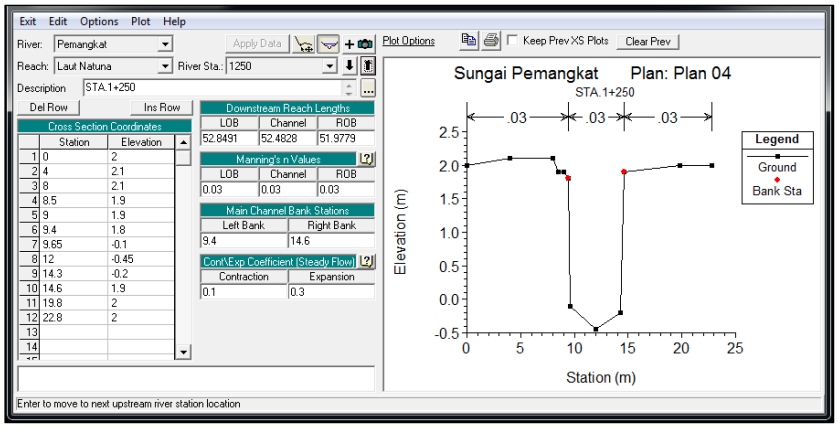

Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 1000
Description: STA.1+000
Apply Data
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 1.8
2 4 1.8
3 8 1.7
4 8.5 1.6
5 9 1.6
6 9.4 1.5
7 9.61 0.1
8 11.61 -0.45
9 13.71 -0.2
10 14.01 1.8
11 19.21 1.8
12 22.21 1.8
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
52.6151 53.201 53.643
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 14.01
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.1+000
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location


Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 1050
Description: STA.1+050
Apply Data
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 1.9
2 4 1.9
3 8 1.9
4 8.5 1.9
5 9 1.9
6 9.4 1.8
7 9.61 -0.1
8 12.06 -0.45
9 14.61 -0.2
10 14.91 1.9
11 20.11 1.8
12 23.11 1.9
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
54.1904 50.422 46.9476
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 14.91
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.1+050
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location


Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 1100
Description: STA.1+100
Apply Data
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 2
2 4 2.1
3 8 2.1
4 8.5 1.9
5 9 1.9
6 9.4 1.8
7 9.61 -0.1
8 11.62 -0.45
9 13.87 -0.2
10 14.17 1.9
11 19.37 2
12 22.37 2
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
47.3079 49.3997 51.502
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 14.17
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.1+100
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location


Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 1150
Description: STA.1+150
Apply Data
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 2
2 4 2.1
3 8 2.1
4 8.5 1.9
5 9 1.9
6 9.4 1.8
7 9.61 -0.1
8 11.76 -0.45
9 14.01 -0.2
10 14.31 1.9
11 19.51 2
12 22.51 2
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
49.359 50 50.5456
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 14.31
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.1+150
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location


Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 1200
Description: STA.1+200
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 2
2 4 2.1
3 8 2.1
4 8.5 1.9
5 9 1.9
6 9.4 1.8
7 9.61 -0.1
8 11.76 -0.45
9 14.11 -0.2
10 14.41 1.9
11 19.61 2
12 22.61 2
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
50.5333 50.1256 49.7316
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 14.41
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Apply Data
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.1+200
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location


Exit Edit Options Plot Help
River: Pemangkat
Reach: Laut Natuna
River Sta.: 1250
Description: STA.1+250
Del Row
Ins Row
Cross Section Coordinates
Station Elevation
1 0 2
2 4 2.1
3 8 2.1
4 8.5 1.9
5 9 1.9
6 9.4 1.8
7 9.65 -0.1
8 12 -0.45
9 14.3 -0.2
10 14.6 1.9
11 19.8 2
12 22.8 2
Downstream Reach Lengths
LOB Channel ROB
52.8491 52.4828 51.9779
Manning's n Values
LOB Channel ROB
0.03 0.03 0.03
Main Channel Bank Stations
Left Bank Right Bank
9.4 14.6
Cont\Exp Coefficient (Steady Flow)
Contraction Expansion
0.1 0.3
Apply Data
Plot Options
Keep Prev XS Plots
Clear Prev
Sungai Pemangkat Plan: Plan 04
STA.1+250
.03 .03 .03
Legend
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Enter to move to next upstream river station location

Lampiran E-1 Data Pasang Surut Muara Laut Natuna

No	Pukul	Tanggal	Bacaan	Elevasi
0	15:00	28 Desember 2020	0.61	1.163
1	16:00	28 Desember 2020	1.07	1.067
2	17:00	28 Desember 2020	0.88	0.875
3	18:00	28 Desember 2020	0.76	0.755
4	19:00	28 Desember 2020	0.75	0.745
5	20:00	28 Desember 2020	0.95	0.952
6	21:00	28 Desember 2020	1.30	1.297
7	22:00	28 Desember 2020	1.60	1.605
8	23:00	28 Desember 2020	1.84	1.835
9	0:00	29 Desember 2020	1.99	1.989
10	1:00	29 Desember 2020	2.01	2.008
11	2:00	29 Desember 2020	1.90	1.902
12	3:00	29 Desember 2020	1.60	1.605
13	4:00	29 Desember 2020	1.36	1.355
14	5:00	29 Desember 2020	1.14	1.144
15	6:00	29 Desember 2020	0.93	0.933
16	7:00	29 Desember 2020	0.25	0.798
17	8:00	29 Desember 2020	0.01	0.558
18	9:00	29 Desember 2020	0.27	0.817
19	10:00	29 Desember 2020	0.39	0.942
20	11:00	29 Desember 2020	0.58	1.134
21	12:00	29 Desember 2020	0.78	1.326
22	13:00	29 Desember 2020	0.90	1.451
23	14:00	29 Desember 2020	0.80	1.355
24	15:00	29 Desember 2020	0.78	1.326
25	16:00	29 Desember 2020	0.65	1.201
26	17:00	29 Desember 2020	0.46	1.009
27	18:00	29 Desember 2020	0.31	0.856
28	19:00	29 Desember 2020	0.12	0.673
29	20:00	29 Desember 2020	0.22	0.769
30	21:00	29 Desember 2020	0.58	1.134
31	22:00	29 Desember 2020	0.92	1.470
32	23:00	29 Desember 2020	1.27	1.816
33	0:00	30 Desember 2020	1.37	1.921
34	1:00	30 Desember 2020	1.55	2.104
35	2:00	30 Desember 2020	1.51	2.056
36	3:00	30 Desember 2020	1.33	1.883
37	4:00	30 Desember 2020	1.06	1.614
38	5:00	30 Desember 2020	0.70	1.249
39	6:00	30 Desember 2020	0.45	1.000

No	Pukul	Tanggal	Bacaan	Elevasi
40	7:00	30 Desember 2020	0.33	0.885
41	8:00	30 Desember 2020	0.31	0.856
42	9:00	30 Desember 2020	0.10	0.654
43	10:00	30 Desember 2020	0.05	0.597
44	11:00	30 Desember 2020	0.07	0.616
45	12:00	30 Desember 2020	0.27	0.817
46	13:00	30 Desember 2020	0.52	1.067
47	14:00	30 Desember 2020	0.68	1.230
48	15:00	30 Desember 2020	0.86	1.413
49	16:00	30 Desember 2020	0.65	1.201
50	17:00	30 Desember 2020	0.46	1.009
51	18:00	30 Desember 2020	0.31	0.856
52	19:00	30 Desember 2020	0.12	0.673
53	20:00	30 Desember 2020	0.22	0.769
54	21:00	30 Desember 2020	0.58	1.134
55	22:00	30 Desember 2020	0.92	1.470
56	23:00	30 Desember 2020	1.27	1.816
57	0:00	31 Desember 2020	1.37	1.921
58	1:00	31 Desember 2020	1.55	2.104
59	2:00	31 Desember 2020	1.51	2.056
60	3:00	31 Desember 2020	1.33	1.883
61	4:00	31 Desember 2020	1.06	1.614
62	5:00	31 Desember 2020	0.70	1.249
63	6:00	31 Desember 2020	0.45	1.000
64	7:00	31 Desember 2020	0.33	0.885
65	8:00	31 Desember 2020	0.27	0.817
66	9:00	31 Desember 2020	0.17	0.721
67	10:00	31 Desember 2020	0.09	0.645
68	11:00	31 Desember 2020	0.16	0.712
69	12:00	31 Desember 2020	0.39	0.942
70	13:00	31 Desember 2020	0.57	1.125
71	14:00	31 Desember 2020	0.75	1.297
72	15:00	31 Desember 2020	0.88	1.432
73	16:00	31 Desember 2020	0.93	1.480
74	17:00	31 Desember 2020	1.60	1.450
75	18:00	31 Desember 2020	0.88	1.432
76	19:00	31 Desember 2020	0.45	1.000
77	20:00	31 Desember 2020	0.31	0.856
78	21:00	31 Desember 2020	0.22	0.769
79	22:00	31 Desember 2020	0.47	1.019

No	Pukul	Tanggal	Bacaan	Elevasi
80	23:00	31 Desember 2020	0.82	1.374
81	0:00	01 Januari 2021	1.14	1.691
82	1:00	01 Januari 2021	1.42	1.969
83	2:00	01 Januari 2021	1.55	2.104
84	3:00	01 Januari 2021	1.63	2.182
85	4:00	01 Januari 2021	1.54	2.094
86	5:00	01 Januari 2021	1.30	1.854
87	6:00	01 Januari 2021	1.03	1.576
88	7:00	01 Januari 2021	1.01	1.557
89	8:00	01 Januari 2021	0.83	1.384
90	9:00	01 Januari 2021	0.66	1.211
91	10:00	01 Januari 2021	0.45	1.000
92	11:00	01 Januari 2021	0.34	0.894
93	12:00	01 Januari 2021	0.17	0.721
94	13:00	01 Januari 2021	0.29	0.837
95	14:00	01 Januari 2021	0.52	1.067
96	15:00	01 Januari 2021	0.78	1.326
97	16:00	01 Januari 2021	0.82	1.374
98	17:00	01 Januari 2021	0.87	1.422
99	18:00	01 Januari 2021	0.61	1.163
100	19:00	01 Januari 2021	0.54	1.086
101	20:00	01 Januari 2021	0.38	0.933
102	21:00	01 Januari 2021	0.27	0.817
103	22:00	01 Januari 2021	0.28	0.827
104	23:00	01 Januari 2021	0.45	1.000
105	0:00	02 Januari 2021	0.83	1.384
106	1:00	02 Januari 2021	1.19	1.739
107	2:00	02 Januari 2021	1.42	1.969
108	3:00	02 Januari 2021	1.55	2.104
109	4:00	02 Januari 2021	1.47	2.017
110	5:00	02 Januari 2021	1.44	1.989
111	6:00	02 Januari 2021	1.21	1.758
112	7:00	02 Januari 2021	0.94	1.489
113	8:00	02 Januari 2021	0.66	1.211
114	9:00	02 Januari 2021	0.46	1.009
115	10:00	02 Januari 2021	0.26	0.808
116	11:00	02 Januari 2021	0.13	0.683
117	12:00	02 Januari 2021	0.10	0.654
118	13:00	02 Januari 2021	0.24	0.789
119	14:00	02 Januari 2021	0.44	0.990

No	Pukul	Tanggal	Bacaan	Elevasi
120	15:00	02 Januari 2021	0.61	1.163
121	16:00	02 Januari 2021	0.79	1.336
122	17:00	02 Januari 2021	0.84	1.393
123	18:00	02 Januari 2021	0.79	1.336
124	19:00	02 Januari 2021	0.64	1.192
125	20:00	02 Januari 2021	0.44	0.990
126	21:00	02 Januari 2021	0.31	0.856
127	22:00	02 Januari 2021	0.27	0.817
128	23:00	02 Januari 2021	0.31	0.856
129	0:00	03 Januari 2021	0.53	1.077
130	1:00	03 Januari 2021	0.87	1.422
131	2:00	03 Januari 2021	1.16	1.710
132	3:00	03 Januari 2021	1.36	1.912
133	4:00	03 Januari 2021	1.39	1.941
134	5:00	03 Januari 2021	1.40	1.950
135	6:00	03 Januari 2021	1.31	1.864
136	7:00	03 Januari 2021	1.21	1.758
137	8:00	03 Januari 2021	1.03	1.585
138	9:00	03 Januari 2021	0.91	1.461
139	10:00	03 Januari 2021	0.83	1.384
140	11:00	03 Januari 2021	0.80	1.355
141	12:00	03 Januari 2021	0.67	1.221
142	13:00	03 Januari 2021	0.54	1.086
143	14:00	03 Januari 2021	0.56	1.115
144	15:00	03 Januari 2021	0.64	1.192
145	16:00	03 Januari 2021	0.79	1.336
146	17:00	03 Januari 2021	0.93	1.480
147	18:00	03 Januari 2021	0.95	1.499
148	19:00	03 Januari 2021	0.90	1.451
149	20:00	03 Januari 2021	0.71	1.259
150	21:00	03 Januari 2021	0.53	1.077
151	22:00	03 Januari 2021	0.37	0.923
152	23:00	03 Januari 2021	0.29	0.837
153	0:00	04 Januari 2021	0.30	0.846
154	1:00	04 Januari 2021	0.48	1.029
155	2:00	04 Januari 2021	0.80	1.355
156	3:00	04 Januari 2021	1.06	1.614
157	4:00	04 Januari 2021	1.29	1.845
158	5:00	04 Januari 2021	1.40	1.950
159	6:00	04 Januari 2021	1.45	1.998

No	Pukul	Tanggal	Bacaan	Elevasi
160	7:00	04 Januari 2021	1.22	1.768
161	8:00	04 Januari 2021	1.01	1.557
162	9:00	04 Januari 2021	0.87	1.422
163	10:00	04 Januari 2021	0.61	1.163
164	11:00	04 Januari 2021	0.43	0.981
165	12:00	04 Januari 2021	0.39	0.942
166	13:00	04 Januari 2021	0.26	0.808
167	14:00	04 Januari 2021	0.40	0.952
168	15:00	04 Januari 2021	0.51	1.057
169	16:00	04 Januari 2021	0.81	1.365
170	17:00	04 Januari 2021	0.98	1.528
171	18:00	04 Januari 2021	0.99	1.537
172	19:00	04 Januari 2021	1.10	1.653
173	20:00	04 Januari 2021	1.05	1.605
174	21:00	04 Januari 2021	0.87	1.422
175	22:00	04 Januari 2021	0.69	1.240
176	23:00	04 Januari 2021	0.52	1.067
177	0:00	05 Januari 2021	0.47	1.019
178	1:00	05 Januari 2021	0.43	0.981
179	2:00	05 Januari 2021	0.55	1.096
180	3:00	05 Januari 2021	0.83	1.384
181	4:00	05 Januari 2021	1.04	1.595
182	5:00	05 Januari 2021	1.10	1.653
183	6:00	05 Januari 2021	1.31	1.864
184	7:00	05 Januari 2021	1.40	1.950
185	8:00	05 Januari 2021	1.32	1.873
186	9:00	05 Januari 2021	1.11	1.662
187	10:00	05 Januari 2021	0.83	1.384
188	11:00	05 Januari 2021	0.77	1.317
189	12:00	05 Januari 2021	0.48	1.029
190	13:00	05 Januari 2021	0.36	0.913
191	14:00	05 Januari 2021	0.37	0.923
192	15:00	05 Januari 2021	0.50	1.048
193	16:00	05 Januari 2021	0.73	1.278
194	17:00	05 Januari 2021	0.94	1.489
195	18:00	05 Januari 2021	1.10	1.653
196	19:00	05 Januari 2021	1.21	1.758
197	20:00	05 Januari 2021	1.20	1.749
198	21:00	05 Januari 2021	1.13	1.681
199	22:00	05 Januari 2021	0.89	1.441

No	Pukul	Tanggal	Bacaan	Elevasi
200	23:00	05 Januari 2021	0.75	1.297
201	0:00	06 Januari 2021	0.56	1.115
202	1:00	06 Januari 2021	0.33	0.885
203	2:00	06 Januari 2021	0.34	0.894
204	3:00	06 Januari 2021	0.38	0.933
205	4:00	06 Januari 2021	0.61	1.163
206	5:00	06 Januari 2021	0.82	1.374
207	6:00	06 Januari 2021	1.01	1.557
208	7:00	06 Januari 2021	1.17	1.720
209	8:00	06 Januari 2021	1.23	1.777
210	9:00	06 Januari 2021	1.15	1.701
211	10:00	06 Januari 2021	1.06	1.614
212	11:00	06 Januari 2021	0.84	1.393
213	12:00	06 Januari 2021	0.66	1.211
214	13:00	06 Januari 2021	0.49	1.038
215	14:00	06 Januari 2021	0.40	0.952
216	15:00	06 Januari 2021	0.48	1.029
217	16:00	06 Januari 2021	0.63	1.182
218	17:00	06 Januari 2021	0.79	1.345
219	18:00	06 Januari 2021	1.09	1.643
220	19:00	06 Januari 2021	1.27	1.816
221	20:00	06 Januari 2021	1.32	1.873
222	21:00	06 Januari 2021	1.31	1.864
223	22:00	06 Januari 2021	1.16	1.710
224	23:00	06 Januari 2021	0.98	1.528
225	0:00	07 Januari 2021	0.76	1.307
226	1:00	07 Januari 2021	0.53	1.077
227	2:00	07 Januari 2021	0.37	0.923
228	3:00	07 Januari 2021	0.29	0.837
229	4:00	07 Januari 2021	0.30	0.846
230	5:00	07 Januari 2021	0.45	1.000
231	6:00	07 Januari 2021	0.64	1.192
232	7:00	07 Januari 2021	0.85	1.403
233	8:00	07 Januari 2021	1.04	1.595
234	9:00	07 Januari 2021	1.15	1.701
235	10:00	07 Januari 2021	1.13	1.681
236	11:00	07 Januari 2021	1.01	1.557
237	12:00	07 Januari 2021	0.87	1.422
238	13:00	07 Januari 2021	0.69	1.240
239	14:00	07 Januari 2021	0.56	1.115

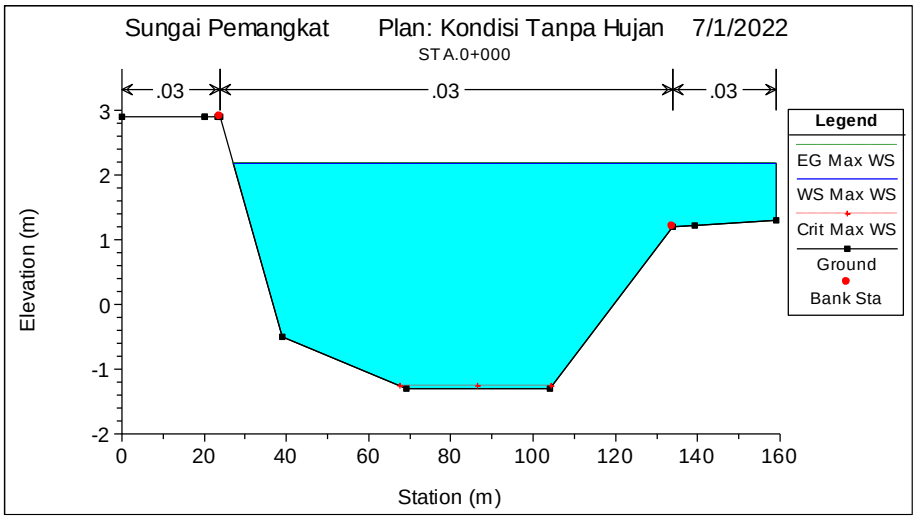
No	Pukul	Tanggal	Bacaan	Elevasi
240	15:00	07 Januari 2021	0.47	1.019
241	16:00	07 Januari 2021	0.53	1.077
242	17:00	07 Januari 2021	0.71	1.259
243	18:00	07 Januari 2021	0.97	1.518
244	19:00	07 Januari 2021	1.20	1.749
245	20:00	07 Januari 2021	1.42	1.969
246	21:00	07 Januari 2021	1.48	2.027
247	22:00	07 Januari 2021	1.46	2.008
248	23:00	07 Januari 2021	1.28	1.835
249	0:00	08 Januari 2021	1.14	1.691
250	1:00	08 Januari 2021	0.90	1.451
251	2:00	08 Januari 2021	0.69	1.240
252	3:00	08 Januari 2021	0.38	0.933
253	4:00	08 Januari 2021	0.32	0.875
254	5:00	08 Januari 2021	0.27	0.817
255	6:00	08 Januari 2021	0.42	0.971
256	7:00	08 Januari 2021	0.62	1.173
257	8:00	08 Januari 2021	0.72	1.269
258	9:00	08 Januari 2021	0.92	1.470
259	10:00	08 Januari 2021	1.16	1.710
260	11:00	08 Januari 2021	1.09	1.643
261	12:00	08 Januari 2021	1.03	1.585
262	13:00	08 Januari 2021	0.91	1.461
263	14:00	08 Januari 2021	0.71	1.259
264	15:00	08 Januari 2021	0.55	1.096
265	16:00	08 Januari 2021	0.49	1.038
266	17:00	08 Januari 2021	0.55	1.096
267	18:00	08 Januari 2021	0.77	1.317
268	19:00	08 Januari 2021	1.05	1.605
269	20:00	08 Januari 2021	1.33	1.883
270	21:00	08 Januari 2021	1.50	2.046
271	22:00	08 Januari 2021	1.54	2.094
272	23:00	08 Januari 2021	1.52	2.075
273	0:00	09 Januari 2021	1.32	1.873
274	1:00	09 Januari 2021	1.14	1.691
275	2:00	09 Januari 2021	0.92	1.470
276	3:00	09 Januari 2021	0.64	1.192
277	4:00	09 Januari 2021	0.45	1.000
278	5:00	09 Januari 2021	0.27	0.817
279	6:00	09 Januari 2021	0.26	0.808

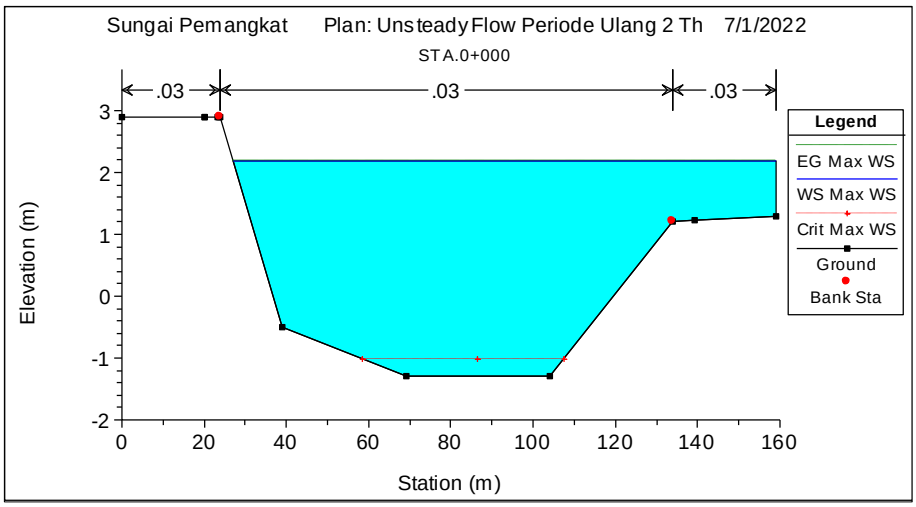
No	Pukul	Tanggal	Bacaan	Elevasi
280	7:00	09 Januari 2021	0.18	0.731
281	8:00	09 Januari 2021	0.53	1.077
282	9:00	09 Januari 2021	0.64	1.192
283	10:00	09 Januari 2021	0.91	1.461
284	11:00	09 Januari 2021	1.13	1.681
285	12:00	09 Januari 2021	1.00	1.547
286	13:00	09 Januari 2021	0.96	1.509
287	14:00	09 Januari 2021	0.84	1.393
288	15:00	09 Januari 2021	0.62	1.173
289	16:00	09 Januari 2021	0.54	1.086
290	17:00	09 Januari 2021	0.48	1.029
291	18:00	09 Januari 2021	0.57	1.125
292	19:00	09 Januari 2021	0.83	1.384
293	20:00	09 Januari 2021	1.13	1.681
294	21:00	09 Januari 2021	1.43	1.979
295	22:00	09 Januari 2021	1.59	2.142
296	23:00	09 Januari 2021	1.63	2.181
297	0:00	10 Januari 2021	1.53	2.085
298	1:00	10 Januari 2021	1.38	1.931
299	2:00	10 Januari 2021	1.13	1.681
300	3:00	10 Januari 2021	0.79	1.345
301	4:00	10 Januari 2021	0.62	1.173
302	5:00	10 Januari 2021	0.57	1.125
303	6:00	10 Januari 2021	0.31	0.856
304	7:00	10 Januari 2021	5.40	0.808
305	8:00	10 Januari 2021	5.60	0.827
306	9:00	10 Januari 2021	7.30	0.990
307	10:00	10 Januari 2021	9.50	1.201
308	11:00	10 Januari 2021	11.20	1.365
309	12:00	10 Januari 2021	12.90	1.528
310	13:00	10 Januari 2021	13.20	1.557
311	14:00	10 Januari 2021	12.90	1.528
312	15:00	10 Januari 2021	10.50	1.297
313	16:00	10 Januari 2021	8.50	1.105
314	17:00	10 Januari 2021	7.80	1.038
315	18:00	10 Januari 2021	7.40	1.000
316	19:00	10 Januari 2021	9.50	1.201
317	20:00	10 Januari 2021	12.40	1.480
318	21:00	10 Januari 2021	15.20	1.749
319	22:00	10 Januari 2021	18.80	2.094

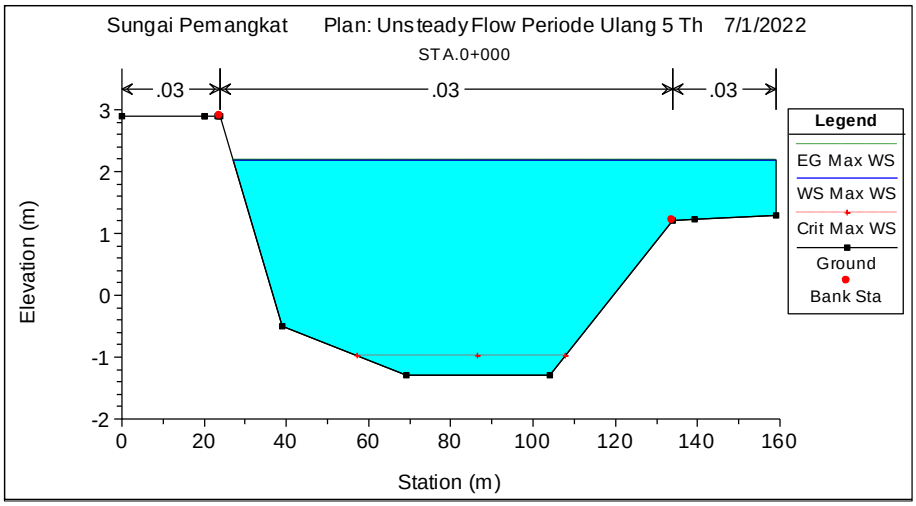
No	Pukul	Tanggal	Bacaan	Elevasi
320	23:00	10 Januari 2021	19.50	2.161
321	0:00	11 Januari 2021	18.90	2.104
322	1:00	11 Januari 2021	17.50	1.969
323	2:00	11 Januari 2021	15.20	1.749
324	3:00	11 Januari 2021	12.80	1.518
325	4:00	11 Januari 2021	9.10	1.163
326	5:00	11 Januari 2021	8.50	1.105
327	6:00	11 Januari 2021	7.60	1.019
328	7:00	11 Januari 2021	0.35	0.904
329	8:00	11 Januari 2021	0.28	0.827
330	9:00	11 Januari 2021	0.34	0.894
331	10:00	11 Januari 2021	0.55	1.096
332	11:00	11 Januari 2021	0.72	1.269
333	12:00	11 Januari 2021	0.80	1.355
334	13:00	11 Januari 2021	0.94	1.489
335	14:00	11 Januari 2021	0.90	1.451
336	15:00	11 Januari 2021	0.70	1.249
337	16:00	11 Januari 2021	0.59	1.144
338	17:00	11 Januari 2021	0.47	1.019
339	18:00	11 Januari 2021	0.39	0.942
340	19:00	11 Januari 2021	0.40	0.952
341	20:00	11 Januari 2021	0.54	1.086
342	21:00	11 Januari 2021	0.90	1.451
343	22:00	11 Januari 2021	1.23	1.777
344	23:00	11 Januari 2021	1.50	2.046
345	0:00	12 Januari 2021	1.62	2.151
346	1:00	12 Januari 2021	1.65	2.180
347	2:00	12 Januari 2021	1.52	2.075
348	3:00	12 Januari 2021	1.28	1.835

Lampiran F-1 Simulasi *Cross Section* Sungai Pemangkat

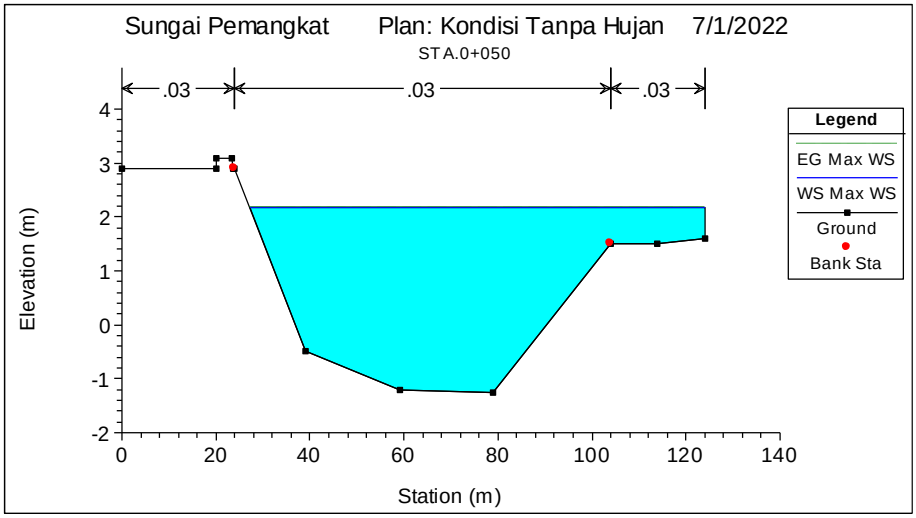
- STA. 0+000

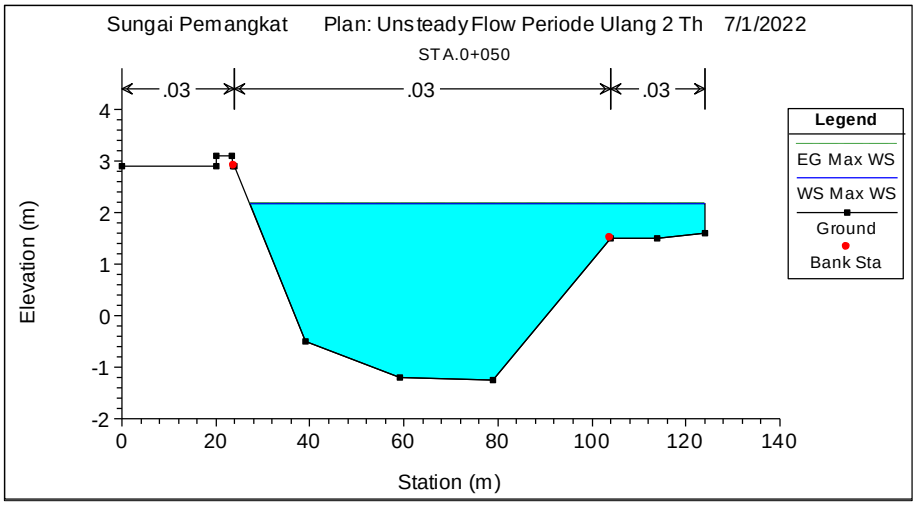


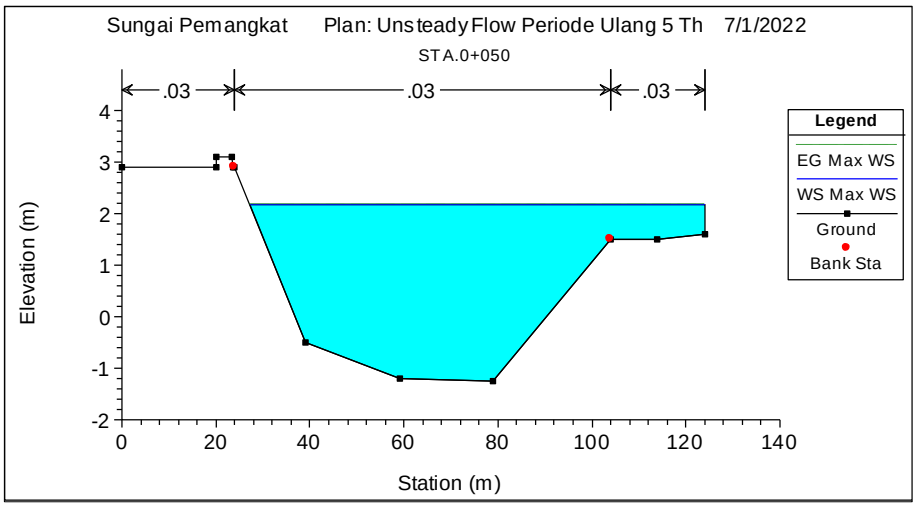




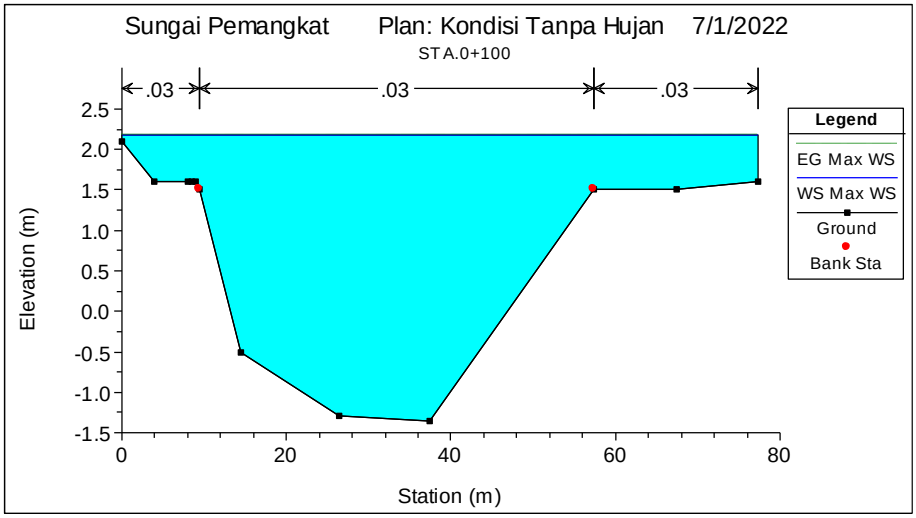
- STA. 0+050

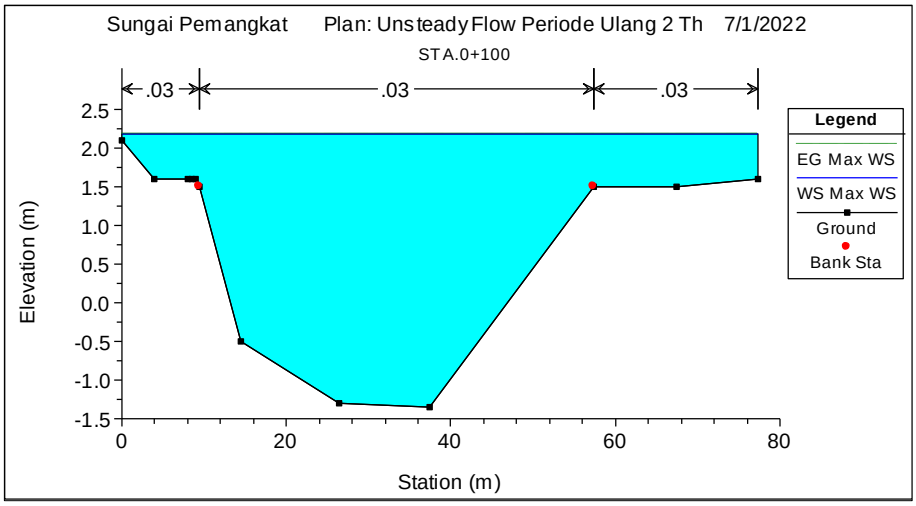

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.0+050
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
4
3
2
1
0
-1
-2
0
20
40
60
80
100
120
140

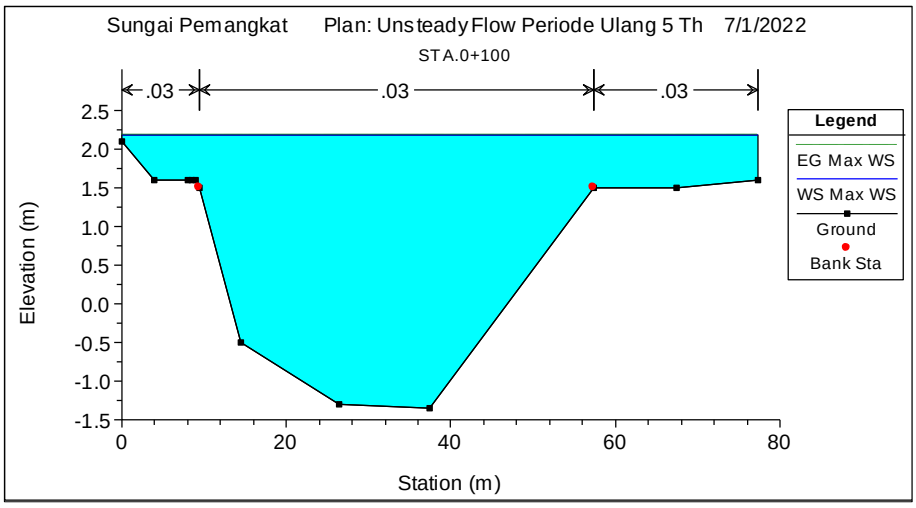

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.0+050
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
4
3
2
1
0
-1
-2
0
20
40
60
80
100
120
140


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.0+050
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
4
3
2
1
0
-1
-2
0
20
40
60
80
100
120
140

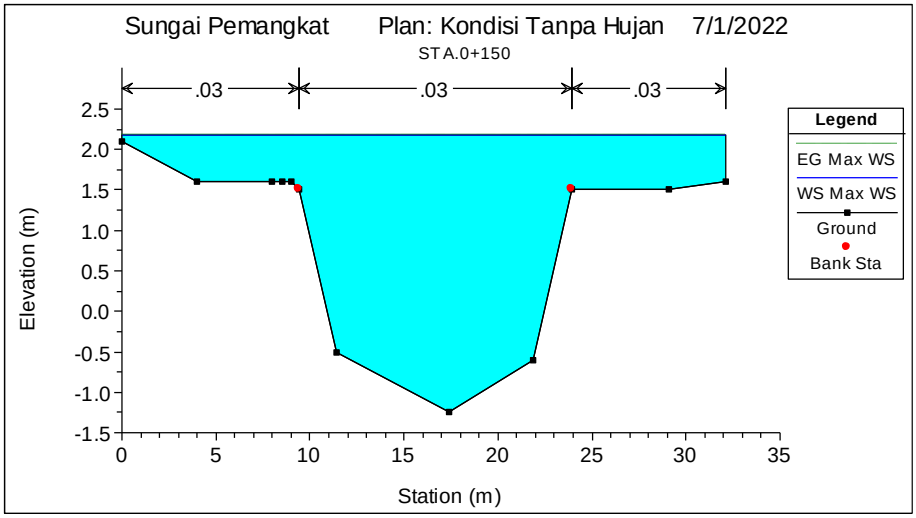
- STA. 0+100

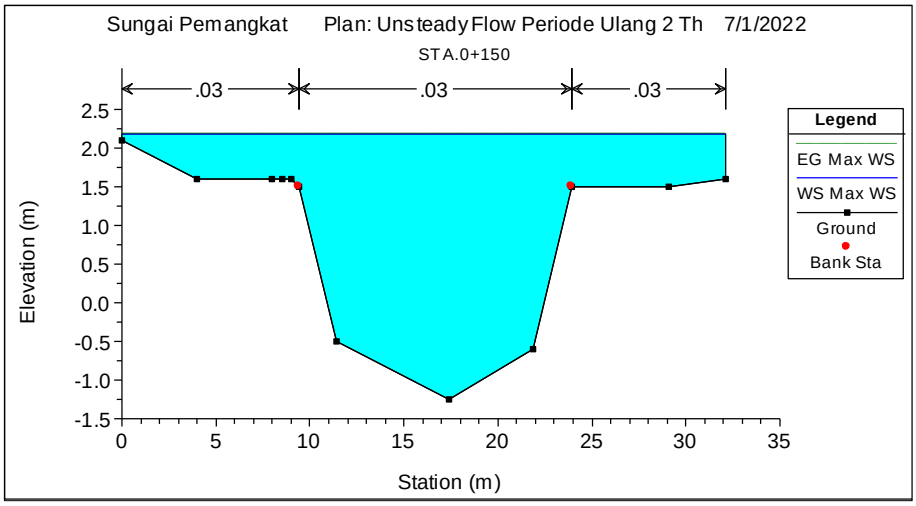

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.0+100
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
-1.0
-1.5
0
20
40
60
80

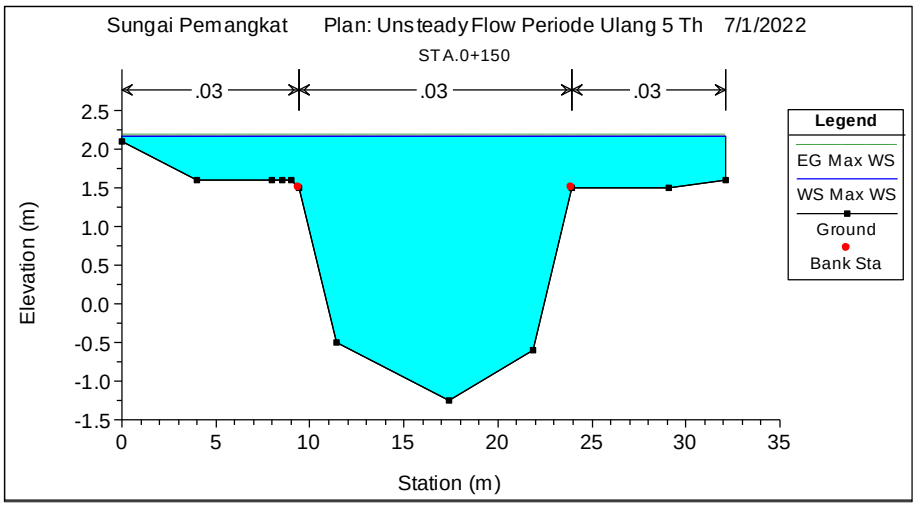

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.0+100
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
-1.0
-1.5
0
20
40
60
80


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.0+100
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
-1.0
-1.5
0
20
40
60
80

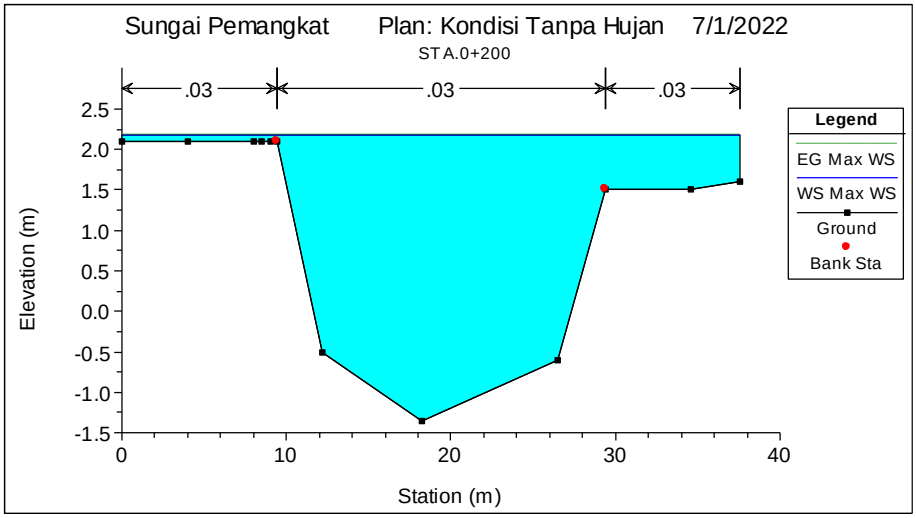
- STA. 0+150

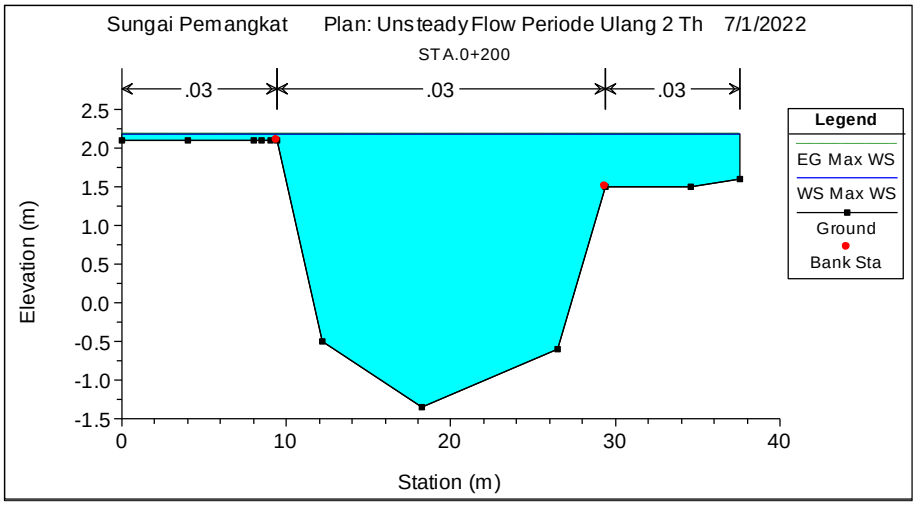

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.0+150
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

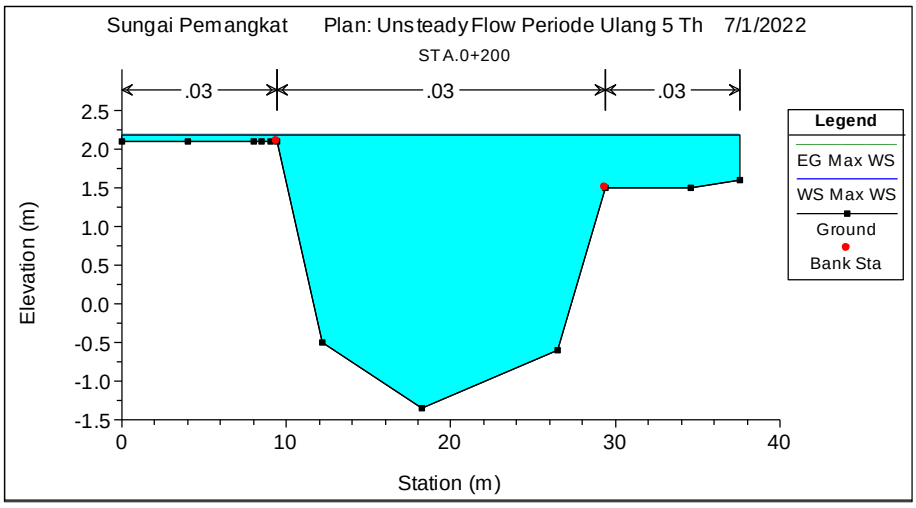

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.0+150
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.0+150
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

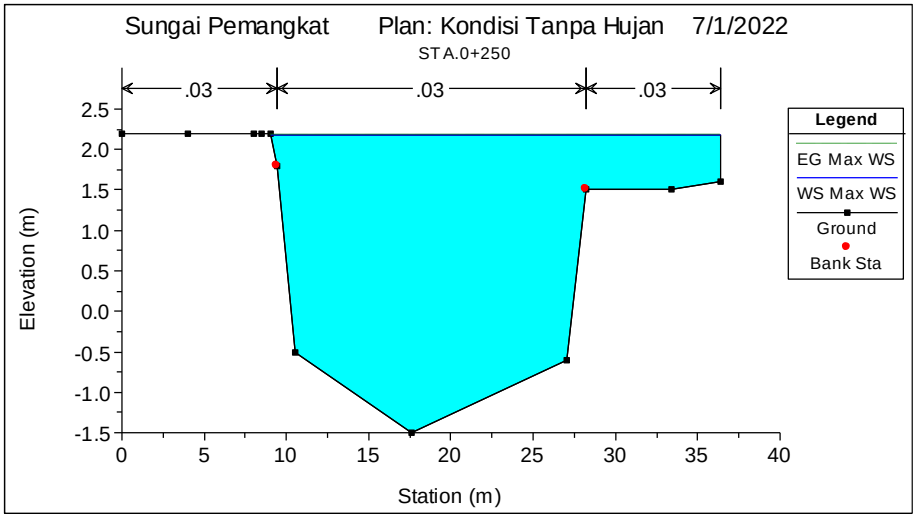
- STA. 0+200

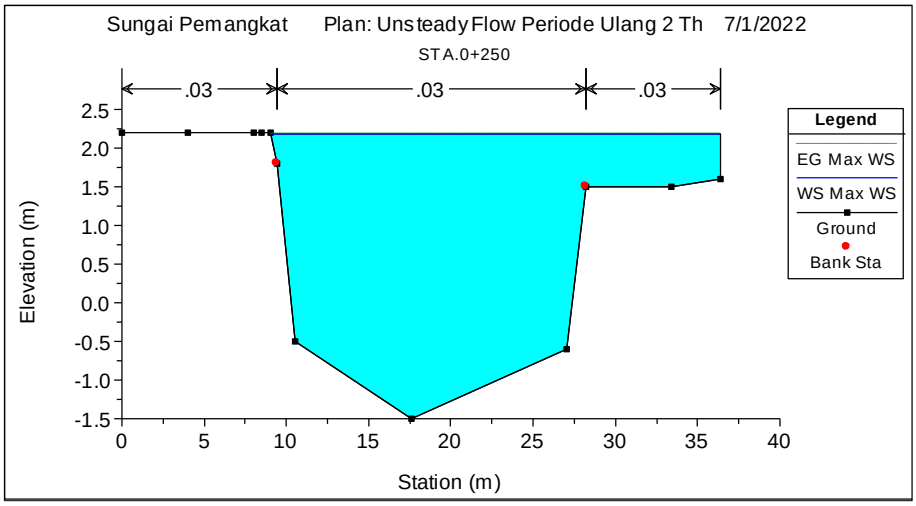

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.0+200
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

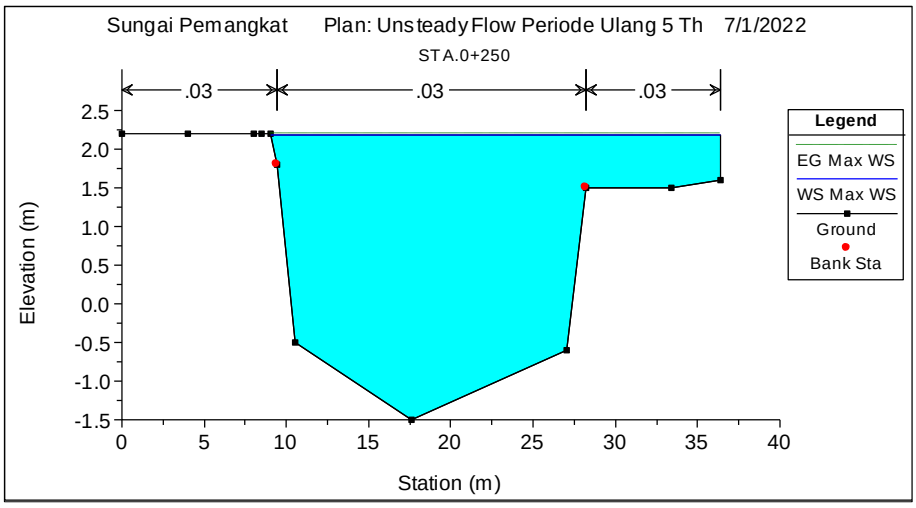

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.0+200
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.0+200
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

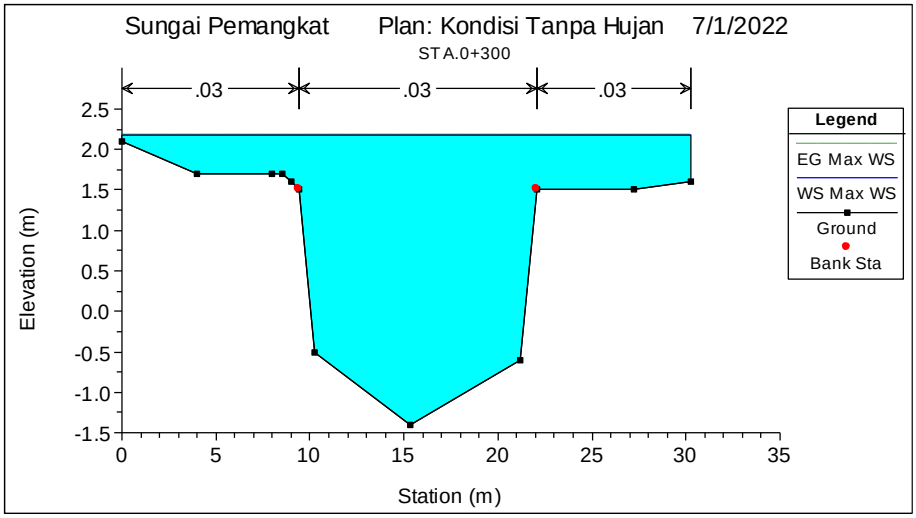
- STA. 0+250

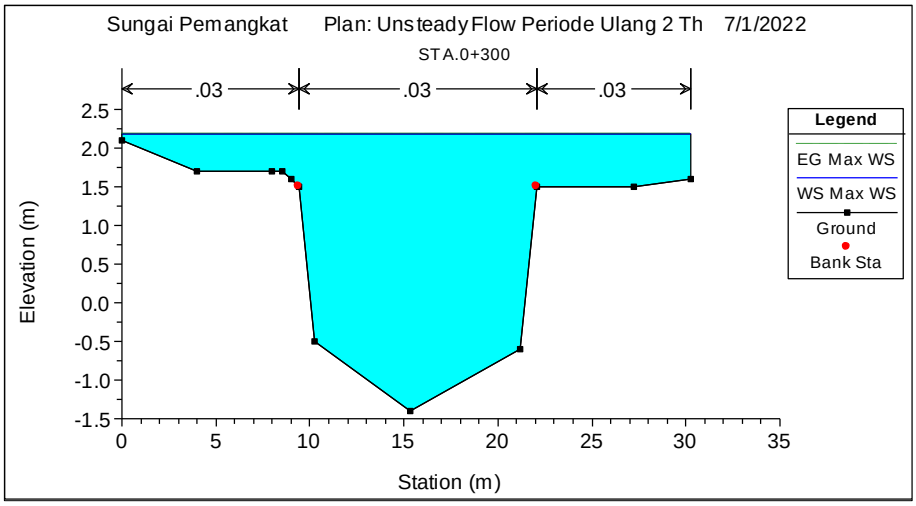

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.0+250
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

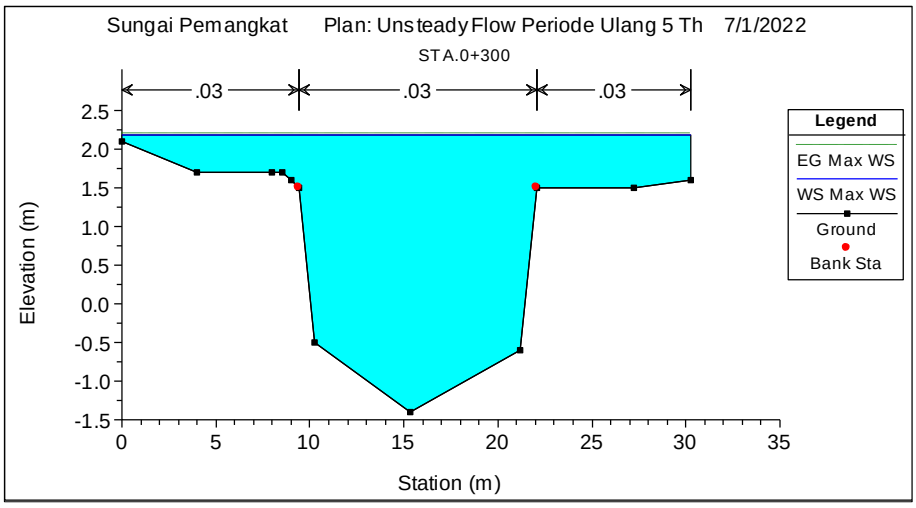

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.0+250
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.0+250
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

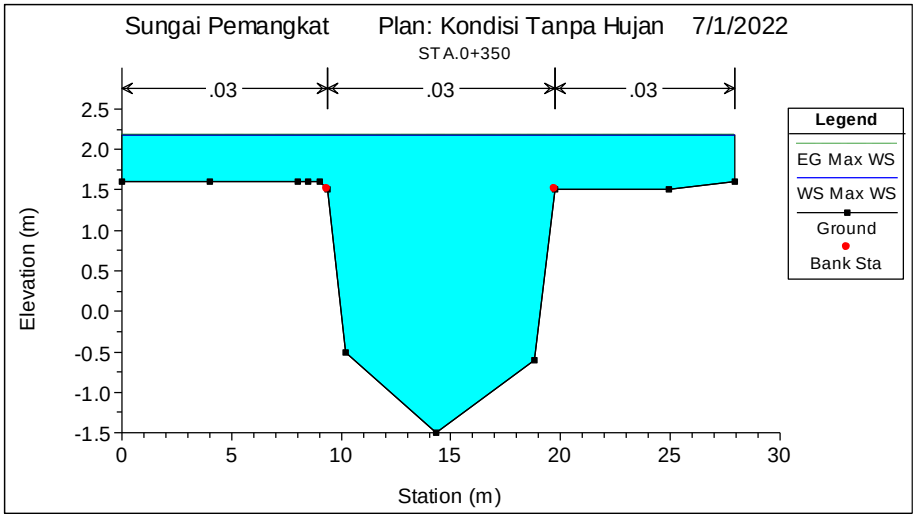
- STA. 0+300

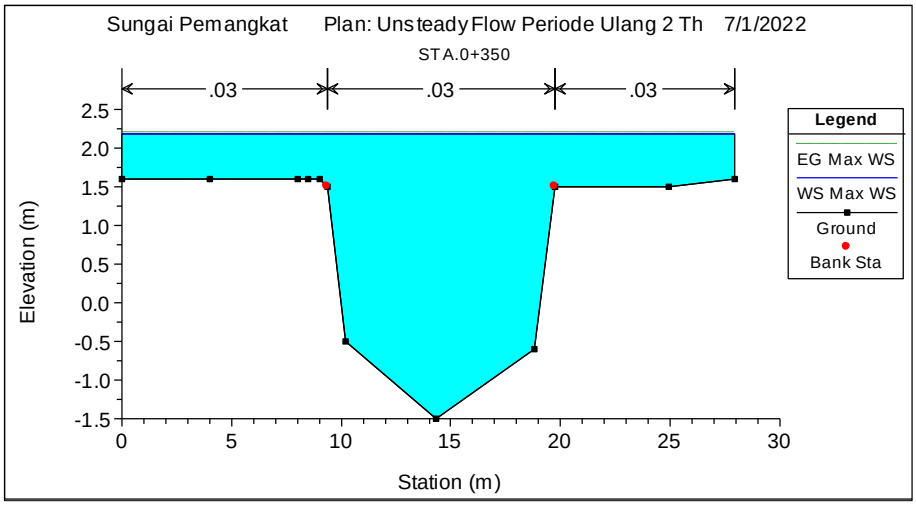

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.0+300
.03
.03
.03
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta

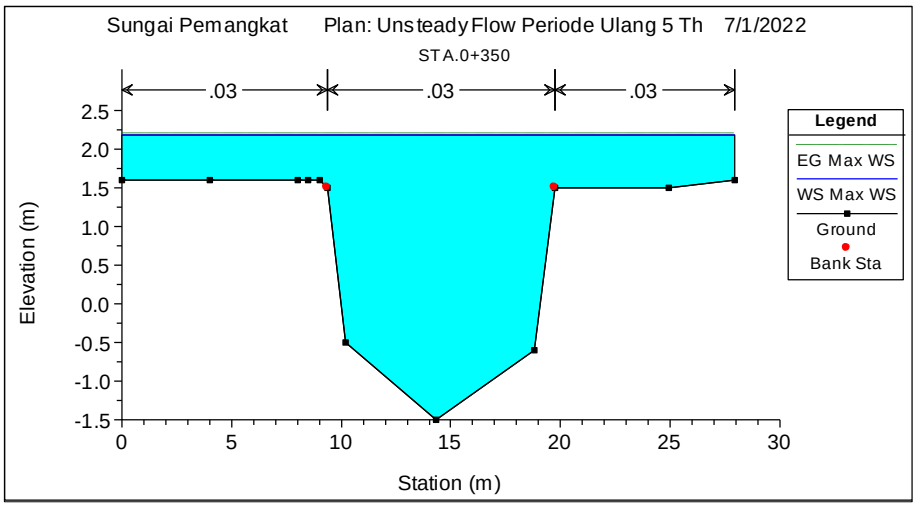

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.0+300
.03
.03
.03
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.0+300
.03
.03
.03
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta

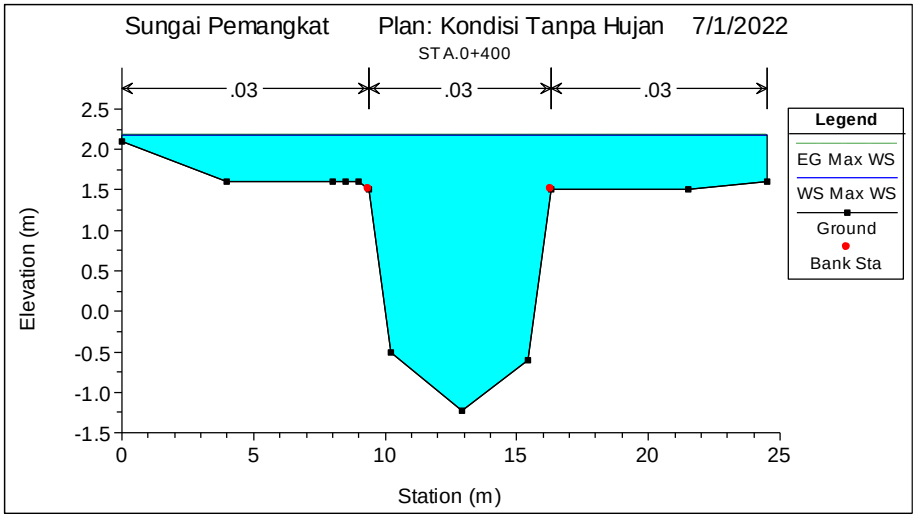
- STA. 0+350

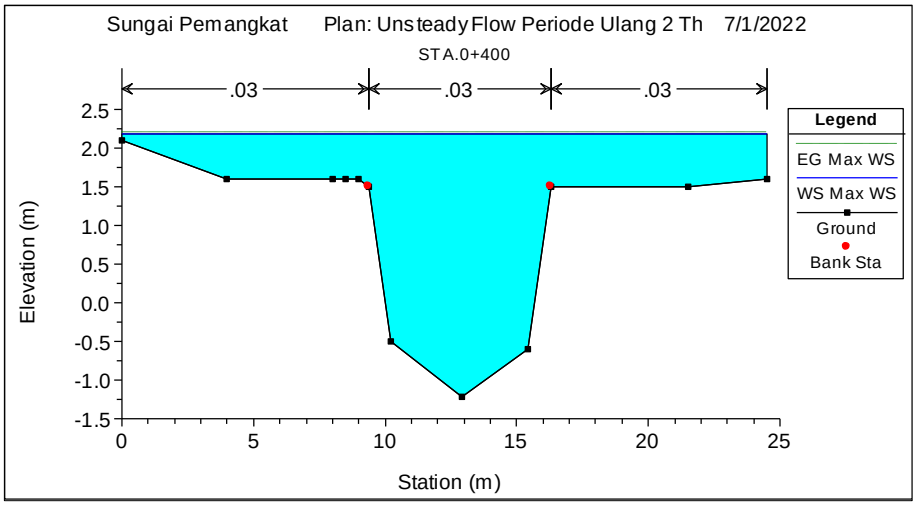

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.0+350
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

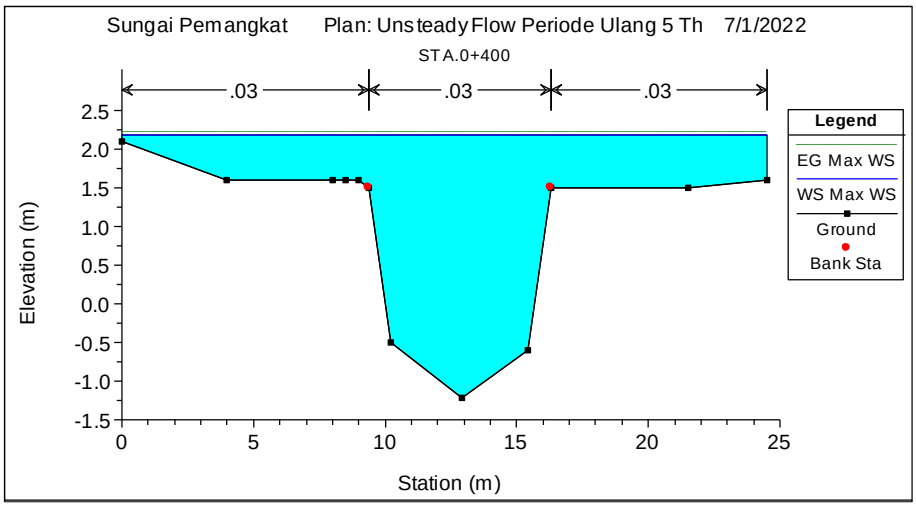

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.0+350
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.0+350
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

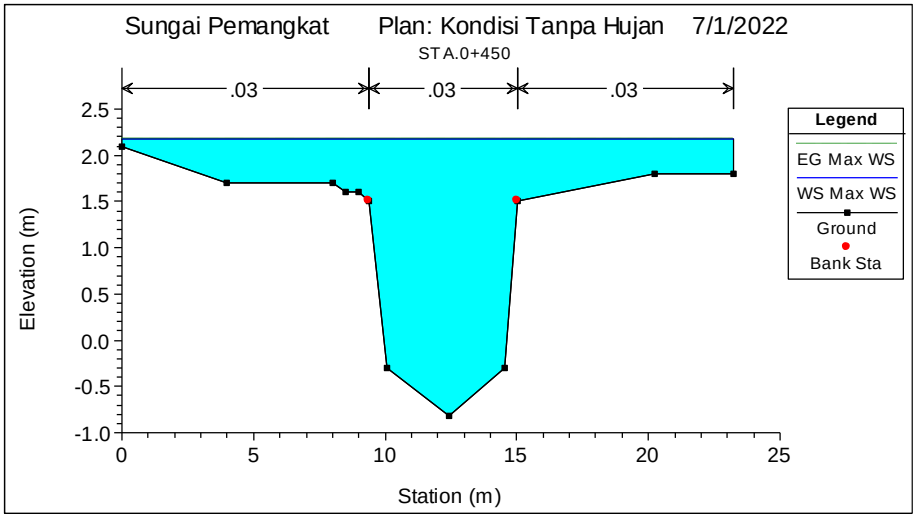
- STA. 0+400

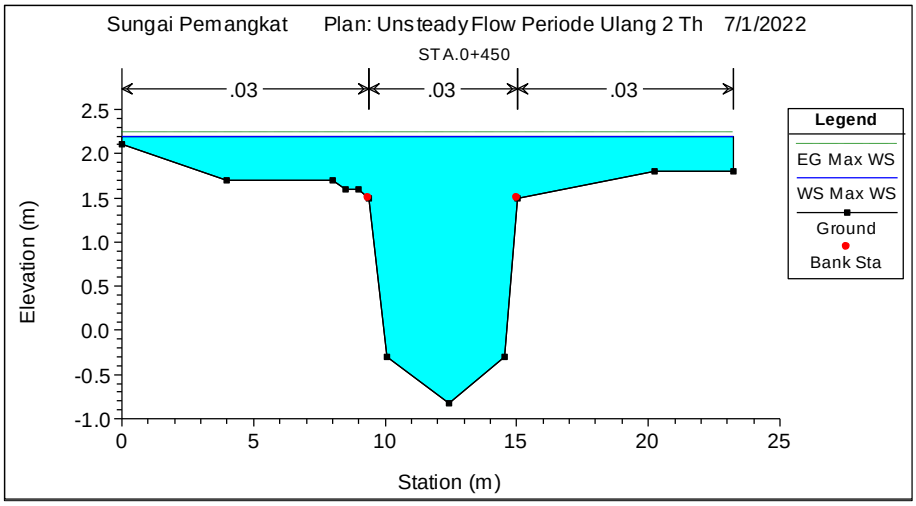

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.0+400
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

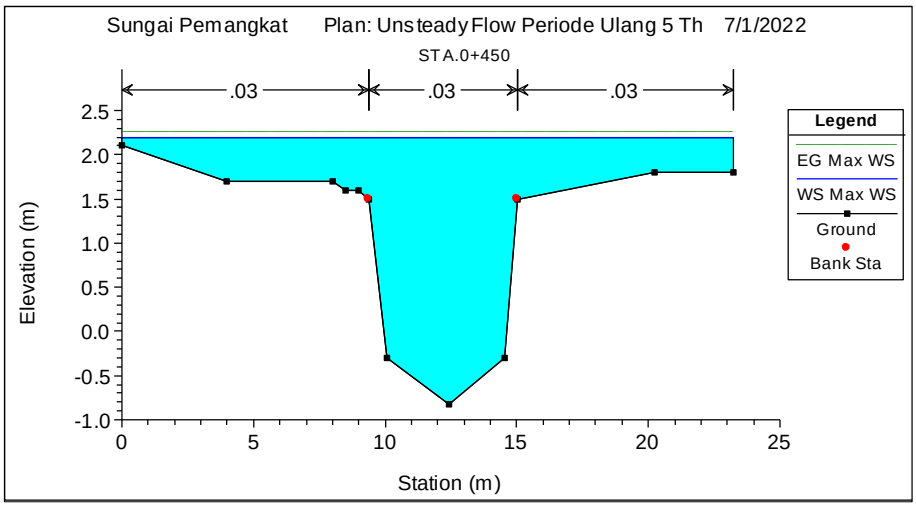

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.0+400
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.0+400
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

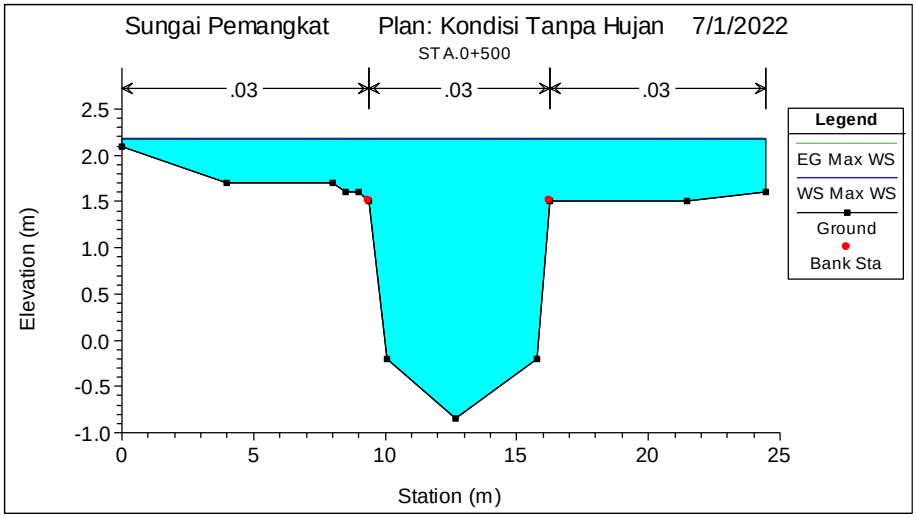
- STA. 0+450

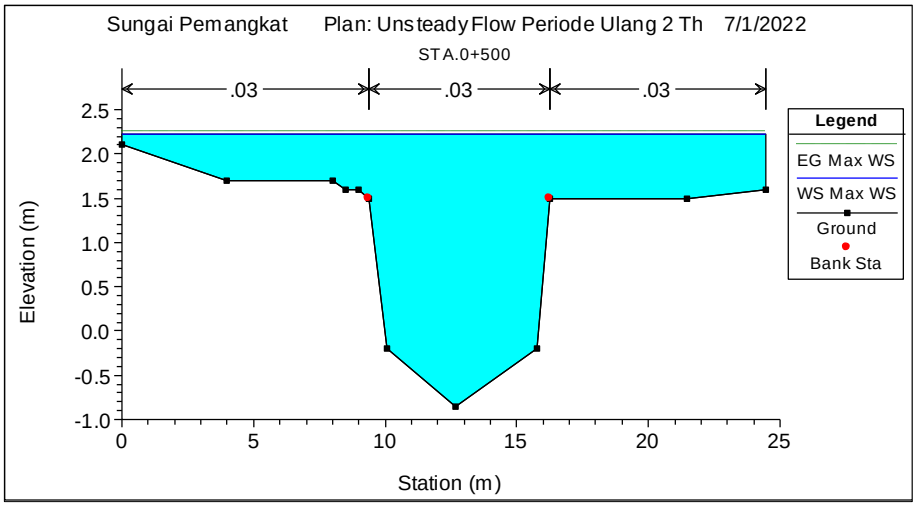

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.0+450
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

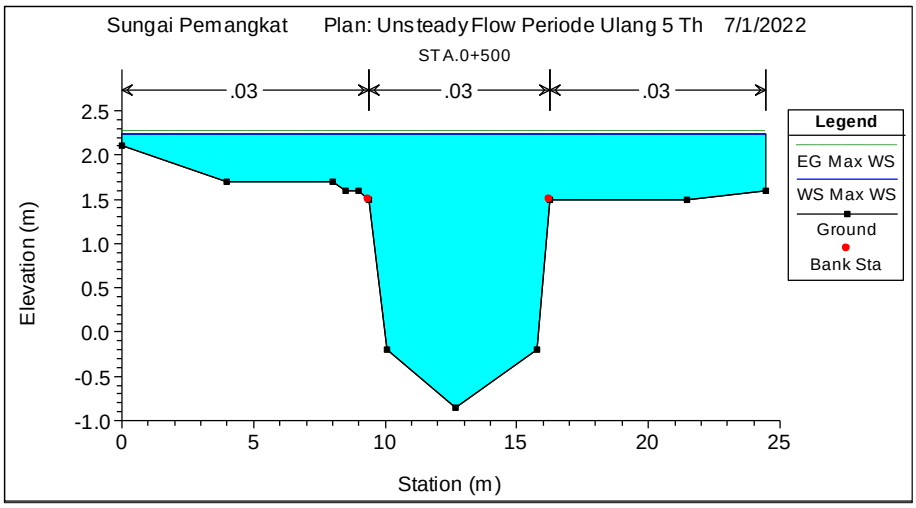

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.0+450
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.0+450
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

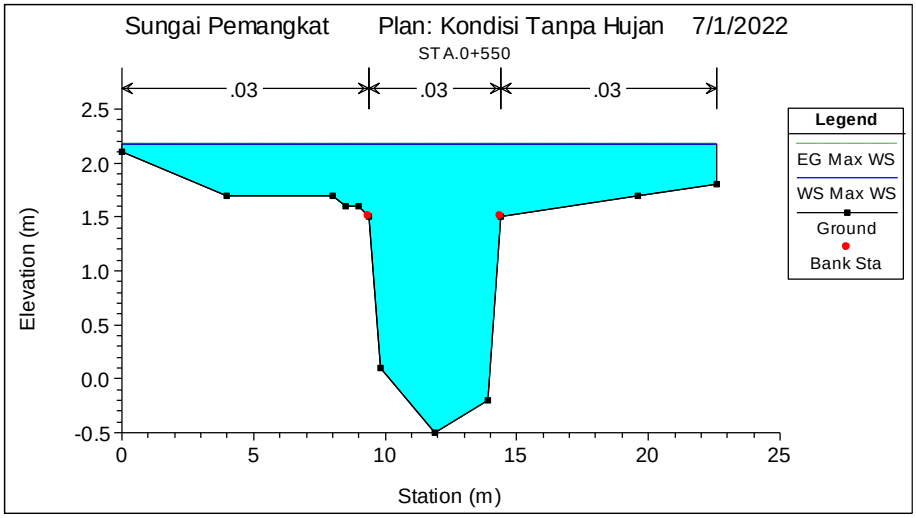
- STA. 0+500

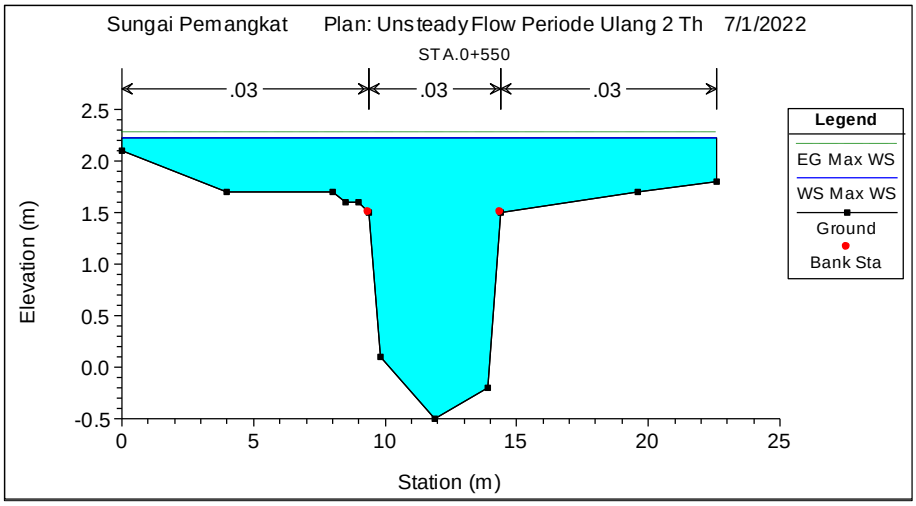

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.0+500
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

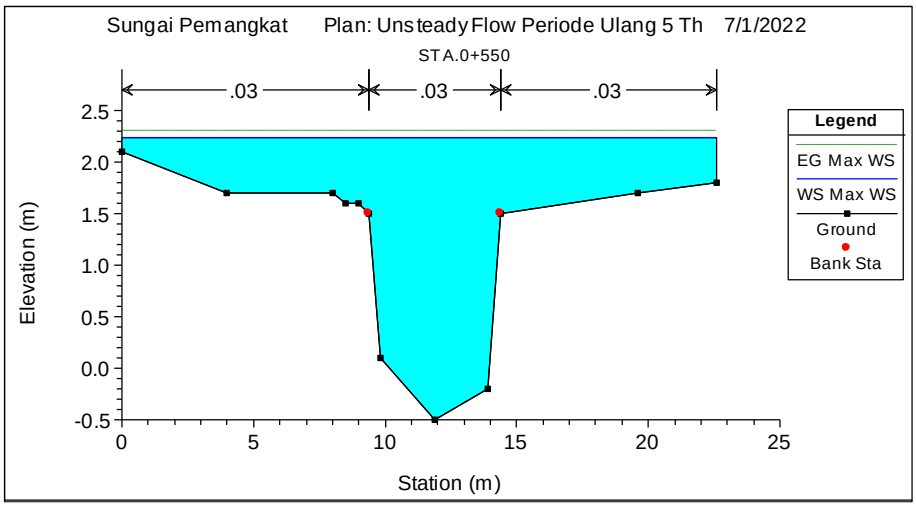

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.0+500
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.0+500
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

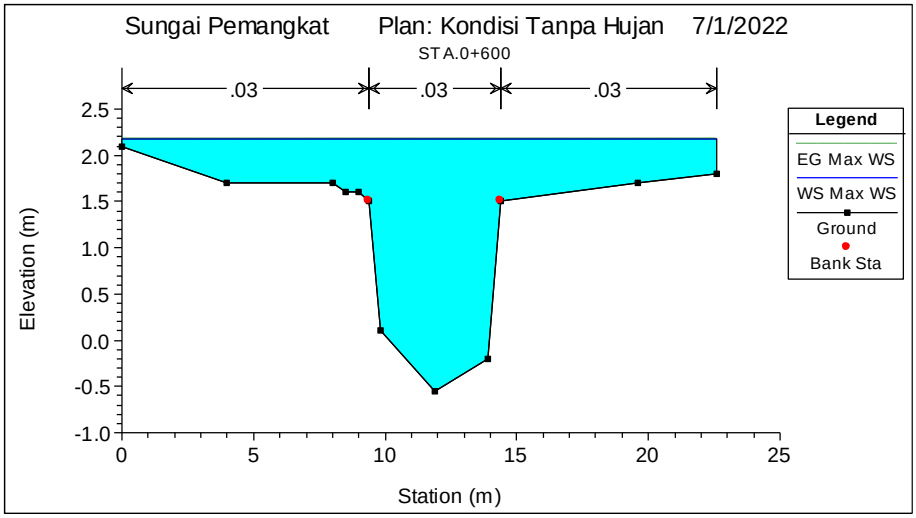
- STA. 0+550

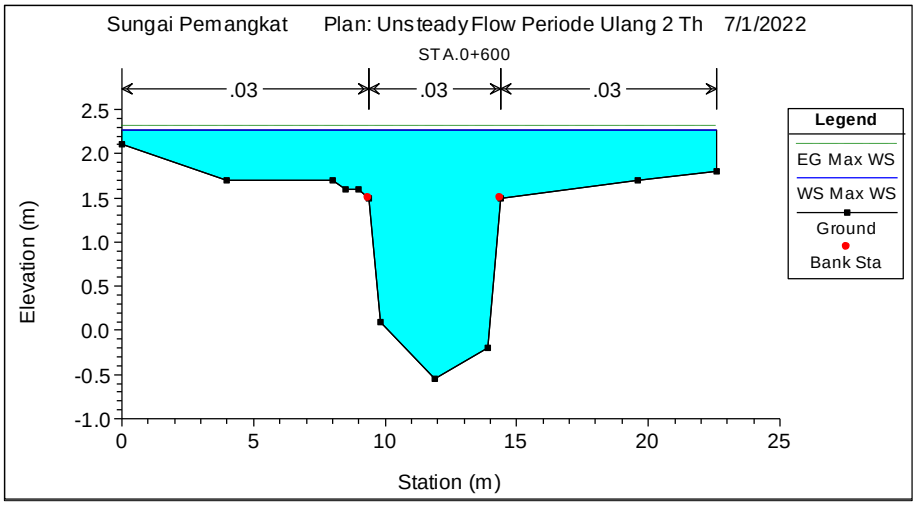

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.0+550
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25

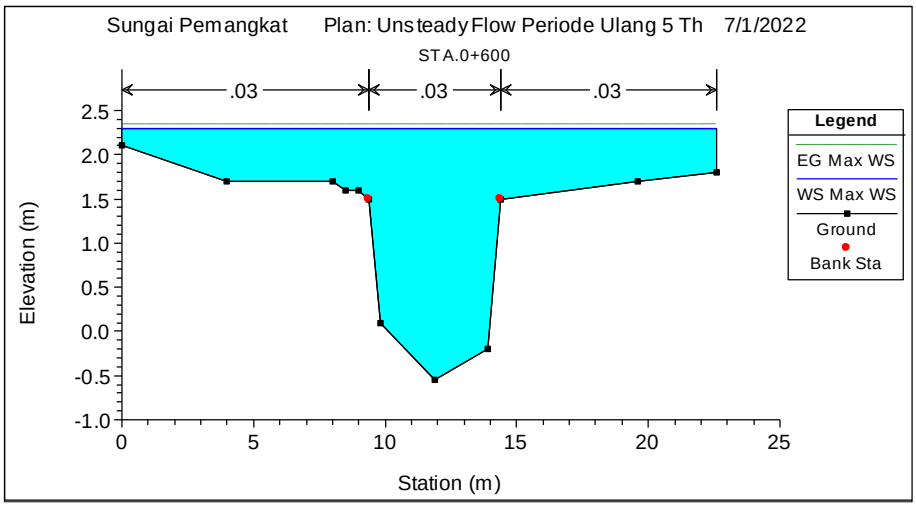

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.0+550
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.0+550
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25

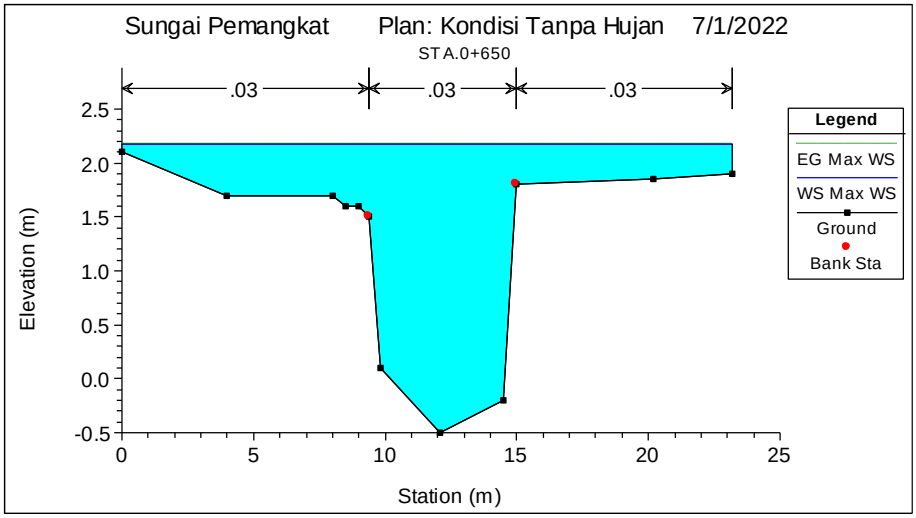
- STA. 0+600

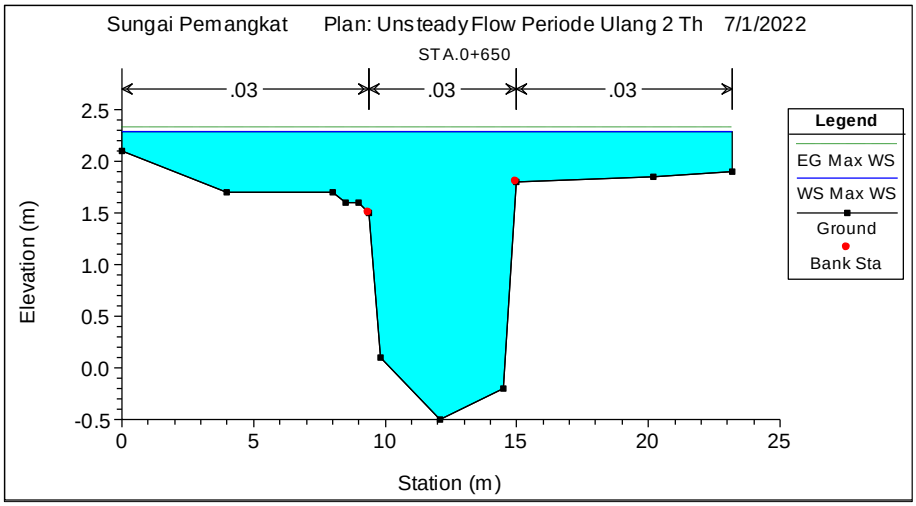

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.0+600
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

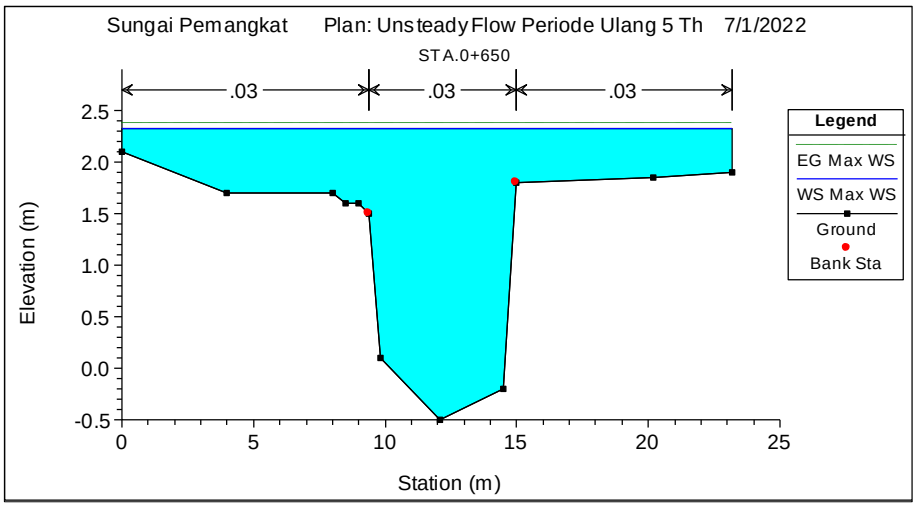

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.0+600
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.0+600
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

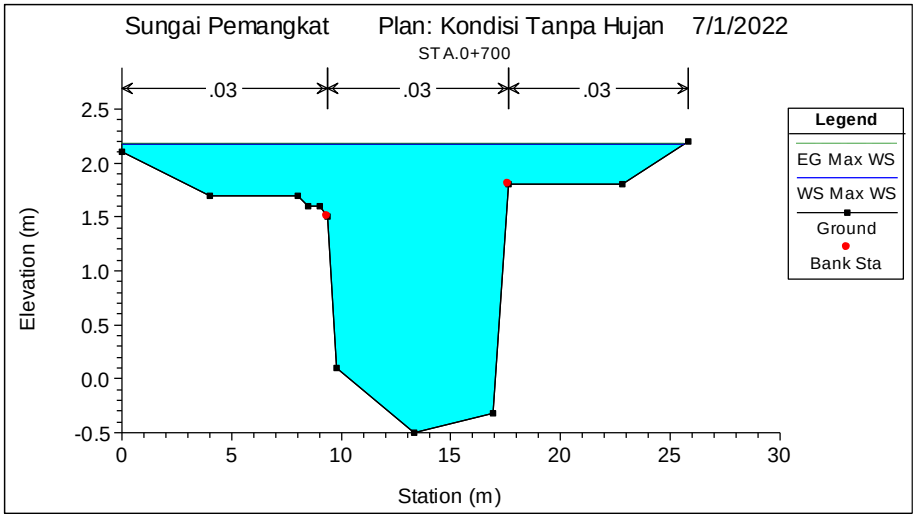
- STA. 0+650

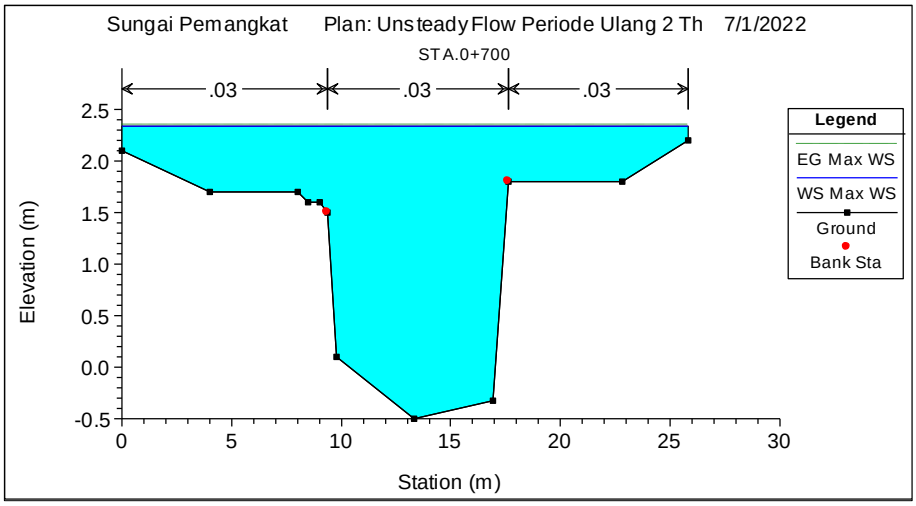

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.0+650
.03
.03
.03
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta

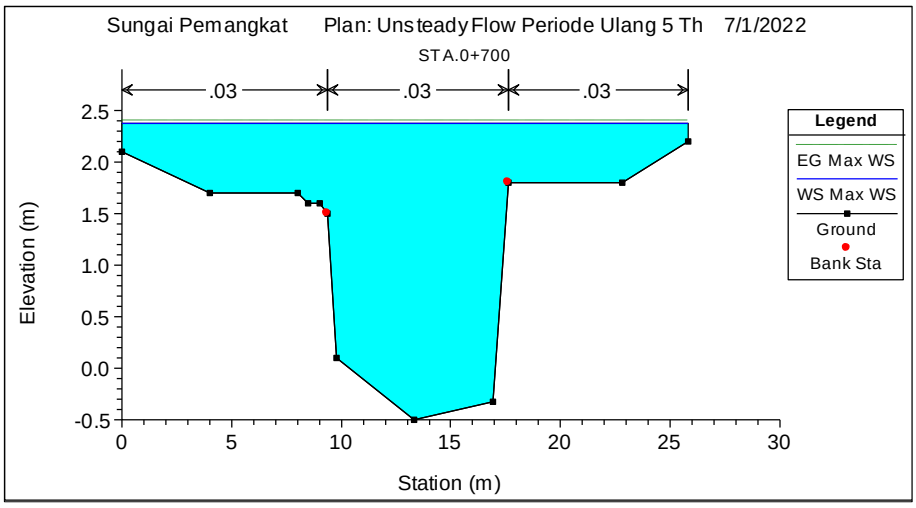

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.0+650
.03
.03
.03
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.0+650
.03
.03
.03
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta

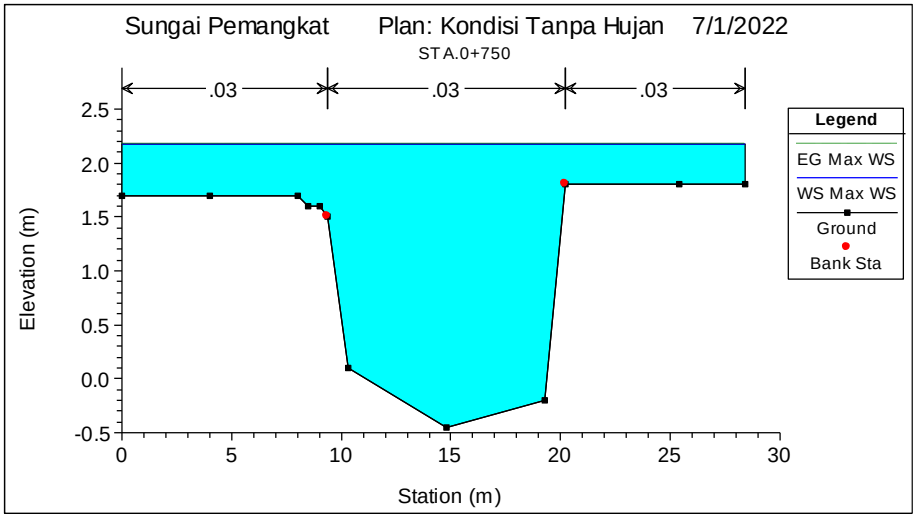
- STA. 0+700

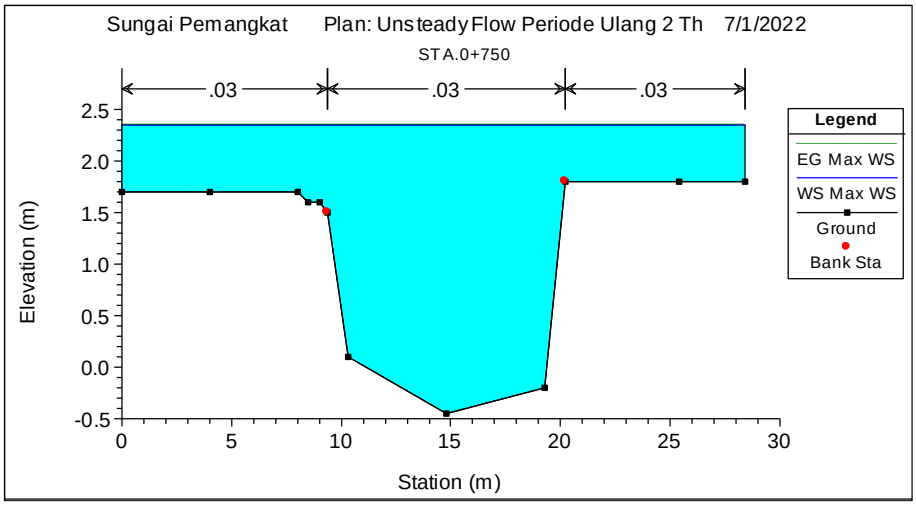

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.0+700
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25
30

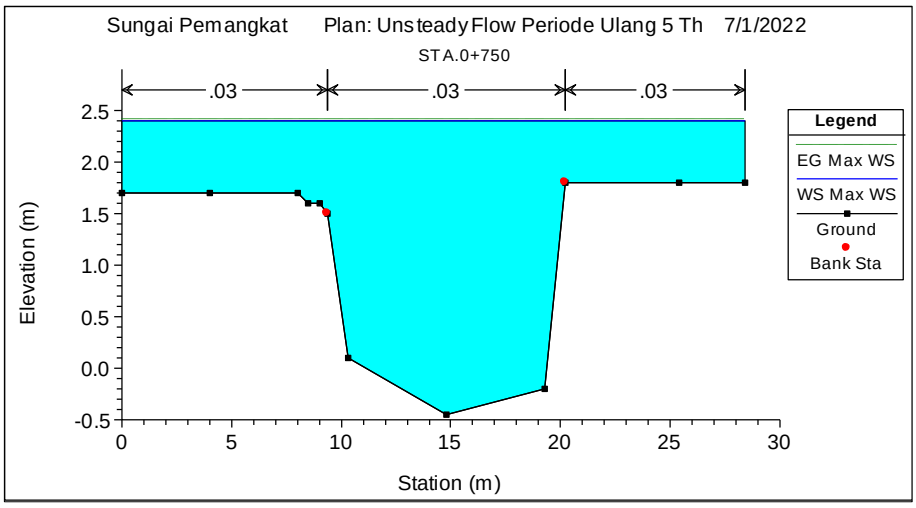

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.0+700
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25
30


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.0+700
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25
30

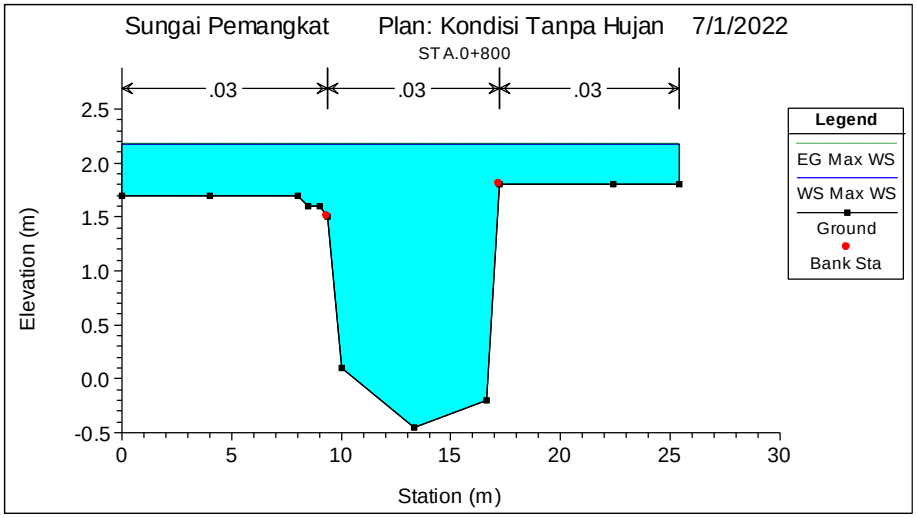
- STA. 0+750

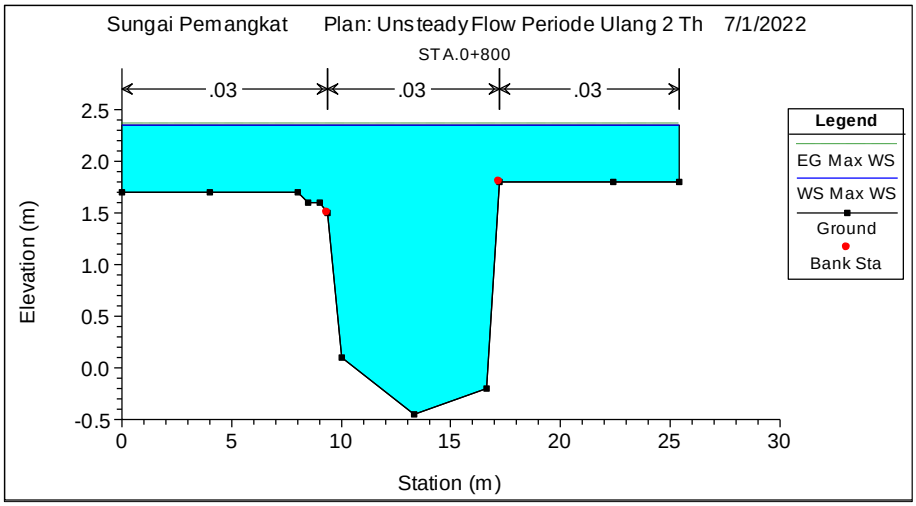

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.0+750
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

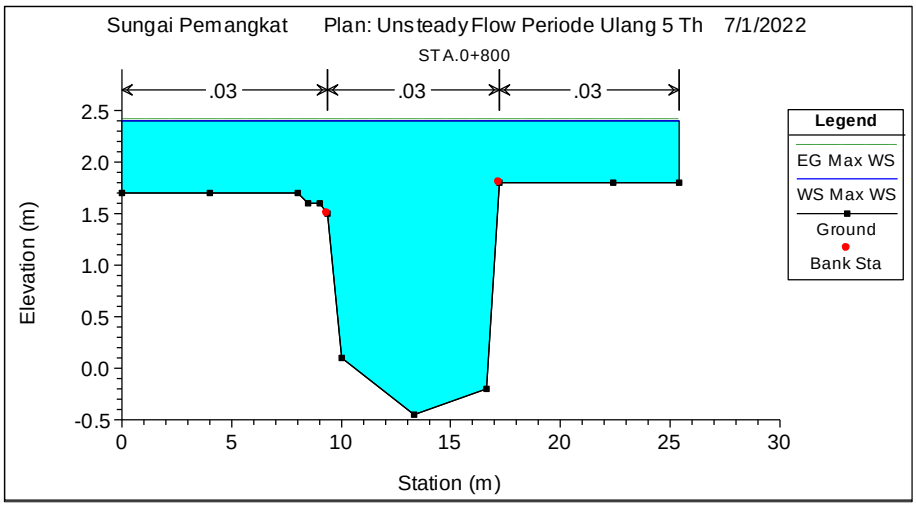

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.0+750
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.0+750
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

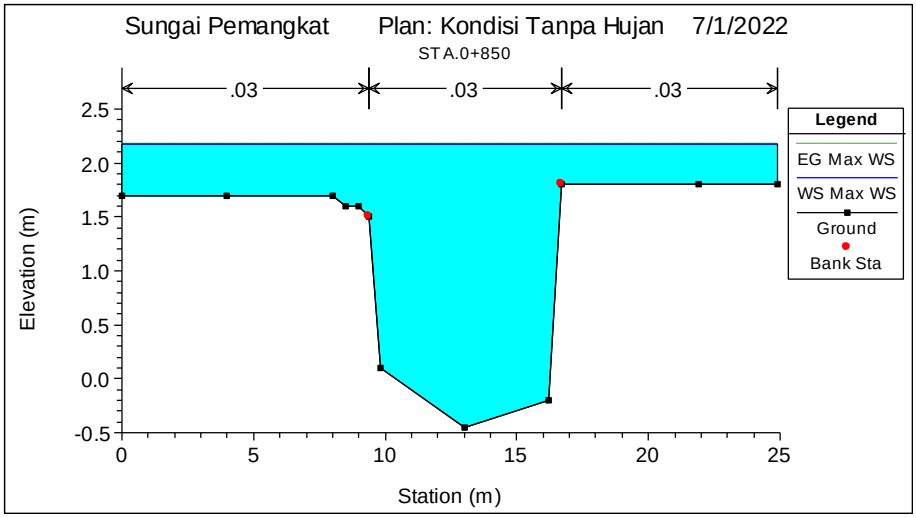
- STA. 0+800

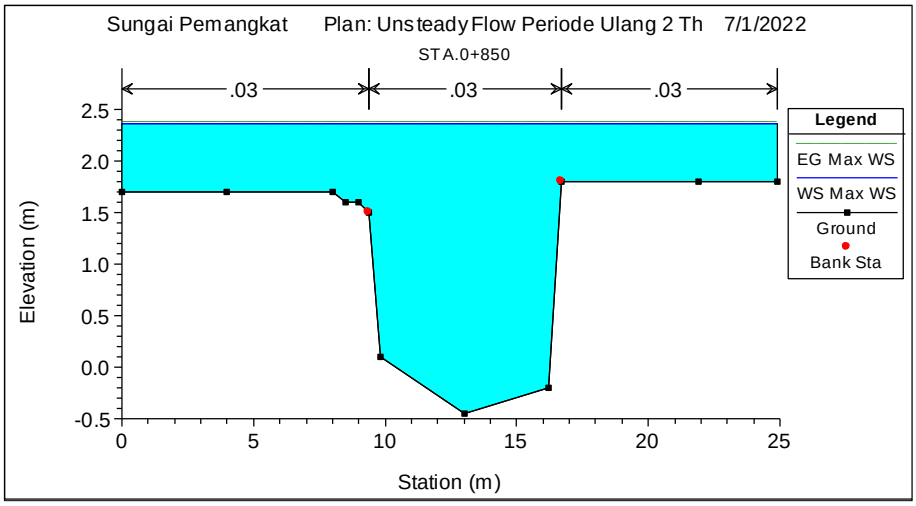

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.0+800
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25
30

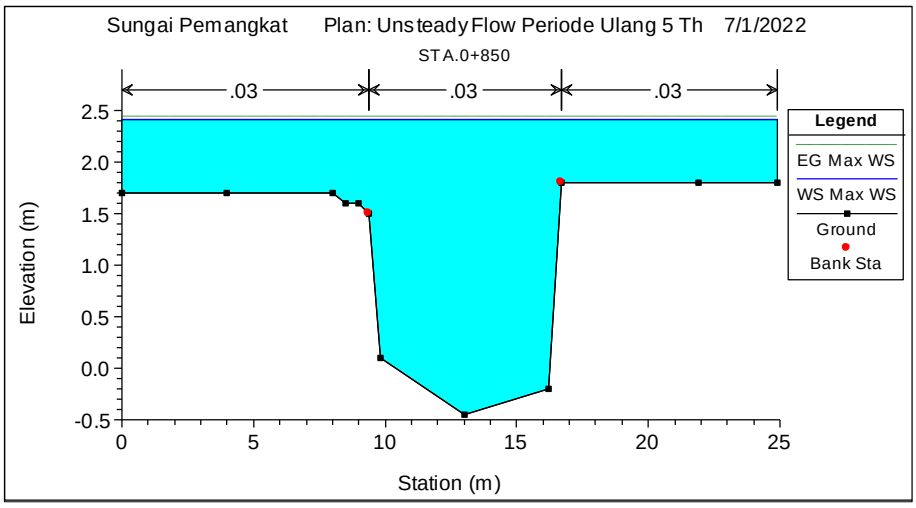

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.0+800
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25
30


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.0+800
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25
30

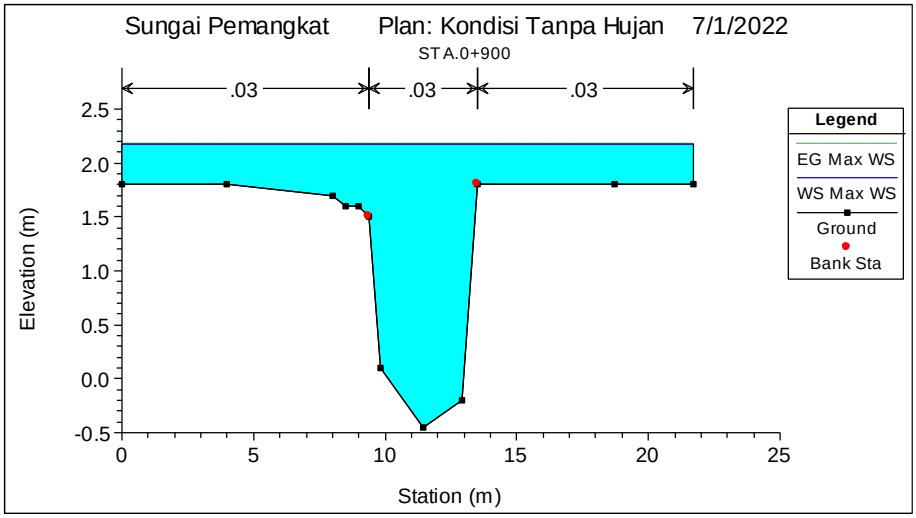
- STA. 0+850

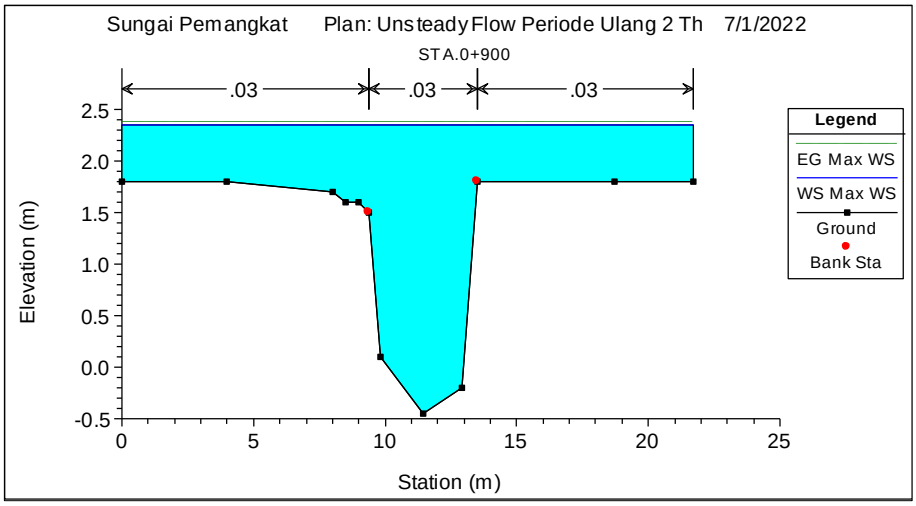

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.0+850
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25

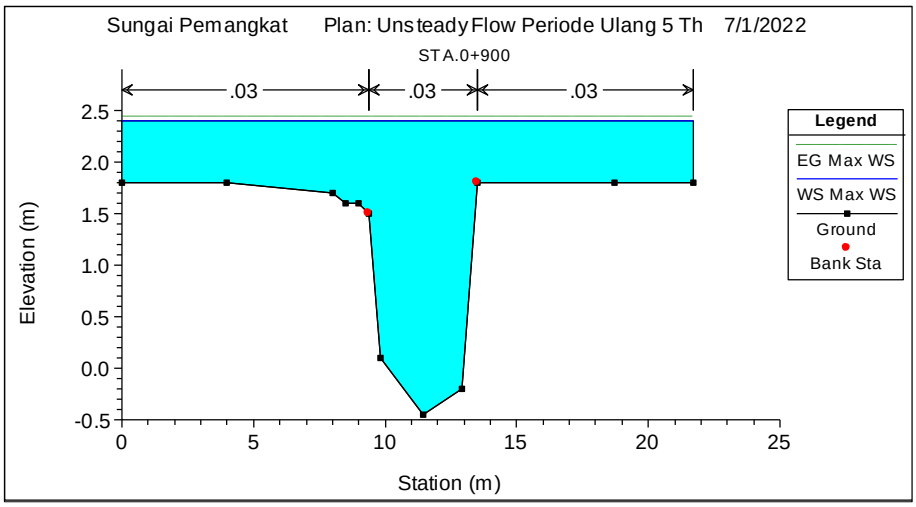

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.0+850
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.0+850
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25

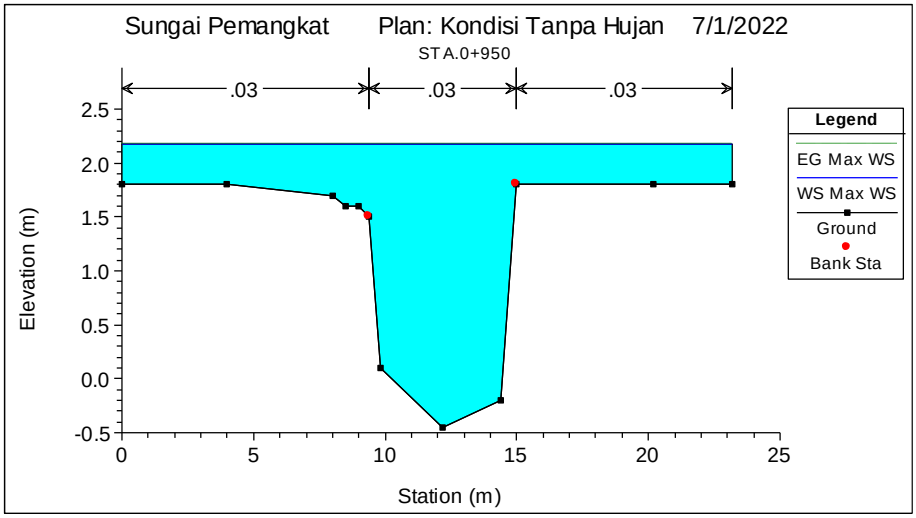
- STA. 0+900

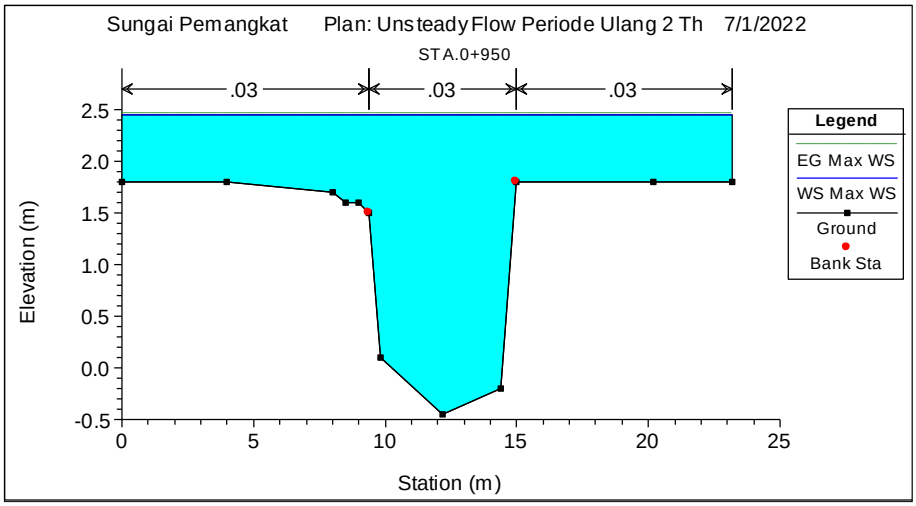

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.0+900
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25

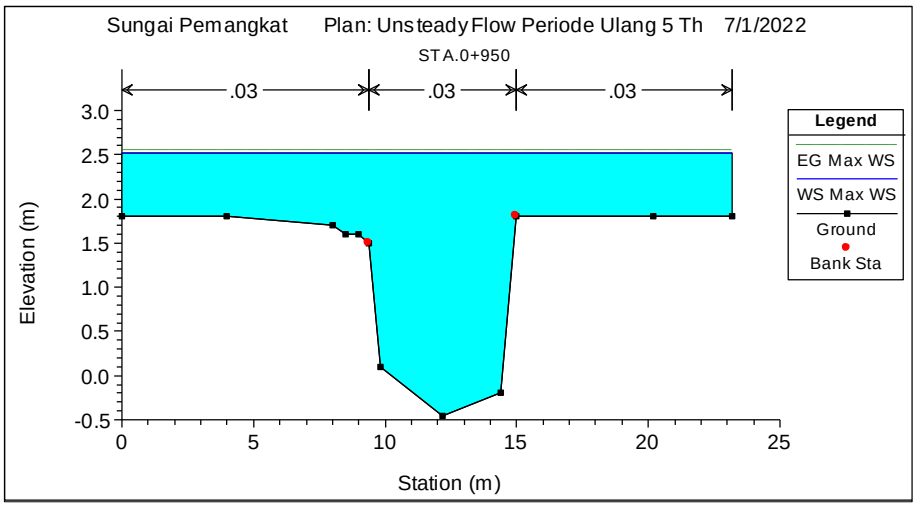

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.0+900
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.0+900
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25

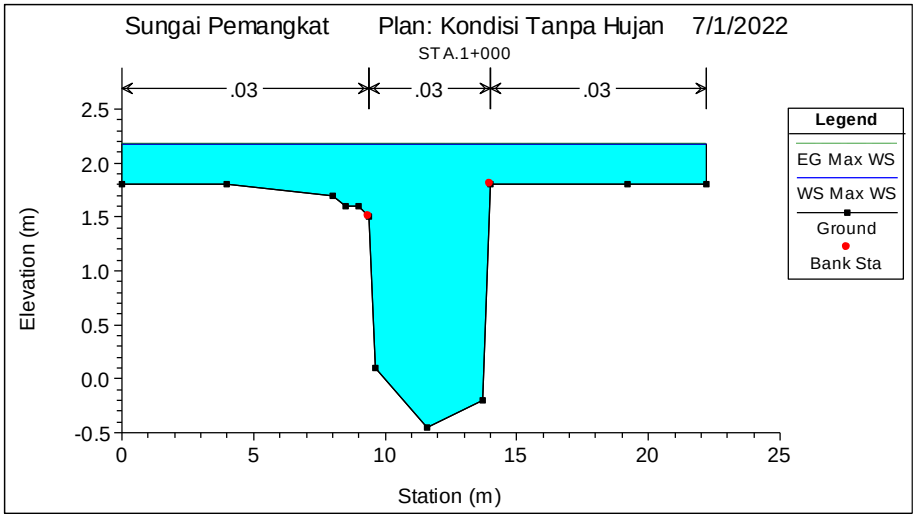
- STA. 0+950

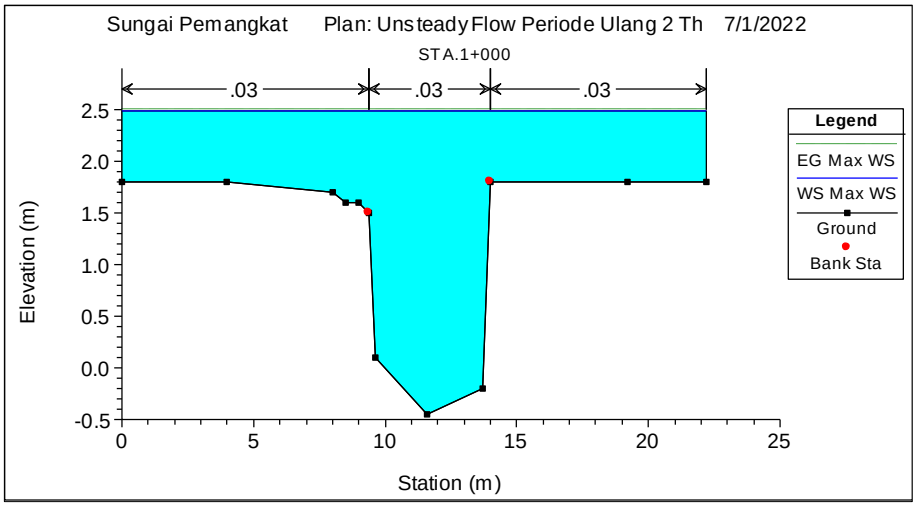

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.0+950
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25

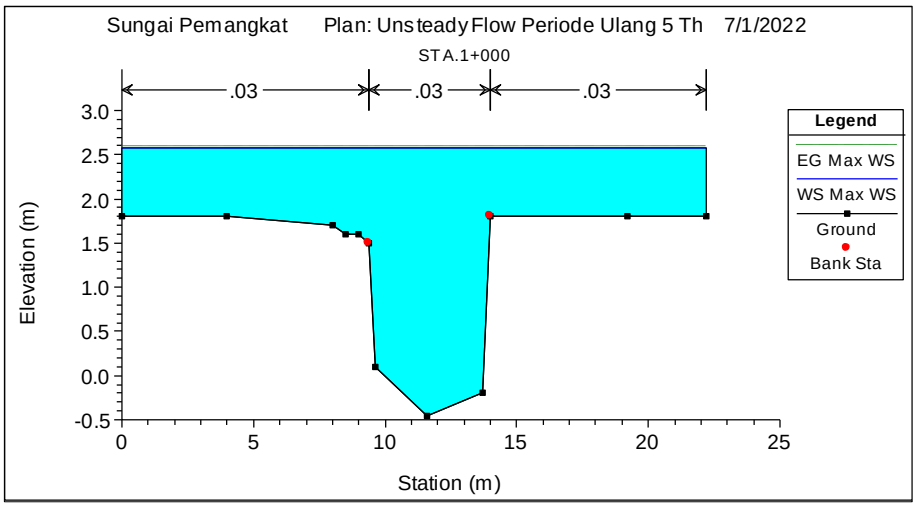

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.0+950
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.0+950
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25

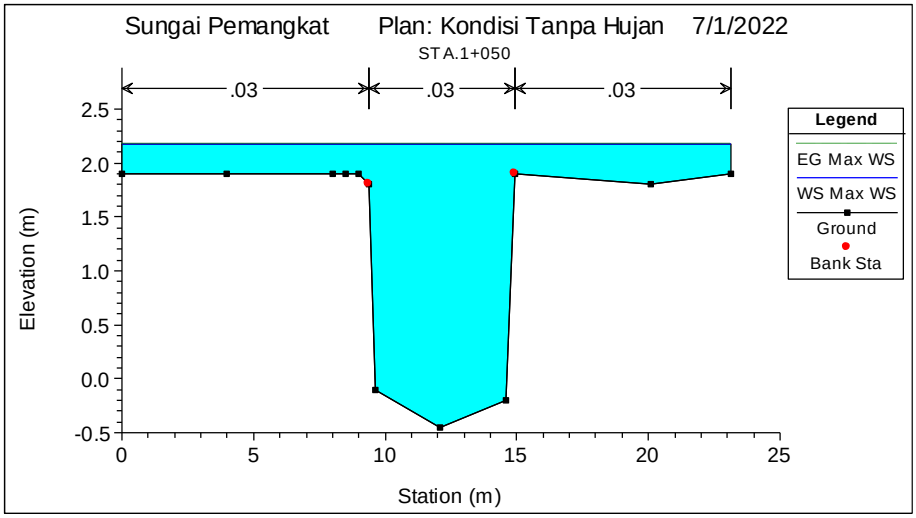
- STA. 1+000

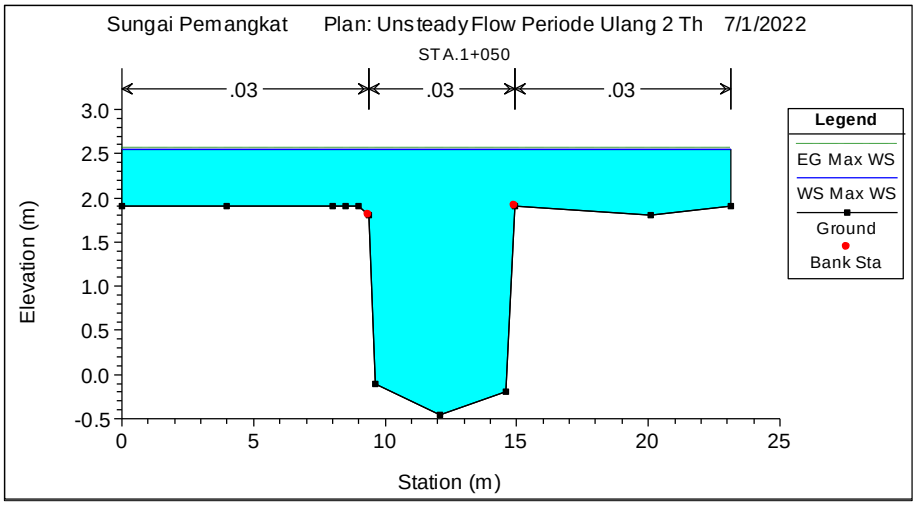

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.1+000
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

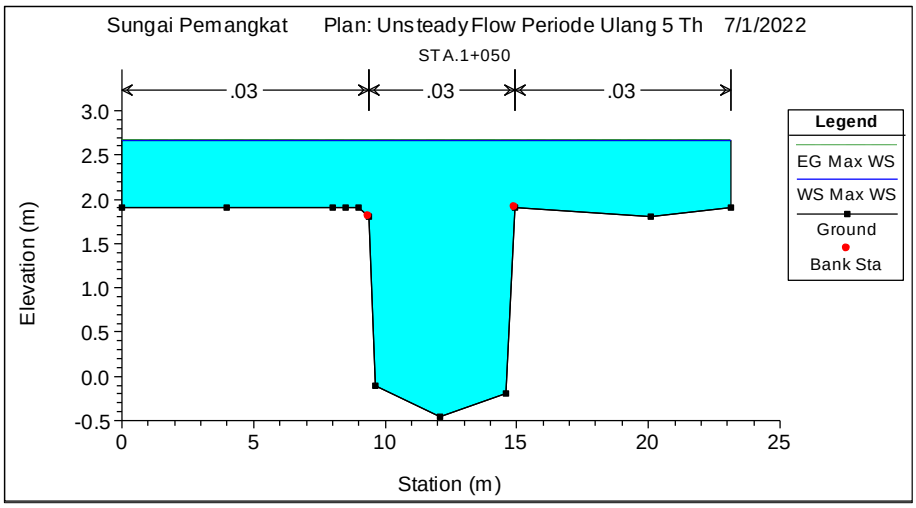

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.1+000
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.1+000
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

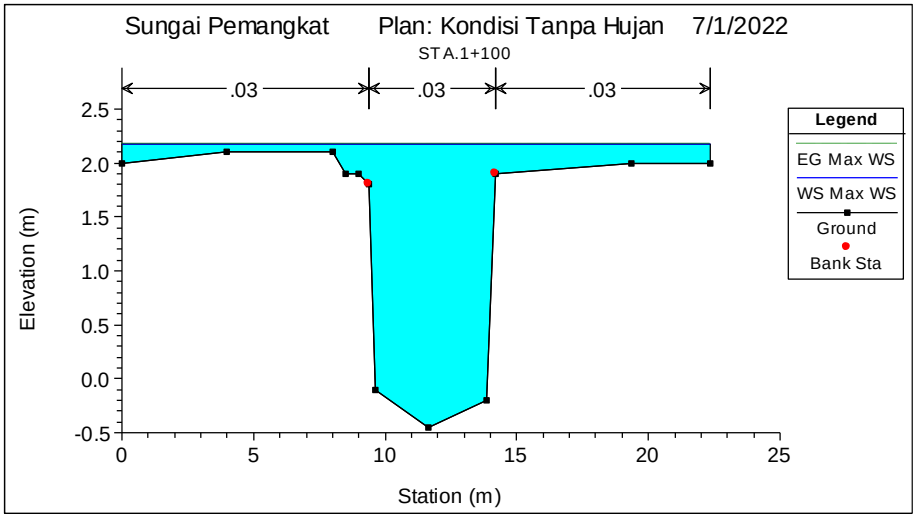
- STA. 1+050

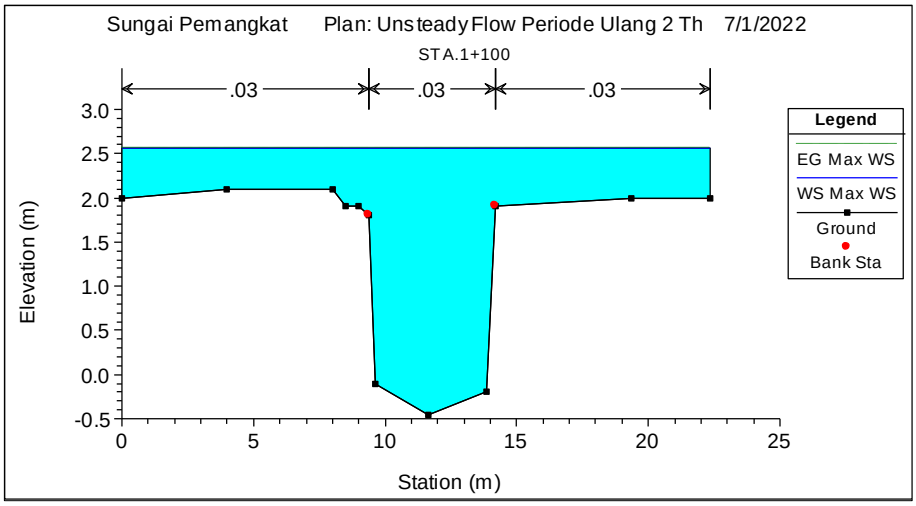

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.1+050
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25

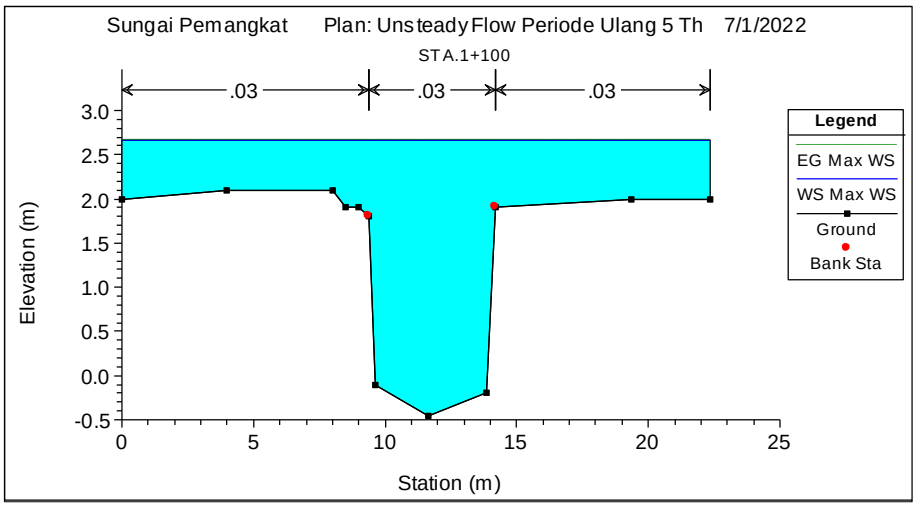

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.1+050
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.1+050
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
-0.5
0
5
10
15
20
25

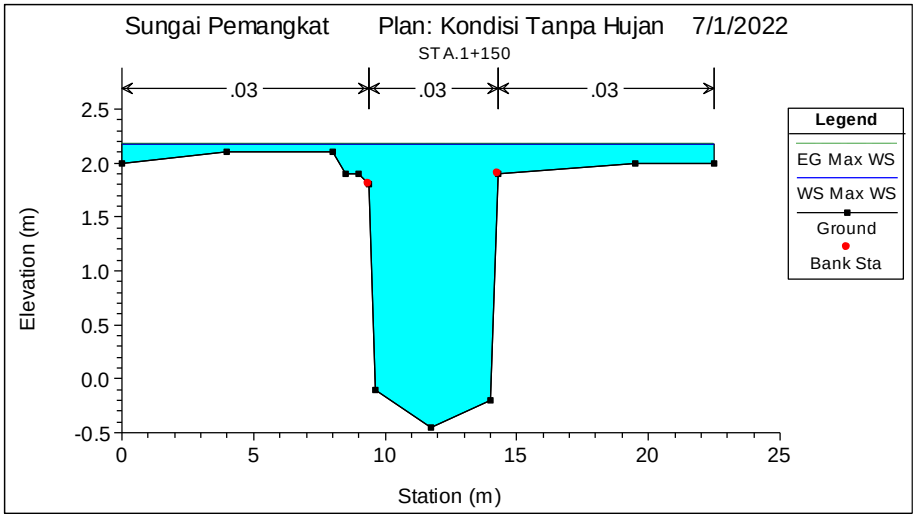
- STA. 1+100

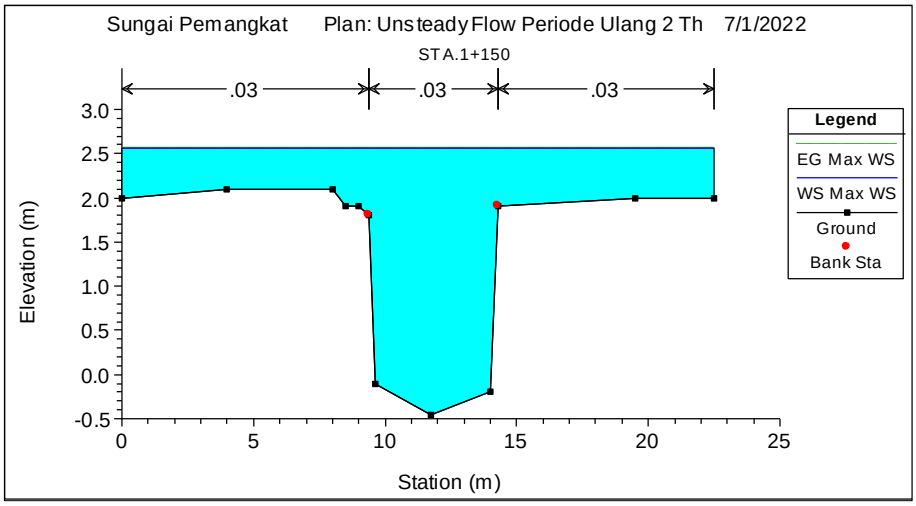

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.1+100
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

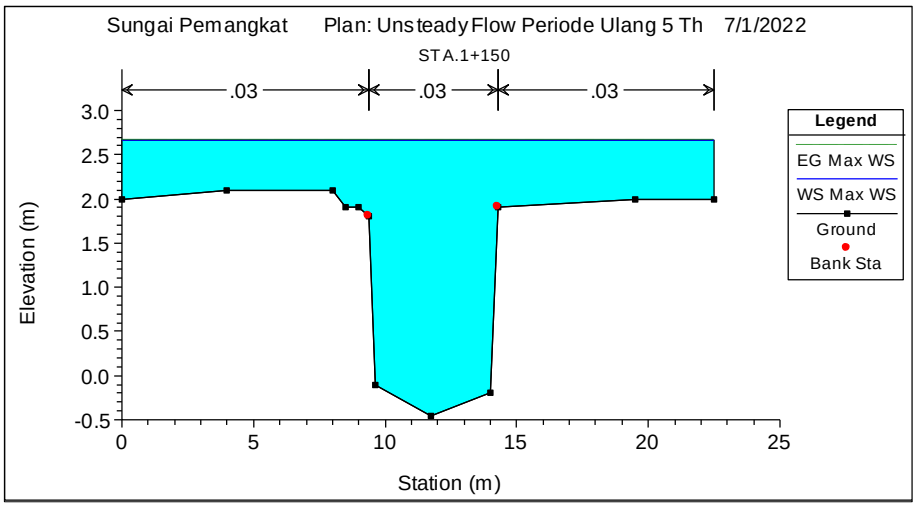

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.1+100
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.1+100
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

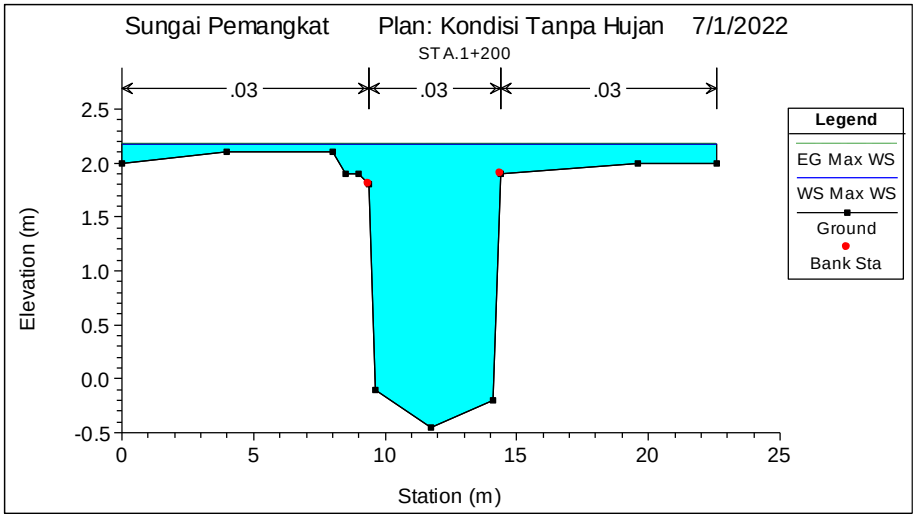
- STA. 1+150

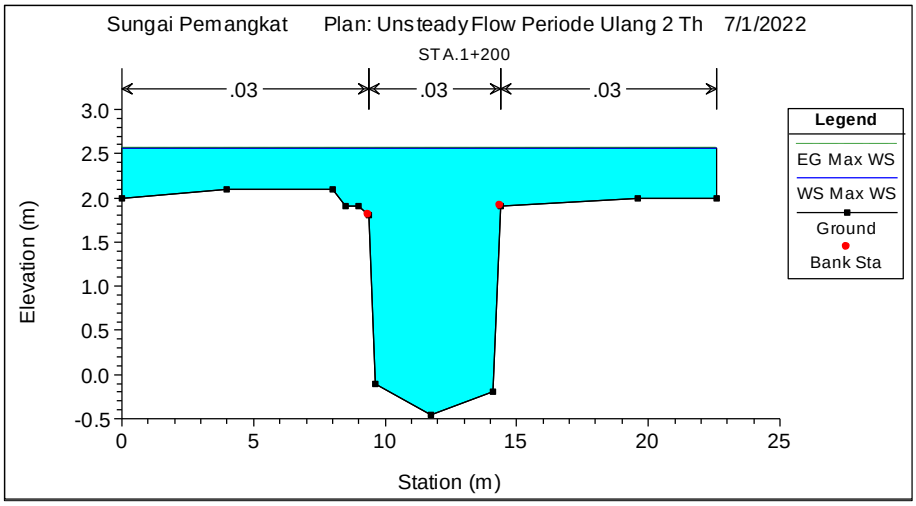

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.1+150
.03
.03
.03
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta

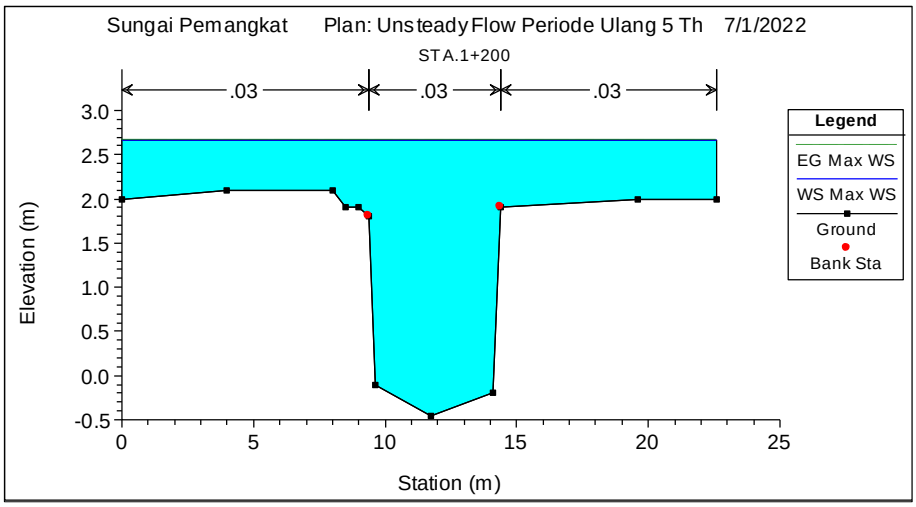

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.1+150
.03
.03
.03
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.1+150
.03
.03
.03
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta

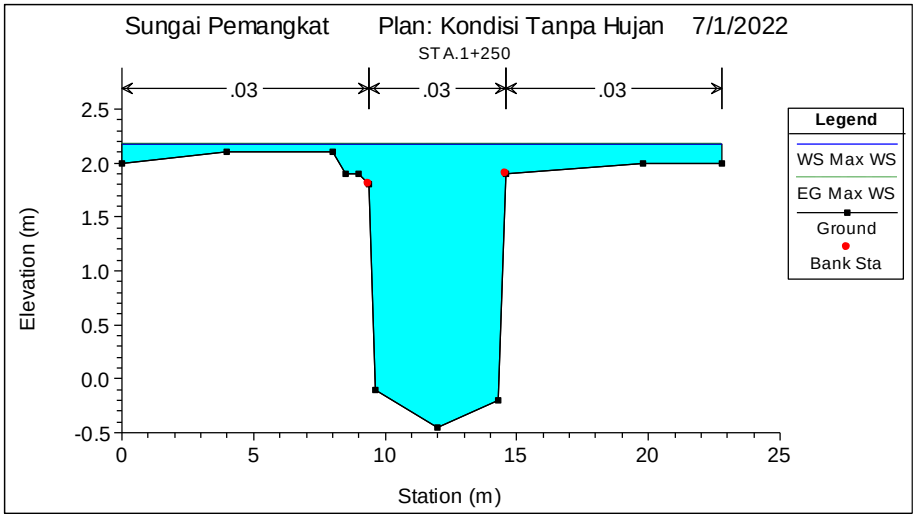
- STA. 1+200

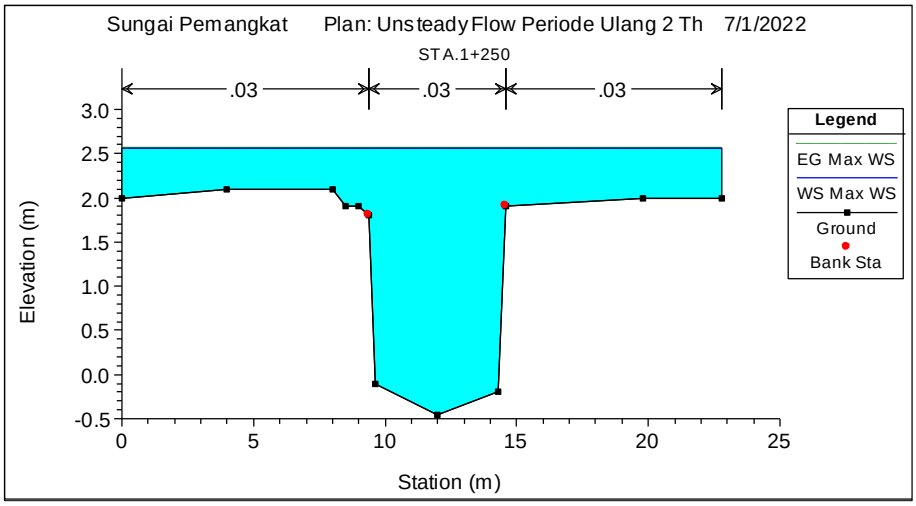

Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.1+200
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

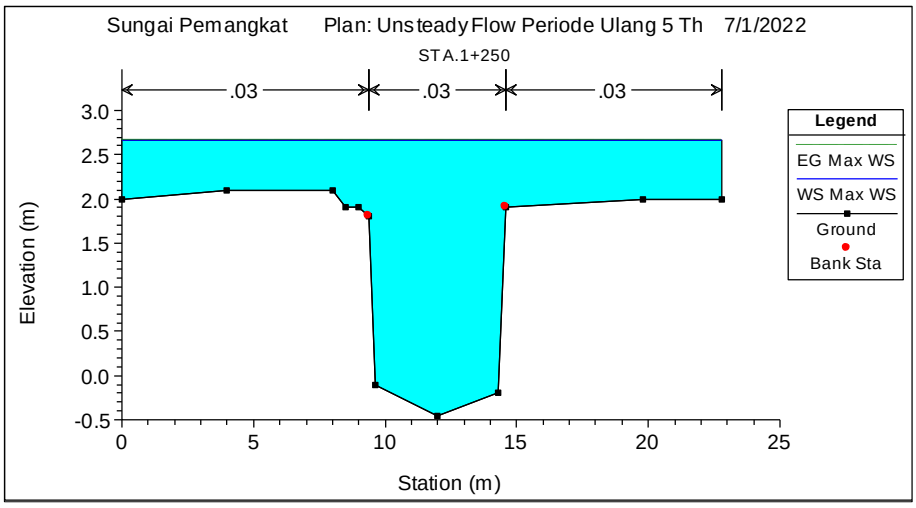

Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.1+200
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.1+200
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

- STA. 1+250


Sungai Pemangkat Plan: Kondisi Tanpa Hujan 7/1/2022
STA.1+250
.03
.03
.03
Legend
WS Max WS
EG Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 2 Th 7/1/2022
STA.1+250
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Sungai Pemangkat Plan: Unsteady Flow Periode Ulang 5 Th 7/1/2022
STA.1+250
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

Lampiran G-1 Data *Cross Section Output* Sungai Pemangkat

- STA. 0+000

Kondisi Tanpa Hujan

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 0 Plan: Unsteady 1

Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 0 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.		0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)			
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)		296.93	23.44
Crit W.S. (m)	-1.27	Area (m2)		296.93	23.44
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Flow (m3/s)		-0.70	-0.03
Q Total (m3/s)	-0.72	Top Width (m)		106.82	25.20
Top Width (m)	132.02	Avg. Vel. (m/s)		0.00	0.00
Vel Total (m/s)	0.00	Hydr. Depth (m)		2.78	0.93
Max Chl Dpth (m)	3.48	Conv. (m3/s)		19516.8	727.7
Conv. Total (m3/s)	20244.5	Wetted Per. (m)		107.24	26.08
Length Wtd. (m)		Shear (N/m2)		0.00	0.00
Min Ch El (m)	-1.30	Stream Power (N/m s)	7622.16	0.00	0.00
Alpha	1.05	Cum Volume (1000 m3)			
Frctn Loss (m)		Cum SA (1000 m2)			
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 0 Plan: Unsteady 2 Th

Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 0 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.		0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)			
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)		296.93	23.44
Crit W.S. (m)	-1.02	Area (m2)		296.93	23.44
E.G. Slope (m/m)	0.000001	Flow (m3/s)		17.76	0.66
Q Total (m3/s)	18.43	Top Width (m)		106.82	25.20
Top Width (m)	132.02	Avg. Vel. (m/s)		0.06	0.03
Vel Total (m/s)	0.06	Hydr. Depth (m)		2.78	0.93
Max Chl Dpth (m)	3.48	Conv. (m3/s)		19516.8	727.7
Conv. Total (m3/s)	20244.5	Wetted Per. (m)		107.24	26.08
Length Wtd. (m)		Shear (N/m2)		0.02	0.01
Min Ch El (m)	-1.30	Stream Power (N/m s)	7622.16	0.00	0.00
Alpha	1.05	Cum Volume (1000 m3)			
Frctn Loss (m)		Cum SA (1000 m2)			
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 0 Plan: Unsteady 2

Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 0 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.		0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)			
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)		296.93	23.44
Crit W.S. (m)	-0.99	Area (m2)		296.93	23.44
E.G. Slope (m/m)	0.000001	Flow (m3/s)		20.79	0.78
Q Total (m3/s)	21.57	Top Width (m)		106.82	25.20
Top Width (m)	132.02	Avg. Vel. (m/s)		0.07	0.03
Vel Total (m/s)	0.07	Hydr. Depth (m)		2.78	0.93
Max Chl Dpth (m)	3.48	Conv. (m3/s)		19516.8	727.7
Conv. Total (m3/s)	20244.5	Wetted Per. (m)		107.24	26.08
Length Wtd. (m)		Shear (N/m2)		0.03	0.01
Min Ch El (m)	-1.30	Stream Power (N/m s)	7622.16	0.00	0.00
Alpha	1.05	Cum Volume (1000 m3)			
Frctn Loss (m)		Cum SA (1000 m2)			
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

- STA. 0+050

Kondisi Tanpa Hujan

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 50 Plan: Unsteady 1

Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 50 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.		0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	51.49	50.00	54.82
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)		195.91	13.10
Crit W.S. (m)		Area (m2)		195.91	13.10
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Flow (m3/s)		-0.58	-0.02
Q Total (m3/s)	-0.60	Top Width (m)		76.82	20.00
Top Width (m)	96.82	Avg. Vel. (m/s)		0.00	0.00
Vel Total (m/s)	0.00	Hydr. Depth (m)		2.55	0.66
Max Chl Dpth (m)	3.43	Conv. (m3/s)		12140.7	323.1
Conv. Total (m3/s)	12463.8	Wetted Per. (m)		77.29	20.58
Length Wtd. (m)	50.15	Shear (N/m2)		0.00	0.00
Min Ch El (m)	-1.25	Stream Power (N/m s)	5936.85	0.00	0.00
Alpha	1.06	Cum Volume (1000 m3)		12.32	1.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		4.59	1.24
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 50 Plan: Unsteady 2 Th

Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 50 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.		0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	51.49	50.00	54.82
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)		195.91	13.10
Crit W.S. (m)		Area (m2)		195.91	13.10
E.G. Slope (m/m)	0.000002	Flow (m3/s)		17.93	0.48
Q Total (m3/s)	18.40	Top Width (m)		76.82	20.00
Top Width (m)	96.82	Avg. Vel. (m/s)		0.09	0.04
Vel Total (m/s)	0.09	Hydr. Depth (m)		2.55	0.66
Max Chl Dpth (m)	3.43	Conv. (m3/s)		12140.7	323.1
Conv. Total (m3/s)	12463.8	Wetted Per. (m)		77.29	20.58
Length Wtd. (m)	50.15	Shear (N/m2)		0.05	0.01
Min Ch El (m)	-1.25	Stream Power (N/m s)	5936.85	0.00	0.00
Alpha	1.06	Cum Volume (1000 m3)		12.32	1.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		4.59	1.24
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 50 Plan: Unsteady 2

Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 50 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.		0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	51.49	50.00	54.82
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)		195.91	13.10
Crit W.S. (m)		Area (m2)		195.91	13.10
E.G. Slope (m/m)	0.000003	Flow (m3/s)		20.96	0.56
Q Total (m3/s)	21.52	Top Width (m)		76.82	20.00
Top Width (m)	96.82	Avg. Vel. (m/s)		0.11	0.04
Vel Total (m/s)	0.10	Hydr. Depth (m)		2.55	0.66
Max Chl Dpth (m)	3.43	Conv. (m3/s)		12140.7	323.1
Conv. Total (m3/s)	12463.8	Wetted Per. (m)		77.29	20.58
Length Wtd. (m)	50.15	Shear (N/m2)		0.07	0.02
Min Ch El (m)	-1.25	Stream Power (N/m s)	5936.85	0.00	0.00
Alpha	1.06	Cum Volume (1000 m3)		12.32	1.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		4.59	1.24
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

- STA. 0+100

Kondisi Tanpa Hujan

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 100 Plan: Unsteady 1

Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 100 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	49.67	50.52	56.15
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	4.47	126.01	13.10
Crit W.S. (m)		Area (m2)	4.47	126.01	13.10
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Flow (m3/s)	-0.01	-0.47	-0.02
Q Total (m3/s)	-0.50	Top Width (m)	9.40	48.00	20.00
Top Width (m)	77.40	Avg. Vel. (m/s)	0.00	0.00	0.00
Vel Total (m/s)	0.00	Hydr. Depth (m)	0.48	2.63	0.66
Max Chl Dpth (m)	3.53	Conv. (m3/s)	90.1	7925.9	323.1
Conv. Total (m3/s)	8339.1	Wetted Per. (m)	9.52	48.61	20.58
Length Wtd. (m)	50.70	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Min Ch El (m)	-1.35	Stream Power (N/m s)	3705.75	0.00	0.00
Alpha	1.12	Cum Volume (1000 m3)	0.11	20.45	1.74
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	0.23	7.74	2.36
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 100 Plan: Unsteady 2 Th

Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 100 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	49.67	50.52	56.15
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	4.47	126.00	13.09
Crit W.S. (m)		Area (m2)	4.47	126.00	13.09
E.G. Slope (m/m)	0.000005	Flow (m3/s)	0.20	17.40	0.71
Q Total (m3/s)	18.31	Top Width (m)	9.40	48.00	20.00
Top Width (m)	77.40	Avg. Vel. (m/s)	0.04	0.14	0.05
Vel Total (m/s)	0.13	Hydr. Depth (m)	0.48	2.62	0.65
Max Chl Dpth (m)	3.53	Conv. (m3/s)	90.0	7924.4	322.9
Conv. Total (m3/s)	8337.2	Wetted Per. (m)	9.52	48.61	20.58
Length Wtd. (m)	50.70	Shear (N/m2)	0.02	0.12	0.03
Min Ch El (m)	-1.35	Stream Power (N/m s)	3705.75	0.00	0.00
Alpha	1.12	Cum Volume (1000 m3)	0.11	20.45	1.74
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	0.23	7.74	2.36
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 100 Plan: Unsteady 2

Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 100 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	49.67	50.52	56.15
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	4.47	126.00	13.09
Crit W.S. (m)		Area (m2)	4.47	126.00	13.09
E.G. Slope (m/m)	0.000007	Flow (m3/s)	0.23	20.33	0.83
Q Total (m3/s)	21.39	Top Width (m)	9.40	48.00	20.00
Top Width (m)	77.40	Avg. Vel. (m/s)	0.05	0.16	0.06
Vel Total (m/s)	0.15	Hydr. Depth (m)	0.48	2.62	0.65
Max Chl Dpth (m)	3.53	Conv. (m3/s)	90.0	7924.4	322.9
Conv. Total (m3/s)	8337.2	Wetted Per. (m)	9.52	48.61	20.58
Length Wtd. (m)	50.70	Shear (N/m2)	0.03	0.17	0.04
Min Ch El (m)	-1.35	Stream Power (N/m s)	3705.75	0.00	0.00
Alpha	1.12	Cum Volume (1000 m3)	0.11	20.45	1.74
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	0.23	7.74	2.36
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

- STA. 0+150

Kondisi Tanpa Hujan

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 150 Plan: Unsteady 1

Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 150 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	51.53	50.00	58.76
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	4.47	39.12	5.43
Crit W.S. (m)		Area (m2)	4.47	39.12	5.43
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Flow (m3/s)	-0.02	-0.40	-0.02
Q Total (m3/s)	-0.44	Top Width (m)	9.40	14.50	8.20
Top Width (m)	32.10	Avg. Vel. (m/s)	0.00	-0.01	0.00
Vel Total (m/s)	-0.01	Hydr. Depth (m)	0.48	2.70	0.66
Max Chl Dpth (m)	3.43	Conv. (m3/s)	90.1	2335.5	131.2
Conv. Total (m3/s)	2556.8	Wetted Per. (m)	9.52	16.32	8.78
Length Wtd. (m)	50.42	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Min Ch El (m)	-1.25	Stream Power (N/m s)	1536.88	0.00	0.00
Alpha	1.21	Cum Volume (1000 m3)	0.34	24.58	2.28
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	0.72	9.31	3.19
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 150 Plan: Unsteady 2 Th

Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 150 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.01	Reach Len. (m)	51.53	50.00	58.76
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	4.44	39.07	5.40
Crit W.S. (m)		Area (m2)	4.44	39.07	5.40
E.G. Slope (m/m)	0.000051	Flow (m3/s)	0.63	16.60	0.93
Q Total (m3/s)	18.15	Top Width (m)	9.40	14.50	8.20
Top Width (m)	32.10	Avg. Vel. (m/s)	0.14	0.42	0.17
Vel Total (m/s)	0.37	Hydr. Depth (m)	0.47	2.69	0.66
Max Chl Dpth (m)	3.43	Conv. (m3/s)	88.9	2330.3	130.0
Conv. Total (m3/s)	2549.2	Wetted Per. (m)	9.52	16.32	8.78
Length Wtd. (m)	50.43	Shear (N/m2)	0.23	1.19	0.31
Min Ch El (m)	-1.25	Stream Power (N/m s)	1536.88	0.00	0.00
Alpha	1.21	Cum Volume (1000 m3)	0.34	24.58	2.28
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	0.72	9.31	3.19
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 150 Plan: Unsteady 2

Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 150 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.19	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.01	Reach Len. (m)	51.53	50.00	58.76
W.S. Elev (m)	2.17	Flow Area (m2)	4.42	39.05	5.38
Crit W.S. (m)		Area (m2)	4.42	39.05	5.38
E.G. Slope (m/m)	0.000069	Flow (m3/s)	0.74	19.39	1.08
Q Total (m3/s)	21.20	Top Width (m)	9.40	14.50	8.20
Top Width (m)	32.10	Avg. Vel. (m/s)	0.17	0.50	0.20
Vel Total (m/s)	0.43	Hydr. Depth (m)	0.47	2.69	0.66
Max Chl Dpth (m)	3.42	Conv. (m3/s)	88.5	2328.1	129.6
Conv. Total (m3/s)	2546.1	Wetted Per. (m)	9.52	16.32	8.78
Length Wtd. (m)	50.43	Shear (N/m2)	0.32	1.63	0.42
Min Ch El (m)	-1.25	Stream Power (N/m s)	1536.88	0.00	0.00
Alpha	1.21	Cum Volume (1000 m3)	0.34	24.58	2.28
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	0.72	9.31	3.19
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

- STA. 0+200

Kondisi Tanpa Hujan	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach: Laut Natuna RS: 200 Plan: Unsteady 1 Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 200 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.18	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	52.48	51.35	51.24
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	0.75	53.70	5.43
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Area (m2)	0.75	53.70	5.43
Q Total (m3/s)	-0.40	Flow (m3/s)	0.00	-0.39	-0.02
Top Width (m)	37.60	Top Width (m)	9.40	20.00	8.20
Vel Total (m/s)	-0.01	Avg. Vel. (m/s)	0.00	-0.01	0.00
Max Chl Dpth (m)	3.53	Hydr. Depth (m)	0.08	2.68	0.66
Conv. Total (m3/s)	3400.8	Conv. (m3/s)	4.6	3265.0	131.2
Length Wtd. (m)	51.37	Wetted Per. (m)	9.48	21.80	8.78
Min Ch El (m)	-1.35	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Alpha	1.11	Stream Power (N/m s)	1800.21	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	0.48	26.97	2.56
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	1.21	10.19	3.61

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach: Laut Natuna RS: 200 Plan: Unsteady 2 Th Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 200 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.19	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.01	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	52.48	51.35	51.24
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	0.77	53.74	5.44
E.G. Slope (m/m)	0.000028	Area (m2)	0.77	53.74	5.44
Q Total (m3/s)	18.06	Flow (m3/s)	0.03	17.34	0.70
Top Width (m)	37.60	Top Width (m)	9.40	20.00	8.20
Vel Total (m/s)	0.30	Avg. Vel. (m/s)	0.03	0.32	0.13
Max Chl Dpth (m)	3.53	Hydr. Depth (m)	0.08	2.69	0.66
Conv. Total (m3/s)	3406.0	Conv. (m3/s)	4.8	3269.3	131.9
Length Wtd. (m)	51.37	Wetted Per. (m)	9.48	21.80	8.78
Min Ch El (m)	-1.35	Shear (N/m2)	0.02	0.68	0.17
Alpha	1.11	Stream Power (N/m s)	1800.21	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	0.48	26.96	2.56
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	1.21	10.19	3.61

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach: Laut Natuna RS: 200 Plan: Unsteady 2 Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 200 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.19	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.01	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	52.48	51.35	51.24
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	0.77	53.75	5.45
E.G. Slope (m/m)	0.000038	Area (m2)	0.77	53.75	5.45
Q Total (m3/s)	21.09	Flow (m3/s)	0.03	20.24	0.82
Top Width (m)	37.60	Top Width (m)	9.40	20.00	8.20
Vel Total (m/s)	0.35	Avg. Vel. (m/s)	0.04	0.38	0.15
Max Chl Dpth (m)	3.53	Hydr. Depth (m)	0.08	2.69	0.66
Conv. Total (m3/s)	3406.7	Conv. (m3/s)	4.9	3269.9	132.0
Length Wtd. (m)	51.37	Wetted Per. (m)	9.48	21.80	8.78
Min Ch El (m)	-1.35	Shear (N/m2)	0.03	0.93	0.23
Alpha	1.11	Stream Power (N/m s)	1800.21	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	0.48	26.96	2.56
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	1.21	10.19	3.61

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

- STA. 0+250

Kondisi Tanpa Hujan	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach: Laut Natuna RS: 250 Plan: Unsteady 1 Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 250 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.18	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	53.29	50.00	47.28
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	0.07	56.70	5.43
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Area (m2)	0.07	56.70	5.43
Q Total (m3/s)	-0.37	Flow (m3/s)	0.00	-0.36	-0.01
Top Width (m)	27.38	Top Width (m)	0.38	18.80	8.20
Vel Total (m/s)	-0.01	Avg. Vel. (m/s)	0.00	-0.01	0.00
Max Chl Dpth (m)	3.68	Hydr. Depth (m)	0.19	3.02	0.66
Conv. Total (m3/s)	3730.2	Conv. (m3/s)	0.6	3598.3	131.2
Length Wtd. (m)	49.90	Wetted Per. (m)	0.54	21.58	8.78
Min Ch El (m)	-1.50	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Alpha	1.09	Stream Power (N/m s)	1742.76	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	0.50	29.72	2.82
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	1.47	11.16	4.00

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach: Laut Natuna RS: 250 Plan: Unsteady 2 Th Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 250 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.19	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	53.29	50.00	47.28
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	0.07	56.78	5.46
E.G. Slope (m/m)	0.000023	Area (m2)	0.07	56.78	5.46
Q Total (m3/s)	18.02	Flow (m3/s)	0.00	17.38	0.64
Top Width (m)	27.38	Top Width (m)	0.38	18.80	8.20
Vel Total (m/s)	0.29	Avg. Vel. (m/s)	0.04	0.31	0.12
Max Chl Dpth (m)	3.68	Hydr. Depth (m)	0.19	3.02	0.67
Conv. Total (m3/s)	3740.0	Conv. (m3/s)	0.6	3606.8	132.6
Length Wtd. (m)	49.90	Wetted Per. (m)	0.54	21.58	8.79
Min Ch El (m)	-1.50	Shear (N/m2)	0.03	0.60	0.14
Alpha	1.09	Stream Power (N/m s)	1742.76	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	0.50	29.73	2.82
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	1.47	11.16	4.00

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach: Laut Natuna RS: 250 Plan: Unsteady 2 Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 250 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.19	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.01	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.19	Reach Len. (m)	53.29	50.00	47.28
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	0.07	56.80	5.47
E.G. Slope (m/m)	0.000032	Area (m2)	0.07	56.80	5.47
Q Total (m3/s)	21.04	Flow (m3/s)	0.00	20.29	0.75
Top Width (m)	27.39	Top Width (m)	0.39	18.80	8.20
Vel Total (m/s)	0.34	Avg. Vel. (m/s)	0.05	0.36	0.14
Max Chl Dpth (m)	3.69	Hydr. Depth (m)	0.19	3.02	0.67
Conv. Total (m3/s)	3742.9	Conv. (m3/s)	0.7	3609.2	133.0
Length Wtd. (m)	49.90	Wetted Per. (m)	0.54	21.58	8.79
Min Ch El (m)	-1.50	Shear (N/m2)	0.04	0.82	0.19
Alpha	1.09	Stream Power (N/m s)	1742.76	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	0.50	29.73	2.82
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	1.47	11.16	4.00

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

- STA. 0+300

Kondisi Tanpa Hujan

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 300 Plan: Unsteady 1

Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 300 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	54.55	50.60	46.75
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	3.80	37.44	5.43
Crit W.S. (m)		Area (m2)	3.80	37.44	5.43
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Flow (m3/s)	-0.01	-0.31	-0.02
Q Total (m3/s)	-0.34	Top Width (m)	9.40	12.65	8.20
Top Width (m)	30.25	Avg. Vel. (m/s)	0.00	-0.01	0.00
Vel Total (m/s)	-0.01	Hydr. Depth (m)	0.40	2.96	0.66
Max Chl Dpth (m)	3.58	Conv. (m3/s)	68.6	2245.4	131.2
Conv. Total (m3/s)	2445.2	Wetted Per. (m)	9.52	15.51	8.78
Length Wtd. (m)	50.49	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Min Ch El (m)	-1.40	Stream Power (N/m s)	1448.30	0.00	0.00
Alpha	1.22	Cum Volume (1000 m3)	0.61	32.11	3.07
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	1.74	11.96	4.38
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 300 Plan: Unsteady 2 Th

Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 300 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.19	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.01	Reach Len. (m)	54.55	50.60	46.75
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	3.82	37.47	5.45
Crit W.S. (m)		Area (m2)	3.82	37.47	5.45
E.G. Slope (m/m)	0.000052	Flow (m3/s)	0.50	16.26	0.95
Q Total (m3/s)	17.71	Top Width (m)	9.40	12.65	8.20
Top Width (m)	30.25	Avg. Vel. (m/s)	0.13	0.43	0.18
Vel Total (m/s)	0.38	Hydr. Depth (m)	0.41	2.96	0.66
Max Chl Dpth (m)	3.58	Conv. (m3/s)	69.3	2248.9	132.1
Conv. Total (m3/s)	2450.3	Wetted Per. (m)	9.52	15.51	8.78
Length Wtd. (m)	50.49	Shear (N/m2)	0.21	1.24	0.32
Min Ch El (m)	-1.40	Stream Power (N/m s)	1448.30	0.00	0.00
Alpha	1.22	Cum Volume (1000 m3)	0.61	32.11	3.07
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	1.74	11.96	4.38
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 300 Plan: Unsteady 2

Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 300 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.20	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.01	Reach Len. (m)	54.55	50.60	46.75
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	3.83	37.48	5.46
Crit W.S. (m)		Area (m2)	3.83	37.48	5.46
E.G. Slope (m/m)	0.000071	Flow (m3/s)	0.59	18.97	1.12
Q Total (m3/s)	20.67	Top Width (m)	9.40	12.65	8.20
Top Width (m)	30.25	Avg. Vel. (m/s)	0.15	0.51	0.20
Vel Total (m/s)	0.44	Hydr. Depth (m)	0.41	2.96	0.67
Max Chl Dpth (m)	3.58	Conv. (m3/s)	69.6	2250.0	132.4
Conv. Total (m3/s)	2452.0	Wetted Per. (m)	9.53	15.51	8.79
Length Wtd. (m)	50.49	Shear (N/m2)	0.28	1.68	0.43
Min Ch El (m)	-1.40	Stream Power (N/m s)	1448.30	0.00	0.00
Alpha	1.22	Cum Volume (1000 m3)	0.61	32.11	3.07
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	1.74	11.96	4.38
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

- STA. 0+350

Kondisi Tanpa Hujan	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach Laut Natuna RS: 350 Plan: Unsteady 1 Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 350 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.18	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	63.95	56.73	50.05
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	5.47	30.51	5.43
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Area (m2)	5.47	30.51	5.43
Q Total (m3/s)	-0.32	Flow (m3/s)	-0.02	-0.28	-0.02
Top Width (m)	27.92	Top Width (m)	9.40	10.32	8.20
Vel Total (m/s)	-0.01	Avg. Vel. (m/s)	0.00	-0.01	0.00
Max Chl Dpth (m)	3.68	Hydr. Depth (m)	0.58	2.96	0.66
Conv. Total (m3/s)	2025.9	Conv. (m3/s)	122.1	1772.6	131.2
Length Wtd. (m)	56.65	Wetted Per. (m)	9.99	13.26	8.78
Min Ch El (m)	-1.50	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Alpha	1.26	Stream Power (N/m s)	1336.75	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	0.90	34.03	3.34
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	2.34	12.61	4.79

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach Laut Natuna RS: 350 Plan: Unsteady 2 Th Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 350 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.19	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.01	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	63.95	56.73	50.05
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	5.48	30.52	5.44
E.G. Slope (m/m)	0.000075	Area (m2)	5.48	30.52	5.44
Q Total (m3/s)	17.60	Flow (m3/s)	1.06	15.40	1.14
Top Width (m)	27.92	Top Width (m)	9.40	10.32	8.20
Vel Total (m/s)	0.42	Avg. Vel. (m/s)	0.19	0.50	0.21
Max Chl Dpth (m)	3.68	Hydr. Depth (m)	0.58	2.96	0.66
Conv. Total (m3/s)	2027.9	Conv. (m3/s)	122.5	1773.8	131.6
Length Wtd. (m)	56.65	Wetted Per. (m)	9.99	13.26	8.78
Min Ch El (m)	-1.50	Shear (N/m2)	0.41	1.70	0.46
Alpha	1.26	Stream Power (N/m s)	1336.75	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	0.90	34.04	3.34
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	2.34	12.61	4.79

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach Laut Natuna RS: 350 Plan: Unsteady 2 Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 350 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.20	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.02	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	63.95	56.73	50.05
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	5.48	30.52	5.44
E.G. Slope (m/m)	0.000103	Area (m2)	5.48	30.52	5.44
Q Total (m3/s)	20.54	Flow (m3/s)	1.24	17.96	1.33
Top Width (m)	27.92	Top Width (m)	9.40	10.32	8.20
Vel Total (m/s)	0.50	Avg. Vel. (m/s)	0.23	0.59	0.25
Max Chl Dpth (m)	3.68	Hydr. Depth (m)	0.58	2.96	0.66
Conv. Total (m3/s)	2027.9	Conv. (m3/s)	122.5	1773.8	131.6
Length Wtd. (m)	56.65	Wetted Per. (m)	9.99	13.26	8.78
Min Ch El (m)	-1.50	Shear (N/m2)	0.55	2.32	0.62
Alpha	1.26	Stream Power (N/m s)	1336.75	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	0.90	34.04	3.34
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	2.34	12.61	4.79

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

- STA. 0+400

Kondisi Tanpa Hujan	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach Laut Natuna RS: 400 Plan: Unsteady 1 Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 400 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.18	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	48.67	50.00	50.67
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	4.47	18.87	5.43
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Area (m2)	4.47	18.87	5.43
Q Total (m3/s)	-0.30	Flow (m3/s)	-0.02	-0.24	-0.03
Top Width (m)	24.52	Top Width (m)	9.40	6.92	8.20
Vel Total (m/s)	-0.01	Avg. Vel. (m/s)	-0.01	-0.01	-0.01
Max Chl Dpth (m)	3.40	Hydr. Depth (m)	0.48	2.73	0.66
Conv. Total (m3/s)	1193.5	Conv. (m3/s)	90.1	972.2	131.2
Length Wtd. (m)	49.97	Wetted Per. (m)	9.52	9.82	8.78
Min Ch El (m)	-1.22	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Alpha	1.31	Stream Power (N/m s)	1173.96	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	1.14	35.27	3.62
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	2.80	13.04	5.21

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.
Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach Laut Natuna RS: 400 Plan: Unsteady 2 Th Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 400 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.21	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.02	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	48.67	50.00	50.67
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	4.51	18.89	5.46
E.G. Slope (m/m)	0.000213	Area (m2)	4.51	18.89	5.46
Q Total (m3/s)	17.48	Flow (m3/s)	1.33	14.22	1.93
Top Width (m)	24.52	Top Width (m)	9.40	6.92	8.20
Vel Total (m/s)	0.61	Avg. Vel. (m/s)	0.30	0.75	0.35
Max Chl Dpth (m)	3.40	Hydr. Depth (m)	0.48	2.73	0.67
Conv. Total (m3/s)	1198.0	Conv. (m3/s)	91.2	974.4	132.4
Length Wtd. (m)	49.97	Wetted Per. (m)	9.53	9.82	8.79
Min Ch El (m)	-1.22	Shear (N/m2)	0.99	4.02	1.30
Alpha	1.31	Stream Power (N/m s)	1173.96	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.01	Cum Volume (1000 m3)	1.15	35.27	3.62
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	2.80	13.04	5.21

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.
Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach Laut Natuna RS: 400 Plan: Unsteady 2 Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 400 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.22	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.03	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	48.67	50.00	50.67
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	4.51	18.90	5.46
E.G. Slope (m/m)	0.000289	Area (m2)	4.51	18.90	5.46
Q Total (m3/s)	20.39	Flow (m3/s)	1.56	16.58	2.26
Top Width (m)	24.52	Top Width (m)	9.40	6.92	8.20
Vel Total (m/s)	0.71	Avg. Vel. (m/s)	0.34	0.88	0.41
Max Chl Dpth (m)	3.40	Hydr. Depth (m)	0.48	2.73	0.67
Conv. Total (m3/s)	1199.1	Conv. (m3/s)	91.5	975.0	132.7
Length Wtd. (m)	49.97	Wetted Per. (m)	9.53	9.82	8.79
Min Ch El (m)	-1.22	Shear (N/m2)	1.34	5.46	1.76
Alpha	1.31	Stream Power (N/m s)	1173.96	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.01	Cum Volume (1000 m3)	1.15	35.28	3.62
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	2.80	13.04	5.21

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.
Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

- STA. 0+450

Kondisi Tanpa Hujan

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 450 Plan: Unsteady 1

Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 450 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	48.51	50.00	51.67
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	3.85	14.15	3.89
Crit W.S. (m)		Area (m2)	3.85	14.15	3.89
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Flow (m3/s)	-0.02	-0.22	-0.03
Q Total (m3/s)	-0.27	Top Width (m)	9.40	5.65	8.20
Top Width (m)	23.25	Avg. Vel. (m/s)	-0.01	-0.02	-0.01
Vel Total (m/s)	-0.01	Hydr. Depth (m)	0.41	2.50	0.47
Max Chl Dpth (m)	3.00	Conv. (m3/s)	70.1	667.4	76.6
Conv. Total (m3/s)	814.2	Wetted Per. (m)	9.52	8.40	8.59
Length Wtd. (m)	50.05	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Min Ch El (m)	-0.82	Stream Power (N/m s)	1113.17	0.00	0.00
Alpha	1.37	Cum Volume (1000 m3)	1.35	36.09	3.86
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	3.25	13.36	5.63
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 450 Plan: Unsteady 2 Th

Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 450 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.23	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.04	Reach Len. (m)	48.51	50.00	51.67
W.S. Elev (m)	2.19	Flow Area (m2)	3.93	14.19	3.96
Crit W.S. (m)		Area (m2)	3.93	14.19	3.96
E.G. Slope (m/m)	0.000441	Flow (m3/s)	1.52	14.09	1.66
Q Total (m3/s)	17.27	Top Width (m)	9.40	5.65	8.20
Top Width (m)	23.25	Avg. Vel. (m/s)	0.39	0.99	0.42
Vel Total (m/s)	0.78	Hydr. Depth (m)	0.42	2.51	0.48
Max Chl Dpth (m)	3.01	Conv. (m3/s)	72.5	671.2	78.9
Conv. Total (m3/s)	822.6	Wetted Per. (m)	9.53	8.40	8.60
Length Wtd. (m)	50.05	Shear (N/m2)	1.78	7.31	1.99
Min Ch El (m)	-0.82	Stream Power (N/m s)	1113.17	0.00	0.00
Alpha	1.36	Cum Volume (1000 m3)	1.35	36.10	3.86
Frctn Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	3.25	13.36	5.63
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 450 Plan: Unsteady 2

Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 450 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.25	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.06	Reach Len. (m)	48.51	50.00	51.67
W.S. Elev (m)	2.19	Flow Area (m2)	3.95	14.21	3.98
Crit W.S. (m)		Area (m2)	3.95	14.21	3.98
E.G. Slope (m/m)	0.000597	Flow (m3/s)	1.79	16.42	1.94
Q Total (m3/s)	20.14	Top Width (m)	9.40	5.65	8.20
Top Width (m)	23.25	Avg. Vel. (m/s)	0.45	1.16	0.49
Vel Total (m/s)	0.91	Hydr. Depth (m)	0.42	2.51	0.49
Max Chl Dpth (m)	3.01	Conv. (m3/s)	73.1	672.2	79.5
Conv. Total (m3/s)	824.7	Wetted Per. (m)	9.53	8.40	8.60
Length Wtd. (m)	50.05	Shear (N/m2)	2.42	9.89	2.71
Min Ch El (m)	-0.82	Stream Power (N/m s)	1113.17	0.00	0.00
Alpha	1.36	Cum Volume (1000 m3)	1.35	36.10	3.86
Frctn Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	3.25	13.36	5.63
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

- STA. 0+500

Kondisi Tanpa Hujan	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach Laut Natuna RS: 500 Plan: Unsteady 1 Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 500 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.18	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	49.48	49.49	49.52
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	3.85	17.18	5.43
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Area (m2)	3.85	17.18	5.43
Q Total (m3/s)	-0.25	Flow (m3/s)	-0.02	-0.20	-0.03
Top Width (m)	24.45	Top Width (m)	9.40	6.85	8.20
Vel Total (m/s)	-0.01	Avg. Vel. (m/s)	0.00	-0.01	-0.01
Max Chl Dpth (m)	3.03	Hydr. Depth (m)	0.41	2.51	0.66
Conv. Total (m3/s)	1054.8	Conv. (m3/s)	70.1	853.5	131.2
Length Wtd. (m)	49.49	Wetted Per. (m)	9.52	9.44	8.78
Min Ch El (m)	-0.85	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Alpha	1.32	Stream Power (N/m s)	1170.62	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	1.54	36.87	4.09
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	3.72	13.66	6.04

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach Laut Natuna RS: 500 Plan: Unsteady 2 Th Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 500 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.25	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.03	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.22	Reach Len. (m)	49.48	49.49	49.52
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	4.24	17.46	5.77
E.G. Slope (m/m)	0.000236	Area (m2)	4.24	17.46	5.77
Q Total (m3/s)	16.97	Flow (m3/s)	1.26	13.49	2.23
Top Width (m)	24.45	Top Width (m)	9.40	6.85	8.20
Vel Total (m/s)	0.62	Avg. Vel. (m/s)	0.30	0.77	0.39
Max Chl Dpth (m)	3.07	Hydr. Depth (m)	0.45	2.55	0.70
Conv. Total (m3/s)	1103.9	Conv. (m3/s)	82.1	877.1	144.7
Length Wtd. (m)	49.49	Wetted Per. (m)	9.56	9.44	8.82
Min Ch El (m)	-0.85	Shear (N/m2)	1.03	4.29	1.52
Alpha	1.31	Stream Power (N/m s)	1170.62	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.02	Cum Volume (1000 m3)	1.55	36.88	4.10
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	3.72	13.66	6.04

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach Laut Natuna RS: 500 Plan: Unsteady 2 Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 500 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.27	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.03	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.24	Reach Len. (m)	49.48	49.49	49.52
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	4.37	17.56	5.88
E.G. Slope (m/m)	0.000312	Area (m2)	4.37	17.56	5.88
Q Total (m3/s)	19.79	Flow (m3/s)	1.52	15.63	2.64
Top Width (m)	24.45	Top Width (m)	9.40	6.85	8.20
Vel Total (m/s)	0.71	Avg. Vel. (m/s)	0.35	0.89	0.45
Max Chl Dpth (m)	3.09	Hydr. Depth (m)	0.46	2.56	0.72
Conv. Total (m3/s)	1120.9	Conv. (m3/s)	86.3	885.2	149.4
Length Wtd. (m)	49.49	Wetted Per. (m)	9.58	9.44	8.84
Min Ch El (m)	-0.85	Shear (N/m2)	1.39	5.69	2.03
Alpha	1.31	Stream Power (N/m s)	1170.62	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.02	Cum Volume (1000 m3)	1.56	36.89	4.11
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	3.72	13.66	6.04

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

- STA. 0+550

Kondisi Tanpa Hujan

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 550 Plan: Unsteady 1

Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 550 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	50.28	49.81	49.40
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	3.85	11.37	4.31
Crit W.S. (m)		Area (m2)	3.85	11.37	4.31
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Flow (m3/s)	-0.02	-0.17	-0.03
Q Total (m3/s)	-0.22	Top Width (m)	9.40	5.00	8.20
Top Width (m)	22.60	Avg. Vel. (m/s)	-0.01	-0.01	-0.01
Vel Total (m/s)	-0.01	Hydr. Depth (m)	0.41	2.27	0.53
Max Chl Dpth (m)	2.68	Conv. (m3/s)	70.1	503.4	90.6
Conv. Total (m3/s)	664.1	Wetted Per. (m)	9.52	7.43	8.59
Length Wtd. (m)	49.80	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Min Ch El (m)	-0.50	Stream Power (N/m s)	1082.04	0.00	0.00
Alpha	1.37	Cum Volume (1000 m3)	1.73	37.58	4.33
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	4.19	13.96	6.44
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 550 Plan: Unsteady 2 Th

Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 550 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.27	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.04	Reach Len. (m)	50.28	49.81	49.40
W.S. Elev (m)	2.23	Flow Area (m2)	4.29	11.61	4.70
Crit W.S. (m)		Area (m2)	4.29	11.61	4.70
E.G. Slope (m/m)	0.000552	Flow (m3/s)	1.97	12.24	2.45
Q Total (m3/s)	16.66	Top Width (m)	9.40	5.00	8.20
Top Width (m)	22.60	Avg. Vel. (m/s)	0.46	1.05	0.52
Vel Total (m/s)	0.81	Hydr. Depth (m)	0.46	2.32	0.57
Max Chl Dpth (m)	2.73	Conv. (m3/s)	83.9	521.1	104.3
Conv. Total (m3/s)	709.3	Wetted Per. (m)	9.57	7.43	8.63
Length Wtd. (m)	49.80	Shear (N/m2)	2.43	8.45	2.94
Min Ch El (m)	-0.50	Stream Power (N/m s)	1082.04	0.00	0.00
Alpha	1.35	Cum Volume (1000 m3)	1.77	37.61	4.36
Frctn Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	4.19	13.96	6.44
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 550 Plan: Unsteady 2

Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 550 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.30	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.06	Reach Len. (m)	50.28	49.81	49.40
W.S. Elev (m)	2.24	Flow Area (m2)	4.45	11.69	4.83
Crit W.S. (m)		Area (m2)	4.45	11.69	4.83
E.G. Slope (m/m)	0.000718	Flow (m3/s)	2.38	14.12	2.92
Q Total (m3/s)	19.42	Top Width (m)	9.40	5.00	8.20
Top Width (m)	22.60	Avg. Vel. (m/s)	0.54	1.21	0.61
Vel Total (m/s)	0.93	Hydr. Depth (m)	0.47	2.34	0.59
Max Chl Dpth (m)	2.74	Conv. (m3/s)	88.8	527.1	109.1
Conv. Total (m3/s)	725.1	Wetted Per. (m)	9.59	7.43	8.65
Length Wtd. (m)	49.80	Shear (N/m2)	3.26	11.07	3.93
Min Ch El (m)	-0.50	Stream Power (N/m s)	1082.04	0.00	0.00
Alpha	1.34	Cum Volume (1000 m3)	1.78	37.62	4.37
Frctn Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	4.19	13.96	6.44
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

- STA. 0+600

Kondisi Tanpa Hujan

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 600 Plan: Unsteady 1

Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 600 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	50.17	50.10	50.04
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	3.85	11.48	4.31
Crit W.S. (m)		Area (m2)	3.85	11.48	4.31
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Flow (m3/s)	-0.02	-0.15	-0.03
Q Total (m3/s)	-0.20	Top Width (m)	9.40	5.00	8.20
Top Width (m)	22.60	Avg. Vel. (m/s)	-0.01	-0.01	-0.01
Vel Total (m/s)	-0.01	Hydr. Depth (m)	0.41	2.30	0.53
Max Chl Dpth (m)	2.73	Conv. (m3/s)	70.1	510.0	90.6
Conv. Total (m3/s)	670.7	Wetted Per. (m)	9.52	7.46	8.59
Length Wtd. (m)	50.10	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Min Ch El (m)	-0.55	Stream Power (N/m s)	1082.04	0.00	0.00
Alpha	1.37	Cum Volume (1000 m3)	1.92	38.15	4.54
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	4.66	14.21	6.85
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 600 Plan: Unsteady 2 Th

Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 600 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.31	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.04	Reach Len. (m)	50.17	50.10	50.04
W.S. Elev (m)	2.27	Flow Area (m2)	4.66	11.91	5.02
Crit W.S. (m)		Area (m2)	4.66	11.91	5.02
E.G. Slope (m/m)	0.000468	Flow (m3/s)	2.08	11.74	2.51
Q Total (m3/s)	16.33	Top Width (m)	9.40	5.00	8.20
Top Width (m)	22.60	Avg. Vel. (m/s)	0.45	0.99	0.50
Vel Total (m/s)	0.76	Hydr. Depth (m)	0.50	2.38	0.61
Max Chl Dpth (m)	2.82	Conv. (m3/s)	96.0	542.6	116.2
Conv. Total (m3/s)	754.7	Wetted Per. (m)	9.61	7.46	8.67
Length Wtd. (m)	50.10	Shear (N/m2)	2.23	7.33	2.66
Min Ch El (m)	-0.55	Stream Power (N/m s)	1082.04	0.00	0.00
Alpha	1.33	Cum Volume (1000 m3)	1.99	38.20	4.60
Frctn Loss (m)	0.03	Cum SA (1000 m2)	4.66	14.21	6.85
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 600 Plan: Unsteady 2

Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 600 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.35	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.05	Reach Len. (m)	50.17	50.10	50.04
W.S. Elev (m)	2.30	Flow Area (m2)	4.94	12.06	5.26
Crit W.S. (m)		Area (m2)	4.94	12.06	5.26
E.G. Slope (m/m)	0.000589	Flow (m3/s)	2.56	13.44	3.04
Q Total (m3/s)	19.03	Top Width (m)	9.40	5.00	8.20
Top Width (m)	22.60	Avg. Vel. (m/s)	0.52	1.11	0.58
Vel Total (m/s)	0.86	Hydr. Depth (m)	0.53	2.41	0.64
Max Chl Dpth (m)	2.85	Conv. (m3/s)	105.4	553.7	125.3
Conv. Total (m3/s)	784.4	Wetted Per. (m)	9.64	7.46	8.70
Length Wtd. (m)	50.10	Shear (N/m2)	2.96	9.34	3.49
Min Ch El (m)	-0.55	Stream Power (N/m s)	1082.04	0.00	0.00
Alpha	1.32	Cum Volume (1000 m3)	2.01	38.21	4.62
Frctn Loss (m)	0.03	Cum SA (1000 m2)	4.66	14.21	6.85
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

- STA. 0+650

Kondisi Tanpa Hujan

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 650 Plan: Unsteady 1

Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 650 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.18	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	50.05	50.00	49.87
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	3.85	12.79	2.76
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Area (m2)	3.85	12.79	2.76
Q Total (m3/s)	-0.18	Flow (m3/s)	-0.02	-0.15	-0.01
Top Width (m)	23.20	Top Width (m)	9.40	5.60	8.20
Vel Total (m/s)	-0.01	Avg. Vel. (m/s)	0.00	-0.01	0.00
Max Chl Dpth (m)	2.68	Hydr. Depth (m)	0.41	2.28	0.34
Conv. Total (m3/s)	681.6	Conv. (m3/s)	70.1	568.0	43.5
Length Wtd. (m)	49.99	Wetted Per. (m)	9.52	8.31	8.48
Min Ch El (m)	-0.50	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Alpha	1.37	Stream Power (N/m s)	1110.76	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	2.12	38.76	4.72
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	5.13	14.48	7.26

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 650 Plan: Unsteady 2 Th

Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 650 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.33	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.04	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.29	Reach Len. (m)	50.05	50.00	49.87
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	4.89	13.41	3.67
E.G. Slope (m/m)	0.000412	Area (m2)	4.89	13.41	3.67
Q Total (m3/s)	15.98	Flow (m3/s)	2.10	12.47	1.41
Top Width (m)	23.20	Top Width (m)	9.40	5.60	8.20
Vel Total (m/s)	0.73	Avg. Vel. (m/s)	0.43	0.93	0.38
Max Chl Dpth (m)	2.79	Hydr. Depth (m)	0.52	2.39	0.45
Conv. Total (m3/s)	787.5	Conv. (m3/s)	103.6	614.6	69.3
Length Wtd. (m)	49.99	Wetted Per. (m)	9.63	8.31	8.59
Min Ch El (m)	-0.50	Shear (N/m2)	2.05	6.51	1.72
Alpha	1.35	Stream Power (N/m s)	1110.76	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.02	Cum Volume (1000 m3)	2.23	38.83	4.82
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	5.13	14.48	7.26

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 650 Plan: Unsteady 2

Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 650 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.37	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.05	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.33	Reach Len. (m)	50.05	50.00	49.87
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	5.22	13.60	3.96
E.G. Slope (m/m)	0.000511	Area (m2)	5.22	13.60	3.96
Q Total (m3/s)	18.62	Flow (m3/s)	2.61	14.24	1.77
Top Width (m)	23.20	Top Width (m)	9.40	5.60	8.20
Vel Total (m/s)	0.82	Avg. Vel. (m/s)	0.50	1.05	0.45
Max Chl Dpth (m)	2.83	Hydr. Depth (m)	0.56	2.43	0.48
Conv. Total (m3/s)	823.6	Conv. (m3/s)	115.4	629.8	78.4
Length Wtd. (m)	49.99	Wetted Per. (m)	9.67	8.31	8.63
Min Ch El (m)	-0.50	Shear (N/m2)	2.71	8.21	2.30
Alpha	1.33	Stream Power (N/m s)	1110.76	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.03	Cum Volume (1000 m3)	2.27	38.85	4.85
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	5.13	14.48	7.26

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

- STA. 0+700

Kondisi Tanpa Hujan

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 700 Plan: Unsteady 1

Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 700 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	50.78	50.68	50.66
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	3.85	19.21	2.52
Crit W.S. (m)		Area (m2)	3.85	19.21	2.52
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Flow (m3/s)	-0.01	-0.14	-0.01
Q Total (m3/s)	-0.15	Top Width (m)	9.40	8.20	8.05
Top Width (m)	25.65	Avg. Vel. (m/s)	0.00	-0.01	0.00
Vel Total (m/s)	-0.01	Hydr. Depth (m)	0.41	2.34	0.31
Max Chl Dpth (m)	2.68	Conv. (m3/s)	70.1	937.7	38.5
Conv. Total (m3/s)	1046.4	Wetted Per. (m)	9.52	10.84	8.07
Length Wtd. (m)	50.69	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Min Ch El (m)	-0.50	Stream Power (N/m s)	1235.25	0.00	0.00
Alpha	1.29	Cum Volume (1000 m3)	2.31	39.57	4.85
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	5.61	14.83	7.67
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 700 Plan: Unsteady 2 Th

Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 700 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.35	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.02	Reach Len. (m)	50.78	50.68	50.66
W.S. Elev (m)	2.33	Flow Area (m2)	5.27	20.46	3.76
Crit W.S. (m)		Area (m2)	5.27	20.46	3.76
E.G. Slope (m/m)	0.000154	Flow (m3/s)	1.45	12.91	0.91
Q Total (m3/s)	15.28	Top Width (m)	9.40	8.20	8.20
Top Width (m)	25.80	Avg. Vel. (m/s)	0.28	0.63	0.24
Vel Total (m/s)	0.52	Hydr. Depth (m)	0.56	2.49	0.46
Max Chl Dpth (m)	2.83	Conv. (m3/s)	117.2	1040.9	73.5
Conv. Total (m3/s)	1231.6	Wetted Per. (m)	9.67	10.84	8.36
Length Wtd. (m)	50.69	Shear (N/m2)	0.82	2.85	0.68
Min Ch El (m)	-0.50	Stream Power (N/m s)	1235.25	0.00	0.00
Alpha	1.29	Cum Volume (1000 m3)	2.49	39.69	5.01
Frctn Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	5.61	14.83	7.68
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 700 Plan: Unsteady 2

Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 700 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.40	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.02	Reach Len. (m)	50.78	50.68	50.66
W.S. Elev (m)	2.38	Flow Area (m2)	5.71	20.84	4.14
Crit W.S. (m)		Area (m2)	5.71	20.84	4.14
E.G. Slope (m/m)	0.000190	Flow (m3/s)	1.84	14.78	1.19
Q Total (m3/s)	17.81	Top Width (m)	9.40	8.20	8.20
Top Width (m)	25.80	Avg. Vel. (m/s)	0.32	0.71	0.29
Vel Total (m/s)	0.58	Hydr. Depth (m)	0.61	2.54	0.51
Max Chl Dpth (m)	2.88	Conv. (m3/s)	133.6	1073.8	86.1
Conv. Total (m3/s)	1293.5	Wetted Per. (m)	9.72	10.84	8.40
Length Wtd. (m)	50.69	Shear (N/m2)	1.09	3.57	0.92
Min Ch El (m)	-0.50	Stream Power (N/m s)	1235.25	0.00	0.00
Alpha	1.29	Cum Volume (1000 m3)	2.55	39.73	5.06
Frctn Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	5.61	14.83	7.68
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

- STA. 0+750

Kondisi Tanpa Hujan

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 750 Plan: Unsteady 1

Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 750 Profile: Max WS

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Element			
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	57.55	50.00	46.84
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	4.65	24.35	3.11
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Area (m2)	4.65	24.35	3.11
Q Total (m3/s)	-0.13	Flow (m3/s)	-0.01	-0.12	0.00
Top Width (m)	28.40	Top Width (m)	9.40	10.80	8.20
Vel Total (m/s)	0.00	Avg. Vel. (m/s)	0.00	0.00	0.00
Max Chl Dpth (m)	2.63	Hydr. Depth (m)	0.49	2.25	0.38
Conv. Total (m3/s)	1386.4	Conv. (m3/s)	93.6	1240.0	52.8
Length Wtd. (m)	50.39	Wetted Per. (m)	9.90	12.90	8.58
Min Ch El (m)	-0.45	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Alpha	1.26	Stream Power (N/m s)	1359.73	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	2.56	40.66	4.99
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	6.15	15.30	8.05

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 750 Plan: Unsteady 2 Th

Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 750 Profile: Max WS

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.35	Element			
Vel Head (m)	0.01	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.34	Reach Len. (m)	57.55	50.00	46.84
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	6.19	26.12	4.46
E.G. Slope (m/m)	0.000080	Area (m2)	6.19	26.12	4.46
Q Total (m3/s)	14.69	Flow (m3/s)	1.34	12.50	0.85
Top Width (m)	28.40	Top Width (m)	9.40	10.80	8.20
Vel Total (m/s)	0.40	Avg. Vel. (m/s)	0.22	0.48	0.19
Max Chl Dpth (m)	2.79	Hydr. Depth (m)	0.66	2.42	0.54
Conv. Total (m3/s)	1638.0	Conv. (m3/s)	149.2	1394.0	94.9
Length Wtd. (m)	50.52	Wetted Per. (m)	10.07	12.90	8.74
Min Ch El (m)	-0.45	Shear (N/m2)	0.48	1.60	0.40
Alpha	1.26	Stream Power (N/m s)	1359.73	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.01	Cum Volume (1000 m3)	2.82	40.85	5.20
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	6.15	15.30	8.06

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 750 Plan: Unsteady 2

Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 750 Profile: Max WS

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.41	Element			
Vel Head (m)	0.01	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.39	Reach Len. (m)	57.55	50.00	46.84
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	6.66	26.66	4.87
E.G. Slope (m/m)	0.000099	Area (m2)	6.66	26.66	4.87
Q Total (m3/s)	17.12	Flow (m3/s)	1.67	14.36	1.09
Top Width (m)	28.40	Top Width (m)	9.40	10.80	8.20
Vel Total (m/s)	0.45	Avg. Vel. (m/s)	0.25	0.54	0.22
Max Chl Dpth (m)	2.84	Hydr. Depth (m)	0.71	2.47	0.59
Conv. Total (m3/s)	1719.7	Conv. (m3/s)	168.0	1442.3	109.4
Length Wtd. (m)	50.55	Wetted Per. (m)	10.12	12.90	8.79
Min Ch El (m)	-0.45	Shear (N/m2)	0.64	2.01	0.54
Alpha	1.26	Stream Power (N/m s)	1359.73	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.01	Cum Volume (1000 m3)	2.90	40.91	5.27
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	6.15	15.30	8.06

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

- STA. 0+800

Kondisi Tanpa Hujan	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach: Laut Natuna RS: 800 Plan: Unsteady 1 Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 800 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.18	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	51.09	50.00	49.27
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	4.65	17.69	3.11
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Area (m2)	4.65	17.69	3.11
Q Total (m3/s)	-0.11	Flow (m3/s)	-0.01	-0.09	-0.01
Top Width (m)	25.40	Top Width (m)	9.40	7.80	8.20
Vel Total (m/s)	0.00	Avg. Vel. (m/s)	0.00	-0.01	0.00
Max Chl Dpth (m)	2.63	Hydr. Depth (m)	0.49	2.27	0.38
Conv. Total (m3/s)	994.1	Conv. (m3/s)	93.6	847.8	52.8
Length Wtd. (m)	50.05	Wetted Per. (m)	9.90	10.27	8.58
Min Ch El (m)	-0.45	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Alpha	1.32	Stream Power (N/m s)	1216.09	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	2.79	41.71	5.14
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	6.63	15.77	8.46

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach: Laut Natuna RS: 800 Plan: Unsteady 2 Th Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 800 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.36	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.02	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.34	Reach Len. (m)	51.09	50.00	49.27
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	6.19	18.98	4.46
E.G. Slope (m/m)	0.000147	Area (m2)	6.19	18.98	4.46
Q Total (m3/s)	14.50	Flow (m3/s)	1.81	11.54	1.15
Top Width (m)	25.40	Top Width (m)	9.40	7.80	8.20
Vel Total (m/s)	0.49	Avg. Vel. (m/s)	0.29	0.61	0.26
Max Chl Dpth (m)	2.79	Hydr. Depth (m)	0.66	2.43	0.54
Conv. Total (m3/s)	1197.2	Conv. (m3/s)	149.4	952.7	95.0
Length Wtd. (m)	50.07	Wetted Per. (m)	10.07	10.27	8.74
Min Ch El (m)	-0.45	Shear (N/m2)	0.89	2.66	0.73
Alpha	1.30	Stream Power (N/m s)	1216.09	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.01	Cum Volume (1000 m3)	3.14	41.98	5.42
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	6.63	15.77	8.47

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach: Laut Natuna RS: 800 Plan: Unsteady 2 Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 800 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.41	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.02	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.39	Reach Len. (m)	51.09	50.00	49.27
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	6.66	19.37	4.87
E.G. Slope (m/m)	0.000179	Area (m2)	6.66	19.37	4.87
Q Total (m3/s)	16.91	Flow (m3/s)	2.25	13.19	1.47
Top Width (m)	25.40	Top Width (m)	9.40	7.80	8.20
Vel Total (m/s)	0.55	Avg. Vel. (m/s)	0.34	0.68	0.30
Max Chl Dpth (m)	2.84	Hydr. Depth (m)	0.71	2.48	0.59
Conv. Total (m3/s)	1263.4	Conv. (m3/s)	168.2	985.6	109.6
Length Wtd. (m)	50.07	Wetted Per. (m)	10.12	10.27	8.79
Min Ch El (m)	-0.45	Shear (N/m2)	1.16	3.31	0.97
Alpha	1.29	Stream Power (N/m s)	1216.09	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.01	Cum Volume (1000 m3)	3.24	42.07	5.51
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	6.63	15.77	8.47

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

- STA. 0+850

Kondisi Tanpa Hujan

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 850 Plan: Unsteady 1

Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 850 Profile: Max WS

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Element			
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	46.17	50.65	54.89
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	4.65	16.82	3.11
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Area (m2)	4.65	16.82	3.11
Q Total (m3/s)	-0.09	Flow (m3/s)	-0.01	-0.08	-0.01
Top Width (m)	24.92	Top Width (m)	9.40	7.32	8.20
Vel Total (m/s)	0.00	Avg. Vel. (m/s)	0.00	0.00	0.00
Max Chl Dpth (m)	2.63	Hydr. Depth (m)	0.49	2.30	0.38
Conv. Total (m3/s)	940.5	Conv. (m3/s)	93.6	794.1	52.8
Length Wtd. (m)	50.45	Wetted Per. (m)	9.90	9.98	8.58
Min Ch El (m)	-0.45	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Alpha	1.32	Stream Power (N/m s)	1193.12	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	3.01	42.58	5.31
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	7.07	16.15	8.91

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 850 Plan: Unsteady 2 Th

Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 850 Profile: Max WS

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.38	Element			
Vel Head (m)	0.01	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.36	Reach Len. (m)	46.17	50.65	54.89
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	6.34	18.14	4.59
E.G. Slope (m/m)	0.000144	Area (m2)	6.34	18.14	4.59
Q Total (m3/s)	13.86	Flow (m3/s)	1.86	10.80	1.19
Top Width (m)	24.92	Top Width (m)	9.40	7.32	8.20
Vel Total (m/s)	0.48	Avg. Vel. (m/s)	0.29	0.60	0.26
Max Chl Dpth (m)	2.81	Hydr. Depth (m)	0.67	2.48	0.56
Conv. Total (m3/s)	1155.2	Conv. (m3/s)	155.1	900.5	99.5
Length Wtd. (m)	50.42	Wetted Per. (m)	10.08	9.98	8.76
Min Ch El (m)	-0.45	Shear (N/m2)	0.89	2.56	0.74
Alpha	1.29	Stream Power (N/m s)	1193.12	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.01	Cum Volume (1000 m3)	3.42	42.92	5.67
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	7.07	16.15	8.92

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 850 Plan: Unsteady 2

Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 850 Profile: Max WS

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.43	Element			
Vel Head (m)	0.02	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.41	Reach Len. (m)	46.17	50.65	54.89
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	6.85	18.54	5.04
E.G. Slope (m/m)	0.000174	Area (m2)	6.85	18.54	5.04
Q Total (m3/s)	16.16	Flow (m3/s)	2.32	12.31	1.52
Top Width (m)	24.92	Top Width (m)	9.40	7.32	8.20
Vel Total (m/s)	0.53	Avg. Vel. (m/s)	0.34	0.66	0.30
Max Chl Dpth (m)	2.86	Hydr. Depth (m)	0.73	2.53	0.61
Conv. Total (m3/s)	1225.1	Conv. (m3/s)	175.9	933.6	115.6
Length Wtd. (m)	50.41	Wetted Per. (m)	10.14	9.98	8.81
Min Ch El (m)	-0.45	Shear (N/m2)	1.15	3.17	0.97
Alpha	1.28	Stream Power (N/m s)	1193.12	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.01	Cum Volume (1000 m3)	3.55	43.02	5.78
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	7.07	16.15	8.92

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

- STA. 0+900

Kondisi Tanpa Hujan

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 900 Plan: Unsteady 1

Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 900 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	50.90	50.29	50.14
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	4.05	8.93	3.11
Crit W.S. (m)		Area (m2)	4.05	8.93	3.11
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Flow (m3/s)	-0.01	-0.06	-0.01
Q Total (m3/s)	-0.08	Top Width (m)	9.40	4.12	8.20
Top Width (m)	21.72	Avg. Vel. (m/s)	0.00	-0.01	0.00
Vel Total (m/s)	-0.01	Hydr. Depth (m)	0.43	2.17	0.38
Max Chl Dpth (m)	2.63	Conv. (m3/s)	74.8	358.5	52.8
Conv. Total (m3/s)	486.0	Wetted Per. (m)	9.80	6.76	8.58
Length Wtd. (m)	50.35	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Min Ch El (m)	-0.45	Stream Power (N/m s)	1039.91	0.00	0.00
Alpha	1.39	Cum Volume (1000 m3)	3.23	43.23	5.47
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	7.54	16.44	9.32
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 900 Plan: Unsteady 2 Th

Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 900 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.38	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.03	Reach Len. (m)	50.90	50.29	50.14
W.S. Elev (m)	2.35	Flow Area (m2)	5.63	9.63	4.50
Crit W.S. (m)		Area (m2)	5.63	9.63	4.50
E.G. Slope (m/m)	0.000466	Flow (m3/s)	2.77	8.77	2.08
Q Total (m3/s)	13.62	Top Width (m)	9.40	4.12	8.20
Top Width (m)	21.72	Avg. Vel. (m/s)	0.49	0.91	0.46
Vel Total (m/s)	0.69	Hydr. Depth (m)	0.60	2.34	0.55
Max Chl Dpth (m)	2.80	Conv. (m3/s)	128.3	406.2	96.3
Conv. Total (m3/s)	630.7	Wetted Per. (m)	9.97	6.76	8.75
Length Wtd. (m)	50.37	Shear (N/m2)	2.58	6.51	2.35
Min Ch El (m)	-0.45	Stream Power (N/m s)	1039.91	0.00	0.00
Alpha	1.30	Cum Volume (1000 m3)	3.73	43.62	5.90
Frctn Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	7.54	16.44	9.33
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 900 Plan: Unsteady 2

Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 900 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.44	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.04	Reach Len. (m)	50.90	50.29	50.14
W.S. Elev (m)	2.40	Flow Area (m2)	6.11	9.84	4.91
Crit W.S. (m)		Area (m2)	6.11	9.84	4.91
E.G. Slope (m/m)	0.000548	Flow (m3/s)	3.43	9.86	2.60
Q Total (m3/s)	15.88	Top Width (m)	9.40	4.12	8.20
Top Width (m)	21.72	Avg. Vel. (m/s)	0.56	1.00	0.53
Vel Total (m/s)	0.76	Hydr. Depth (m)	0.65	2.39	0.60
Max Chl Dpth (m)	2.85	Conv. (m3/s)	146.4	420.9	111.1
Conv. Total (m3/s)	678.4	Wetted Per. (m)	10.02	6.76	8.80
Length Wtd. (m)	50.38	Shear (N/m2)	3.28	7.82	3.00
Min Ch El (m)	-0.45	Stream Power (N/m s)	1039.91	0.00	0.00
Alpha	1.27	Cum Volume (1000 m3)	3.88	43.74	6.03
Frctn Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	7.54	16.44	9.33
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

- STA. 0+950

Kondisi Tanpa Hujan

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 950 Plan: Unsteady 1

Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 950 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.18	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	51.09	50.85	50.71
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	4.05	12.48	3.11
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Area (m2)	4.05	12.48	3.11
Q Total (m3/s)	-0.07	Flow (m3/s)	-0.01	-0.06	-0.01
Top Width (m)	23.18	Top Width (m)	9.40	5.58	8.20
Vel Total (m/s)	0.00	Avg. Vel. (m/s)	0.00	0.00	0.00
Max Chl Dpth (m)	2.63	Hydr. Depth (m)	0.43	2.24	0.38
Conv. Total (m3/s)	678.3	Conv. (m3/s)	74.8	550.8	52.8
Length Wtd. (m)	50.87	Wetted Per. (m)	9.80	8.19	8.58
Min Ch El (m)	-0.45	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Alpha	1.38	Stream Power (N/m s)	1109.81	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	3.44	43.78	5.62
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	8.02	16.68	9.73

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 950 Plan: Unsteady 2 Th

Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 950 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.46	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.02	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.45	Reach Len. (m)	51.09	50.85	50.71
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	6.56	13.97	5.30
E.G. Slope (m/m)	0.000174	Area (m2)	6.56	13.97	5.30
Q Total (m3/s)	12.59	Flow (m3/s)	2.16	8.76	1.66
Top Width (m)	23.18	Top Width (m)	9.40	5.58	8.20
Vel Total (m/s)	0.49	Avg. Vel. (m/s)	0.33	0.63	0.31
Max Chl Dpth (m)	2.90	Hydr. Depth (m)	0.70	2.50	0.65
Conv. Total (m3/s)	954.5	Conv. (m3/s)	164.1	664.7	125.7
Length Wtd. (m)	50.88	Wetted Per. (m)	10.07	8.19	8.85
Min Ch El (m)	-0.45	Shear (N/m2)	1.11	2.91	1.02
Alpha	1.29	Stream Power (N/m s)	1109.81	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.01	Cum Volume (1000 m3)	4.04	44.22	6.15
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	8.02	16.68	9.74

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4.

This may indicate the need for additional cross sections.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 950 Plan: Unsteady 2

Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 950 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.54	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.02	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.53	Reach Len. (m)	51.09	50.85	50.71
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	7.29	14.41	5.95
E.G. Slope (m/m)	0.000197	Area (m2)	7.29	14.41	5.95
Q Total (m3/s)	14.68	Flow (m3/s)	2.74	9.82	2.12
Top Width (m)	23.18	Top Width (m)	9.40	5.58	8.20
Vel Total (m/s)	0.53	Avg. Vel. (m/s)	0.38	0.68	0.36
Max Chl Dpth (m)	2.98	Hydr. Depth (m)	0.78	2.58	0.73
Conv. Total (m3/s)	1046.3	Conv. (m3/s)	195.1	699.9	151.3
Length Wtd. (m)	50.88	Wetted Per. (m)	10.15	8.19	8.93
Min Ch El (m)	-0.45	Shear (N/m2)	1.39	3.39	1.29
Alpha	1.26	Stream Power (N/m s)	1109.81	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.02	Cum Volume (1000 m3)	4.23	44.35	6.31
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	8.02	16.68	9.74

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4.

This may indicate the need for additional cross sections.

- STA. 1+000

Kondisi Tanpa Hujan

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 1000 Plan: Unsteady 1

Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 1000 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	52.62	53.20	53.64
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	4.05	10.67	3.11
Crit W.S. (m)		Area (m2)	4.05	10.67	3.11
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Flow (m3/s)	-0.01	-0.05	-0.01
Q Total (m3/s)	-0.07	Top Width (m)	9.40	4.61	8.20
Top Width (m)	22.21	Avg. Vel. (m/s)	0.00	0.00	0.00
Vel Total (m/s)	0.00	Hydr. Depth (m)	0.43	2.32	0.38
Max Chl Dpth (m)	2.63	Conv. (m3/s)	74.8	445.1	52.8
Conv. Total (m3/s)	572.7	Wetted Per. (m)	9.80	7.63	8.58
Length Wtd. (m)	53.17	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Min Ch El (m)	-0.45	Stream Power (N/m s)	1063.36	0.00	0.00
Alpha	1.38	Cum Volume (1000 m3)	3.65	44.39	5.79
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	8.52	16.95	10.17
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 1000 Plan: Unsteady 2 Th

Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 1000 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.50	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.01	Reach Len. (m)	52.62	53.20	53.64
W.S. Elev (m)	2.48	Flow Area (m2)	6.90	12.07	5.60
Crit W.S. (m)		Area (m2)	6.90	12.07	5.60
E.G. Slope (m/m)	0.000153	Flow (m3/s)	2.20	6.75	1.70
Q Total (m3/s)	10.65	Top Width (m)	9.40	4.61	8.20
Top Width (m)	22.21	Avg. Vel. (m/s)	0.32	0.56	0.30
Vel Total (m/s)	0.43	Hydr. Depth (m)	0.73	2.62	0.68
Max Chl Dpth (m)	2.93	Conv. (m3/s)	178.3	546.6	137.4
Conv. Total (m3/s)	862.3	Wetted Per. (m)	10.11	7.63	8.88
Length Wtd. (m)	53.15	Shear (N/m2)	1.02	2.37	0.94
Min Ch El (m)	-0.45	Stream Power (N/m s)	1063.36	0.00	0.00
Alpha	1.25	Cum Volume (1000 m3)	4.39	44.91	6.44
Frctn Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	8.52	16.95	10.18
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 1000 Plan: Unsteady 2

Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 1000 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.59	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.01	Reach Len. (m)	52.62	53.20	53.64
W.S. Elev (m)	2.57	Flow Area (m2)	7.73	12.48	6.33
Crit W.S. (m)		Area (m2)	7.73	12.48	6.33
E.G. Slope (m/m)	0.000168	Flow (m3/s)	2.77	7.48	2.16
Q Total (m3/s)	12.42	Top Width (m)	9.40	4.61	8.20
Top Width (m)	22.21	Avg. Vel. (m/s)	0.36	0.60	0.34
Vel Total (m/s)	0.47	Hydr. Depth (m)	0.82	2.71	0.77
Max Chl Dpth (m)	3.02	Conv. (m3/s)	214.1	577.6	167.0
Conv. Total (m3/s)	958.8	Wetted Per. (m)	10.19	7.63	8.97
Length Wtd. (m)	53.15	Shear (N/m2)	1.25	2.69	1.16
Min Ch El (m)	-0.45	Stream Power (N/m s)	1063.36	0.00	0.00
Alpha	1.21	Cum Volume (1000 m3)	4.62	45.07	6.64
Frctn Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	8.52	16.95	10.18
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

- STA. 1+050

Kondisi Tanpa Hujan	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach Laut Natuna RS: 1050 Plan: Unsteady 1 Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 1050 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.18	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	54.19	50.42	46.95
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	2.65	13.08	2.70
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Area (m2)	2.65	13.08	2.70
Q Total (m3/s)	-0.06	Flow (m3/s)	0.00	-0.05	0.00
Top Width (m)	23.11	Top Width (m)	9.40	5.51	8.20
Vel Total (m/s)	0.00	Avg. Vel. (m/s)	0.00	0.00	0.00
Max Chl Dpth (m)	2.63	Hydr. Depth (m)	0.28	2.37	0.33
Conv. Total (m3/s)	635.8	Conv. (m3/s)	37.2	556.5	42.1
Length Wtd. (m)	50.51	Wetted Per. (m)	9.69	9.07	8.48
Min Ch El (m)	-0.45	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Alpha	1.36	Stream Power (N/m s)	1106.46	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	3.83	44.99	5.93
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	9.03	17.21	10.56

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach Laut Natuna RS: 1050 Plan: Unsteady 2 Th Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 1050 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.56	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.56	Reach Len. (m)	54.19	50.42	46.95
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	6.18	15.15	5.78
E.G. Slope (m/m)	0.000006	Area (m2)	6.18	15.15	5.78
Q Total (m3/s)	2.47	Flow (m3/s)	0.37	1.75	0.36
Top Width (m)	23.11	Top Width (m)	9.40	5.51	8.20
Vel Total (m/s)	0.09	Avg. Vel. (m/s)	0.06	0.12	0.06
Max Chl Dpth (m)	3.01	Hydr. Depth (m)	0.66	2.75	0.71
Conv. Total (m3/s)	1004.4	Conv. (m3/s)	148.7	710.7	145.0
Length Wtd. (m)	50.62	Wetted Per. (m)	10.07	9.07	8.86
Min Ch El (m)	-0.45	Shear (N/m2)	0.04	0.10	0.04
Alpha	1.26	Stream Power (N/m s)	1106.46	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	4.75	45.60	6.71
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	9.03	17.21	10.57

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach Laut Natuna RS: 1050 Plan: Unsteady 2 Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 1050 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.66	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.66	Reach Len. (m)	54.19	50.42	46.95
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	7.18	15.73	6.65
E.G. Slope (m/m)	0.000006	Area (m2)	7.18	15.73	6.65
Q Total (m3/s)	2.86	Flow (m3/s)	0.48	1.92	0.46
Top Width (m)	23.11	Top Width (m)	9.40	5.51	8.20
Vel Total (m/s)	0.10	Avg. Vel. (m/s)	0.07	0.12	0.07
Max Chl Dpth (m)	3.11	Hydr. Depth (m)	0.76	2.86	0.81
Conv. Total (m3/s)	1128.5	Conv. (m3/s)	189.6	757.1	181.8
Length Wtd. (m)	50.63	Wetted Per. (m)	10.17	9.07	8.96
Min Ch El (m)	-0.45	Shear (N/m2)	0.04	0.11	0.05
Alpha	1.23	Stream Power (N/m s)	1106.46	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	5.03	45.78	6.94
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	9.03	17.21	10.57

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

- STA. 1+100

Kondisi Tanpa Hujan	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach Laut Natuna RS: 1100 Plan: Unsteady 1 Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 1100 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.18	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	47.31	49.40	51.50
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	1.20	11.25	1.73
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Area (m2)	1.20	11.25	1.73
Q Total (m3/s)	-0.05	Flow (m3/s)	0.00	-0.04	0.00
Top Width (m)	22.37	Top Width (m)	9.40	4.77	8.20
Vel Total (m/s)	0.00	Avg. Vel. (m/s)	0.00	0.00	0.00
Max Chl Dpth (m)	2.63	Hydr. Depth (m)	0.13	2.36	0.21
Conv. Total (m3/s)	488.0	Conv. (m3/s)	10.0	457.8	20.2
Length Wtd. (m)	49.43	Wetted Per. (m)	9.63	8.34	8.38
Min Ch El (m)	-0.45	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Alpha	1.32	Stream Power (N/m s)	1071.02	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	3.92	45.59	6.04
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	9.47	17.46	10.98

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach Laut Natuna RS: 1100 Plan: Unsteady 2 Th Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 1100 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.56	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.56	Reach Len. (m)	47.31	49.40	51.50
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	4.74	13.04	4.82
E.G. Slope (m/m)	0.000009	Area (m2)	4.74	13.04	4.82
Q Total (m3/s)	2.32	Flow (m3/s)	0.28	1.72	0.32
Top Width (m)	22.37	Top Width (m)	9.40	4.77	8.20
Vel Total (m/s)	0.10	Avg. Vel. (m/s)	0.06	0.13	0.07
Max Chl Dpth (m)	3.01	Hydr. Depth (m)	0.50	2.73	0.59
Conv. Total (m3/s)	789.9	Conv. (m3/s)	96.0	586.0	107.9
Length Wtd. (m)	49.41	Wetted Per. (m)	10.01	8.34	8.76
Min Ch El (m)	-0.45	Shear (N/m2)	0.04	0.13	0.05
Alpha	1.32	Stream Power (N/m s)	1071.02	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	5.01	46.29	6.98
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	9.47	17.46	10.99

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach Laut Natuna RS: 1100 Plan: Unsteady 2 Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 1100 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.66	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.66	Reach Len. (m)	47.31	49.40	51.50
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	5.74	13.55	5.70
E.G. Slope (m/m)	0.000009	Area (m2)	5.74	13.55	5.70
Q Total (m3/s)	2.69	Flow (m3/s)	0.39	1.87	0.42
Top Width (m)	22.37	Top Width (m)	9.40	4.77	8.20
Vel Total (m/s)	0.11	Avg. Vel. (m/s)	0.07	0.14	0.07
Max Chl Dpth (m)	3.11	Hydr. Depth (m)	0.61	2.84	0.69
Conv. Total (m3/s)	897.2	Conv. (m3/s)	131.2	624.6	141.4
Length Wtd. (m)	49.41	Wetted Per. (m)	10.12	8.34	8.86
Min Ch El (m)	-0.45	Shear (N/m2)	0.05	0.14	0.06
Alpha	1.28	Stream Power (N/m s)	1071.02	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	5.33	46.50	7.26
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	9.47	17.46	10.99

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

- STA. 1+150

Kondisi Tanpa Hujan	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach Laut Natuna RS: 1150 Plan: Unsteady 1 Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 1150 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.18	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	49.36	50.00	50.55
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	1.20	11.59	1.73
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Area (m2)	1.20	11.59	1.73
Q Total (m3/s)	-0.03	Flow (m3/s)	0.00	-0.03	0.00
Top Width (m)	22.51	Top Width (m)	9.40	4.91	8.20
Vel Total (m/s)	0.00	Avg. Vel. (m/s)	0.00	0.00	0.00
Max Chl Dpth (m)	2.63	Hydr. Depth (m)	0.13	2.36	0.21
Conv. Total (m3/s)	506.3	Conv. (m3/s)	10.0	476.1	20.2
Length Wtd. (m)	50.01	Wetted Per. (m)	9.63	8.48	8.38
Min Ch El (m)	-0.45	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Alpha	1.31	Stream Power (N/m s)	1077.74	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	3.98	46.16	6.13
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	9.94	17.70	11.40

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach Laut Natuna RS: 1150 Plan: Unsteady 2 Th Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 1150 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.56	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.56	Reach Len. (m)	49.36	50.00	50.55
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	4.75	13.44	4.83
E.G. Slope (m/m)	0.000007	Area (m2)	4.75	13.44	4.83
Q Total (m3/s)	2.21	Flow (m3/s)	0.26	1.65	0.29
Top Width (m)	22.51	Top Width (m)	9.40	4.91	8.20
Vel Total (m/s)	0.10	Avg. Vel. (m/s)	0.05	0.12	0.06
Max Chl Dpth (m)	3.01	Hydr. Depth (m)	0.51	2.74	0.59
Conv. Total (m3/s)	814.1	Conv. (m3/s)	96.2	609.6	108.2
Length Wtd. (m)	50.00	Wetted Per. (m)	10.01	8.48	8.76
Min Ch El (m)	-0.45	Shear (N/m2)	0.03	0.11	0.04
Alpha	1.32	Stream Power (N/m s)	1077.74	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	5.24	46.96	7.22
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	9.94	17.70	11.40

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun	File Type Options Help River: Pemangkat Profile: Max WS Reach Laut Natuna RS: 1150 Plan: Unsteady 2 Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 1150 Profile: Max WS

E.G. Elev (m)	2.66	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.66	Reach Len. (m)	49.36	50.00	50.55
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	5.75	13.97	5.71
E.G. Slope (m/m)	0.000008	Area (m2)	5.75	13.97	5.71
Q Total (m3/s)	2.56	Flow (m3/s)	0.37	1.80	0.39
Top Width (m)	22.51	Top Width (m)	9.40	4.91	8.20
Vel Total (m/s)	0.10	Avg. Vel. (m/s)	0.06	0.13	0.07
Max Chl Dpth (m)	3.11	Hydr. Depth (m)	0.61	2.85	0.70
Conv. Total (m3/s)	923.2	Conv. (m3/s)	131.6	649.8	141.8
Length Wtd. (m)	49.99	Wetted Per. (m)	10.12	8.48	8.87
Min Ch El (m)	-0.45	Shear (N/m2)	0.04	0.12	0.05
Alpha	1.28	Stream Power (N/m s)	1077.74	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	5.62	47.19	7.55
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	9.94	17.70	11.40

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

- STA. 1+200

Kondisi Tanpa Hujan

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 1200 Plan: Unsteady 1

Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 1200 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	50.53	50.13	49.73
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	1.20	11.84	1.73
Crit W.S. (m)		Area (m2)	1.20	11.84	1.73
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Flow (m3/s)	0.00	-0.02	0.00
Q Total (m3/s)	-0.02	Top Width (m)	9.40	5.01	8.20
Top Width (m)	22.61	Avg. Vel. (m/s)	0.00	0.00	0.00
Vel Total (m/s)	0.00	Hydr. Depth (m)	0.13	2.36	0.21
Max Chl Dpth (m)	2.63	Conv. (m3/s)	10.0	489.6	20.2
Conv. Total (m3/s)	519.8	Wetted Per. (m)	9.63	8.57	8.38
Length Wtd. (m)	50.12	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Min Ch El (m)	-0.45	Stream Power (N/m s)	1082.52	0.00	0.00
Alpha	1.31	Cum Volume (1000 m3)	4.04	46.75	6.22
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	10.41	17.95	11.80
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 1200 Plan: Unsteady 2 Th

Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 1200 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.56	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	50.53	50.13	49.73
W.S. Elev (m)	2.56	Flow Area (m2)	4.76	13.74	4.84
Crit W.S. (m)		Area (m2)	4.76	13.74	4.84
E.G. Slope (m/m)	0.000006	Flow (m3/s)	0.24	1.59	0.27
Q Total (m3/s)	2.11	Top Width (m)	9.40	5.01	8.20
Top Width (m)	22.61	Avg. Vel. (m/s)	0.05	0.12	0.06
Vel Total (m/s)	0.09	Hydr. Depth (m)	0.51	2.74	0.59
Max Chl Dpth (m)	3.01	Conv. (m3/s)	96.5	627.0	108.5
Conv. Total (m3/s)	832.0	Wetted Per. (m)	10.01	8.57	8.76
Length Wtd. (m)	50.12	Shear (N/m2)	0.03	0.10	0.03
Min Ch El (m)	-0.45	Stream Power (N/m s)	1082.52	0.00	0.00
Alpha	1.32	Cum Volume (1000 m3)	5.48	47.64	7.46
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	10.41	17.95	11.81
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 1200 Plan: Unsteady 2

Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 1200 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.67	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	50.53	50.13	49.73
W.S. Elev (m)	2.67	Flow Area (m2)	5.76	14.27	5.71
Crit W.S. (m)		Area (m2)	5.76	14.27	5.71
E.G. Slope (m/m)	0.000007	Flow (m3/s)	0.34	1.74	0.37
Q Total (m3/s)	2.45	Top Width (m)	9.40	5.01	8.20
Top Width (m)	22.61	Avg. Vel. (m/s)	0.06	0.12	0.06
Vel Total (m/s)	0.10	Hydr. Depth (m)	0.61	2.85	0.70
Max Chl Dpth (m)	3.12	Conv. (m3/s)	132.0	668.3	142.1
Conv. Total (m3/s)	942.3	Wetted Per. (m)	10.12	8.57	8.87
Length Wtd. (m)	50.12	Shear (N/m2)	0.04	0.11	0.04
Min Ch El (m)	-0.45	Stream Power (N/m s)	1082.52	0.00	0.00
Alpha	1.29	Cum Volume (1000 m3)	5.91	47.90	7.83
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	10.41	17.95	11.81
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

- STA. 1+250

Kondisi Tanpa Hujan

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 1250 Plan: Unsteady 1

Plan: Unsteady 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 1250 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	52.85	52.48	51.98
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	1.20	12.26	1.73
Crit W.S. (m)		Area (m2)	1.20	12.26	1.73
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Flow (m3/s)	0.00	0.00	0.00
Q Total (m3/s)	0.00	Top Width (m)	9.40	5.20	8.20
Top Width (m)	22.80	Avg. Vel. (m/s)	0.00	0.00	0.00
Vel Total (m/s)	0.00	Hydr. Depth (m)	0.13	2.36	0.21
Max Chl Dpth (m)	2.63	Conv. (m3/s)	10.0	512.7	20.2
Conv. Total (m3/s)	542.9	Wetted Per. (m)	9.63	8.73	8.38
Length Wtd. (m)	52.47	Shear (N/m2)	0.00	0.00	0.00
Min Ch El (m)	-0.45	Stream Power (N/m s)	1091.61	0.00	0.00
Alpha	1.30	Cum Volume (1000 m3)	4.10	47.38	6.31
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	10.91	18.22	12.23
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 2 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 1250 Plan: Unsteady 2 Th

Plan: Unsteady 2 Th Pemangkat Laut Natuna RS: 1250 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.56	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	52.85	52.48	51.98
W.S. Elev (m)	2.56	Flow Area (m2)	4.76	14.23	4.84
Crit W.S. (m)		Area (m2)	4.76	14.23	4.84
E.G. Slope (m/m)	0.000007	Flow (m3/s)	0.25	1.68	0.28
Q Total (m3/s)	2.20	Top Width (m)	9.40	5.20	8.20
Top Width (m)	22.80	Avg. Vel. (m/s)	0.05	0.12	0.06
Vel Total (m/s)	0.09	Hydr. Depth (m)	0.51	2.74	0.59
Max Chl Dpth (m)	3.01	Conv. (m3/s)	96.7	657.2	108.7
Conv. Total (m3/s)	862.6	Wetted Per. (m)	10.01	8.73	8.76
Length Wtd. (m)	52.46	Shear (N/m2)	0.03	0.10	0.04
Min Ch El (m)	-0.45	Stream Power (N/m s)	1091.61	0.00	0.00
Alpha	1.32	Cum Volume (1000 m3)	5.73	48.37	7.72
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	10.91	18.22	12.24
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Akibat Hujan Periode Ulang 5 Tahun

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 1250 Plan: Unsteady 2

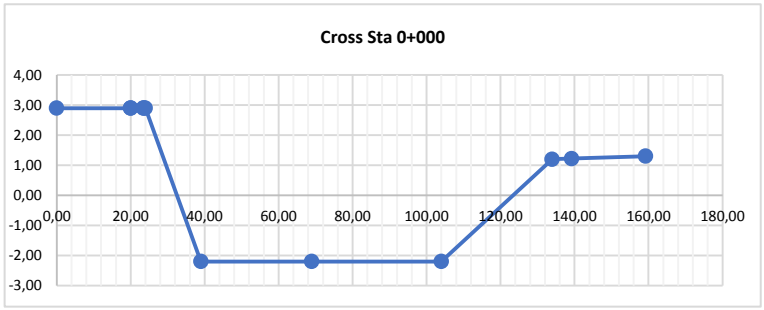
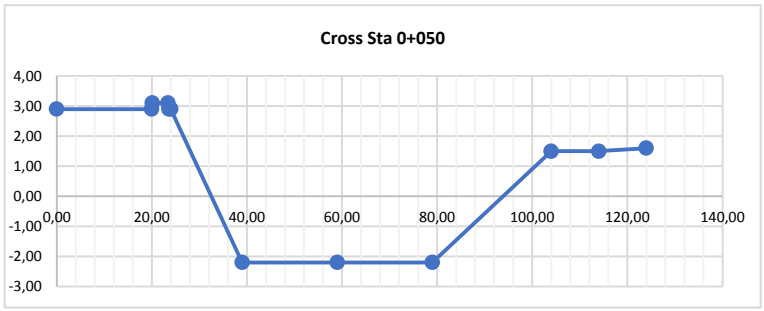
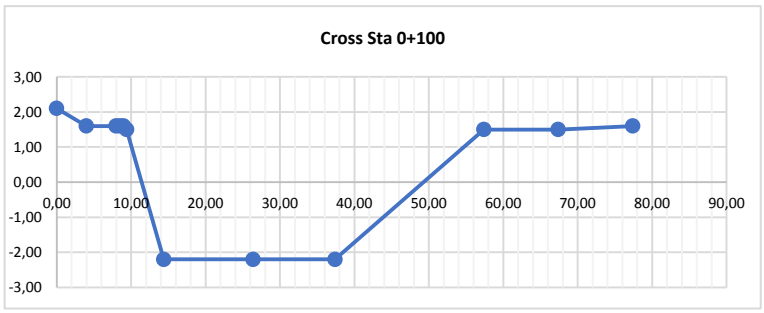
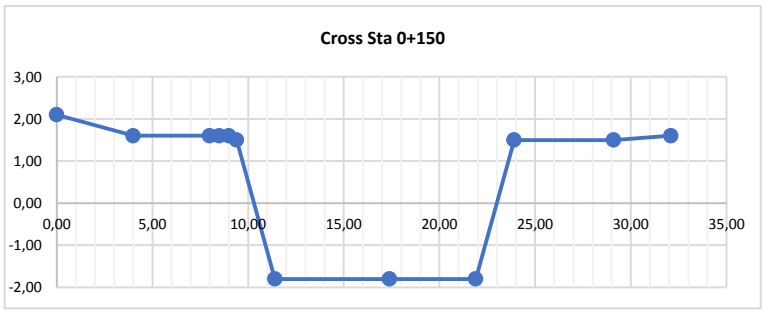
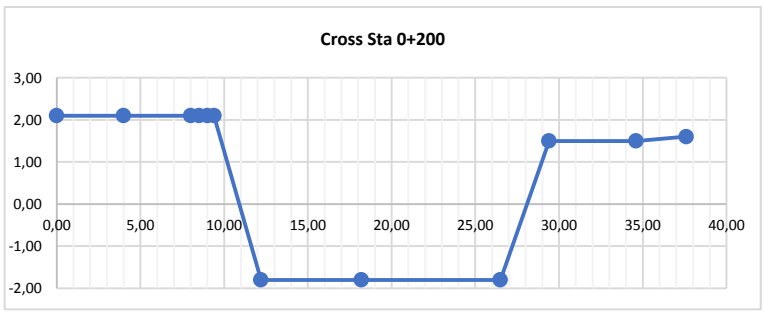
Plan: Unsteady 2 Pemangkat Laut Natuna RS: 1250 Profile: Max WS

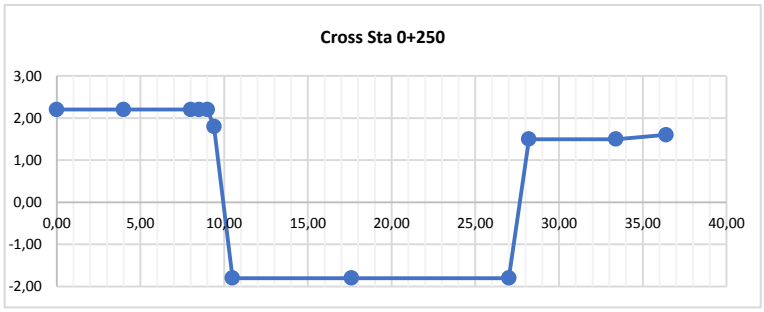
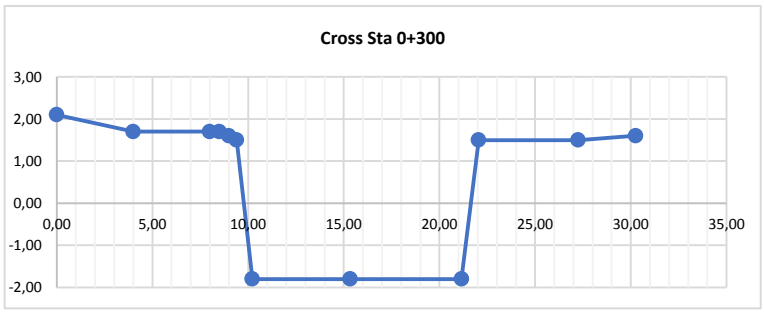
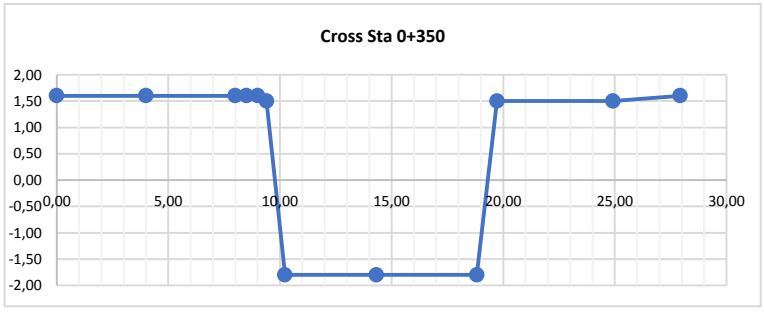
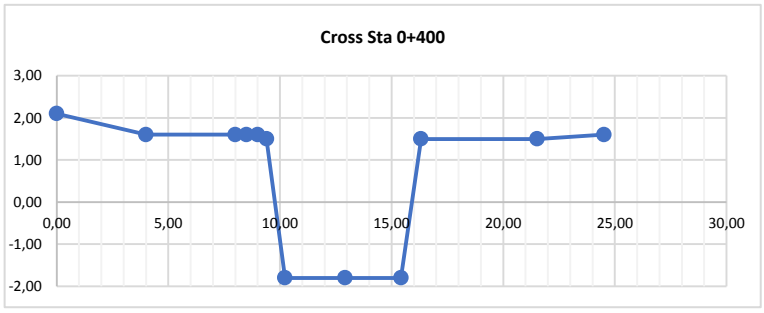
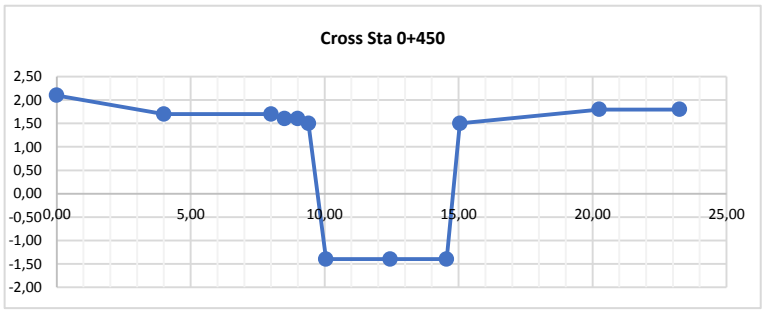
		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.67	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	52.85	52.48	51.98
W.S. Elev (m)	2.67	Flow Area (m2)	5.77	14.79	5.72
Crit W.S. (m)		Area (m2)	5.77	14.79	5.72
E.G. Slope (m/m)	0.000007	Flow (m3/s)	0.35	1.85	0.38
Q Total (m3/s)	2.57	Top Width (m)	9.40	5.20	8.20
Top Width (m)	22.80	Avg. Vel. (m/s)	0.06	0.12	0.07
Vel Total (m/s)	0.10	Hydr. Depth (m)	0.61	2.84	0.70
Max Chl Dpth (m)	3.12	Conv. (m3/s)	132.3	700.7	142.4
Conv. Total (m3/s)	975.4	Wetted Per. (m)	10.12	8.73	8.87
Length Wtd. (m)	52.46	Shear (N/m2)	0.04	0.12	0.04
Min Ch El (m)	-0.45	Stream Power (N/m s)	1091.61	0.00	0.00
Alpha	1.29	Cum Volume (1000 m3)	6.21	48.66	8.13
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	10.91	18.22	12.24
C & E Loss (m)					

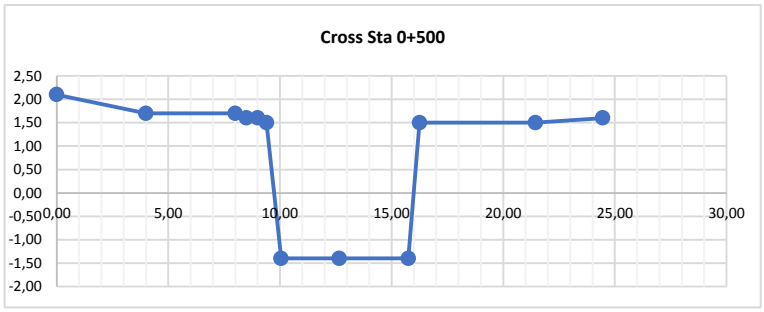
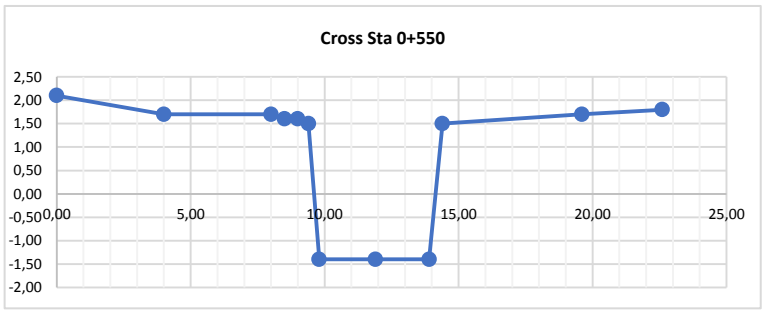
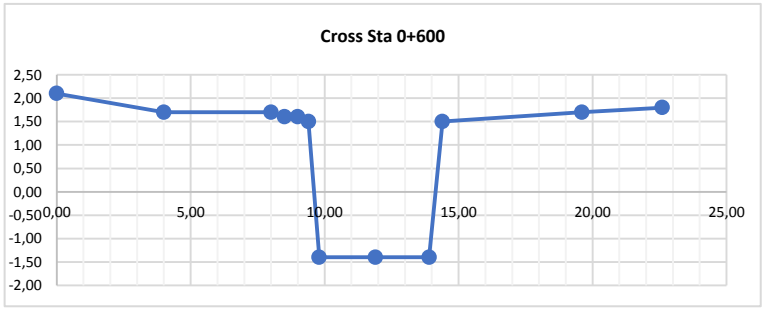
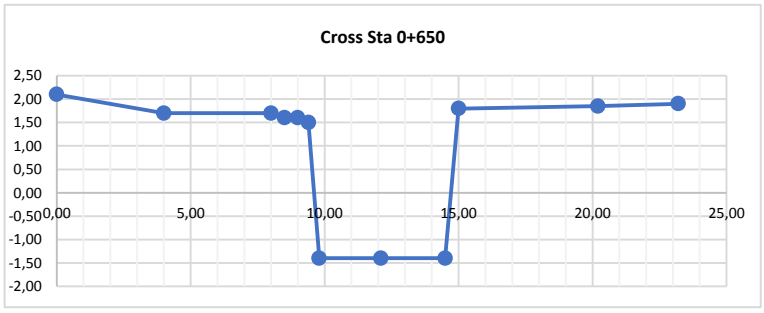
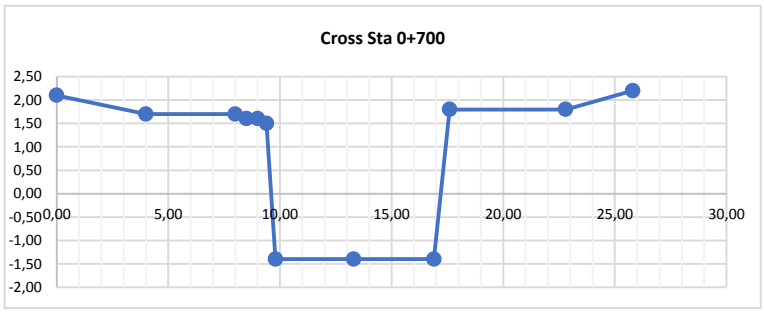
Errors, Warnings and Notes

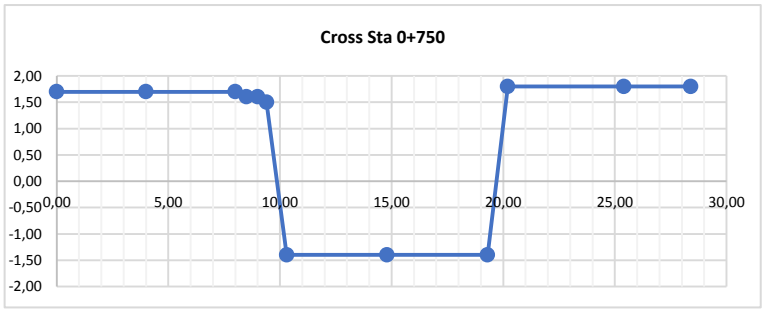
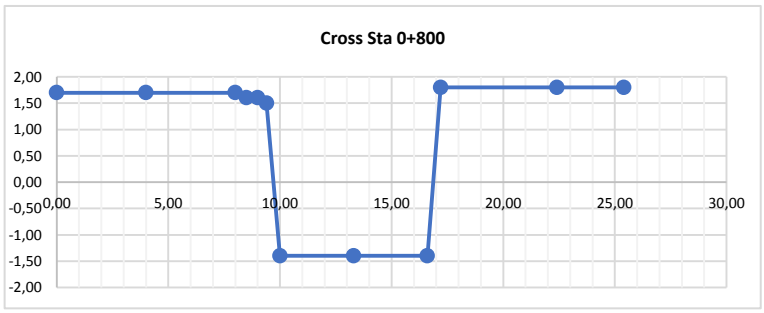
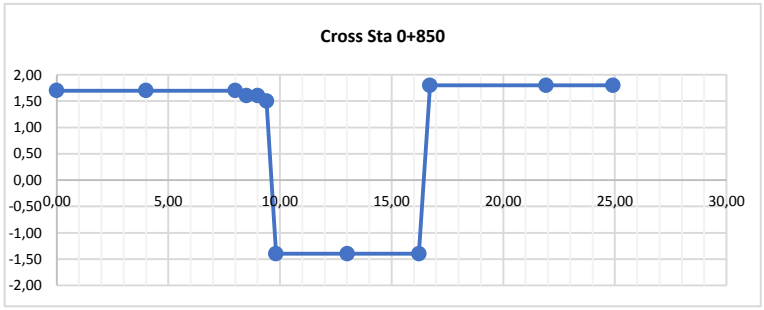
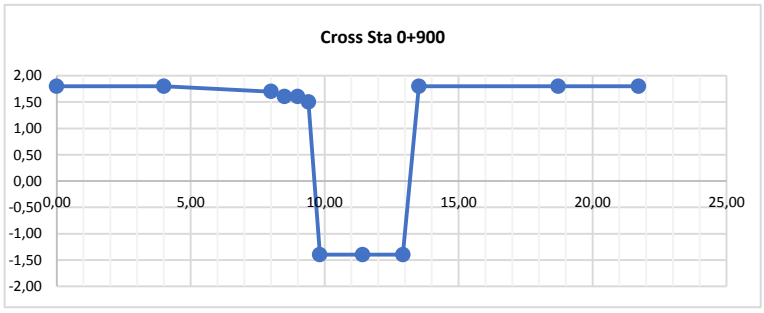
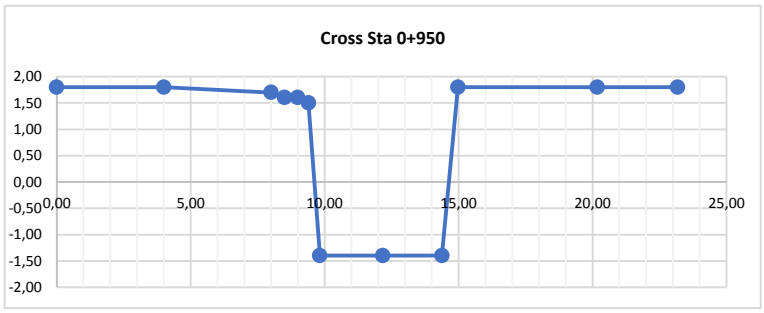
Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

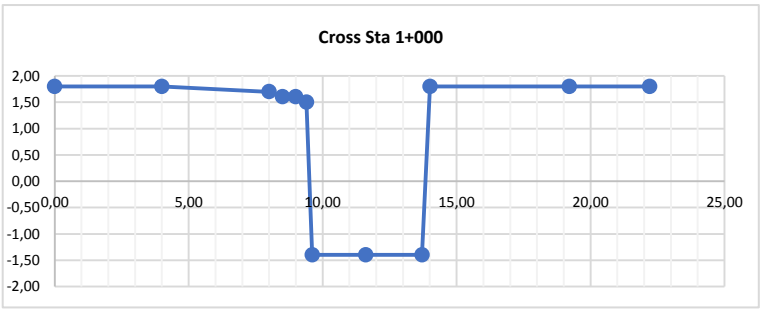
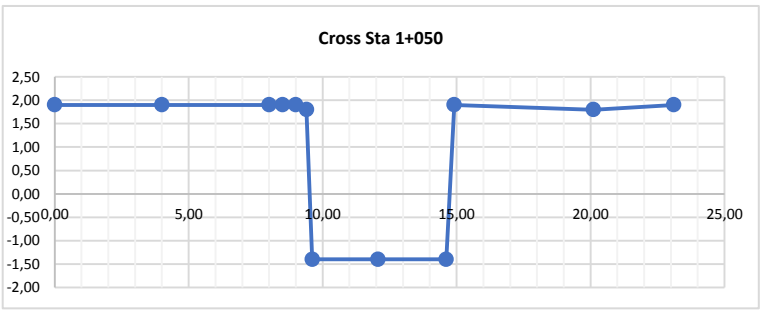
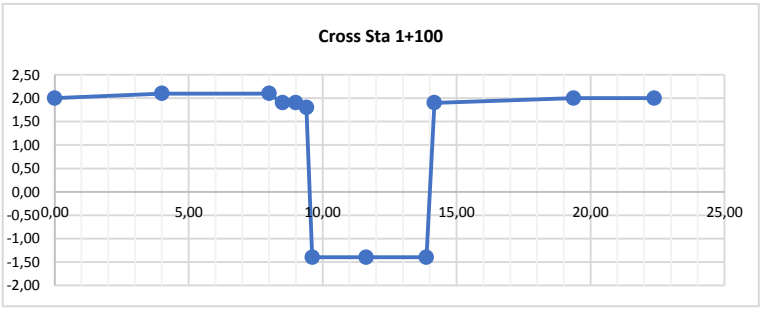
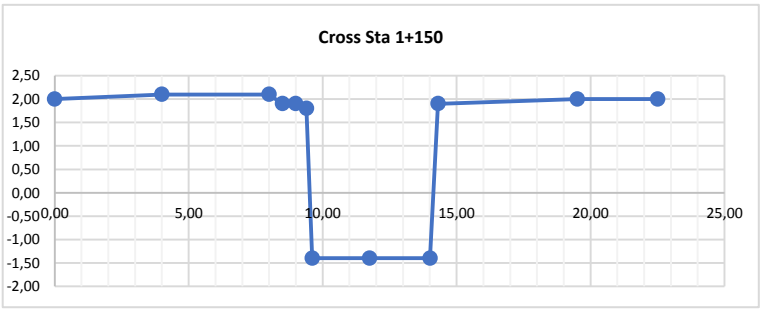
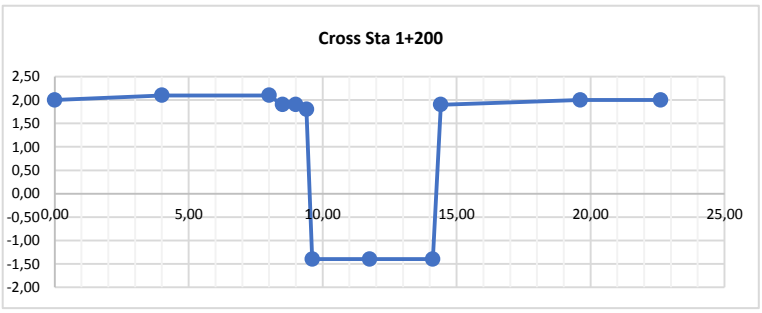
Lampiran H-1 Data *Cross Section* Hasil Analisis Dimensi Rencana

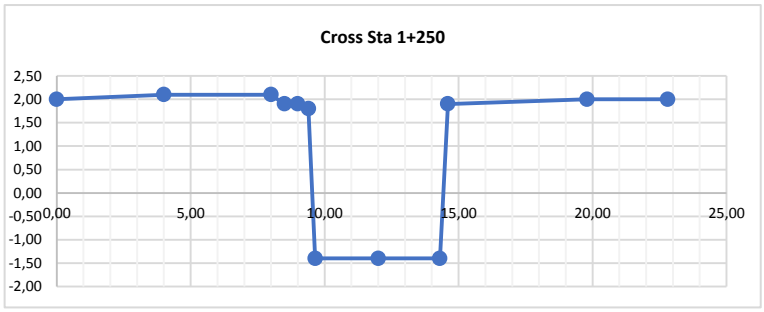
X	Y	Dimensi Rencana *Cross Section* Sungai Pemangkat
0.00	2.90	
20.00	2.90	
20.10	2.90	
23.40	2.90	
23.60	2.90	
24.00	2.90	
39.00	-2.20	
69.00	-2.20	
104.00	-2.20	
134.00	1.20	
139.20	1.22	
159.20	1.30	
0.00	2.90	
20.00	2.90	
20.10	3.10	
23.40	3.10	
23.60	2.90	
24.00	2.90	
39.00	-2.20	
59.00	-2.20	
79.00	-2.20	
104.00	1.50	
114.00	1.50	
124.00	1.60	
0.00	2.10	
4.00	1.60	
8.00	1.60	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
14.40	-2.20	
26.40	-2.20	
37.40	-2.20	
57.40	1.50	
67.40	1.50	
77.40	1.60	
0.00	2.10	
4.00	1.60	
8.00	1.60	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
11.40	-1.80	
17.40	-1.80	
21.90	-1.80	
23.90	1.50	
29.10	1.50	
32.10	1.60	
0.00	2.10	
4.00	2.10	
8.00	2.10	
8.50	2.10	
9.00	2.10	
9.40	2.10	
12.20	-1.80	
18.20	-1.80	
26.50	-1.80	
29.40	1.50	
34.60	1.50	
37.60	1.60	

X	Y	Dimensi Rencana *Cross Section* Sungai Pemangkat
0.00	2.20	
4.00	2.20	
8.00	2.20	
8.50	2.20	
9.00	2.20	
9.40	1.80	
10.50	-1.80	
17.60	-1.80	
27.00	-1.80	
28.20	1.50	
33.40	1.50	
36.40	1.60	
0.00	2.10	
4.00	1.70	
8.00	1.70	
8.50	1.70	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
10.22	-1.80	
15.33	-1.80	
21.15	-1.80	
22.05	1.50	
27.25	1.50	
30.25	1.60	
0.00	1.60	
4.00	1.60	
8.00	1.60	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
10.22	-1.80	
14.32	-1.80	
18.82	-1.80	
19.72	1.50	
24.92	1.50	
27.92	1.60	
0.00	2.10	
4.00	1.60	
8.00	1.60	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
10.22	-1.80	
12.92	-1.80	
15.42	-1.80	
16.32	1.50	
21.52	1.50	
24.52	1.60	
0.00	2.10	
4.00	1.70	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
10.05	-1.40	
12.45	-1.40	
14.55	-1.40	
15.05	1.50	
20.25	1.80	
23.25	1.80	

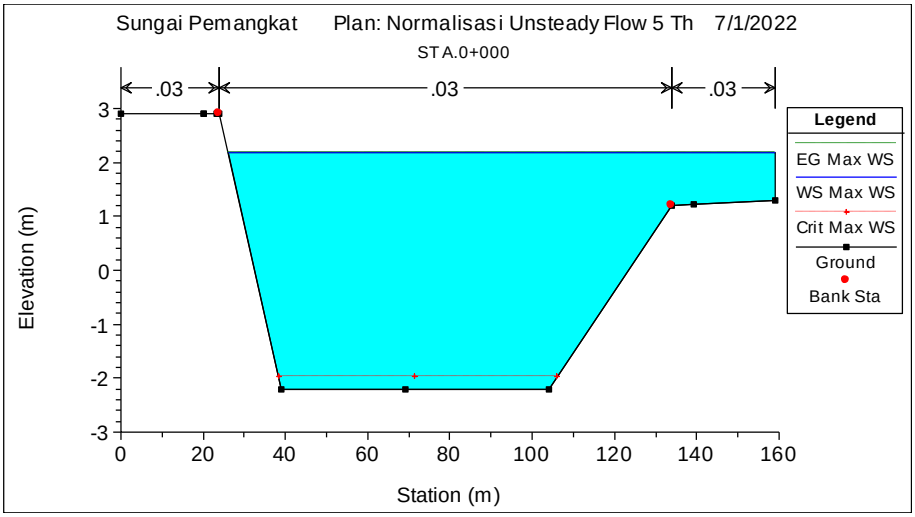
X	Y	Dimensi Rencana *Cross Section* Sungai Pemangkat
0.00	2.10	
4.00	1.70	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
10.05	-1.40	
12.65	-1.40	
15.75	-1.40	
16.25	1.50	
21.45	1.50	
24.45	1.60	
0.00	2.10	
4.00	1.70	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
9.80	-1.40	
11.90	-1.40	
13.90	-1.40	
14.40	1.50	
19.60	1.70	
22.60	1.80	
0.00	2.10	
4.00	1.70	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
9.80	-1.40	
11.90	-1.40	
13.90	-1.40	
14.40	1.50	
19.60	1.70	
22.60	1.80	
0.00	2.10	
4.00	1.70	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
9.80	-1.40	
12.10	-1.40	
14.50	-1.40	
15.00	1.80	
20.20	1.85	
23.20	1.90	
0.00	2.10	
4.00	1.70	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
9.80	-1.40	
13.30	-1.40	
16.90	-1.40	
17.60	1.80	
22.80	1.80	
25.80	2.20	

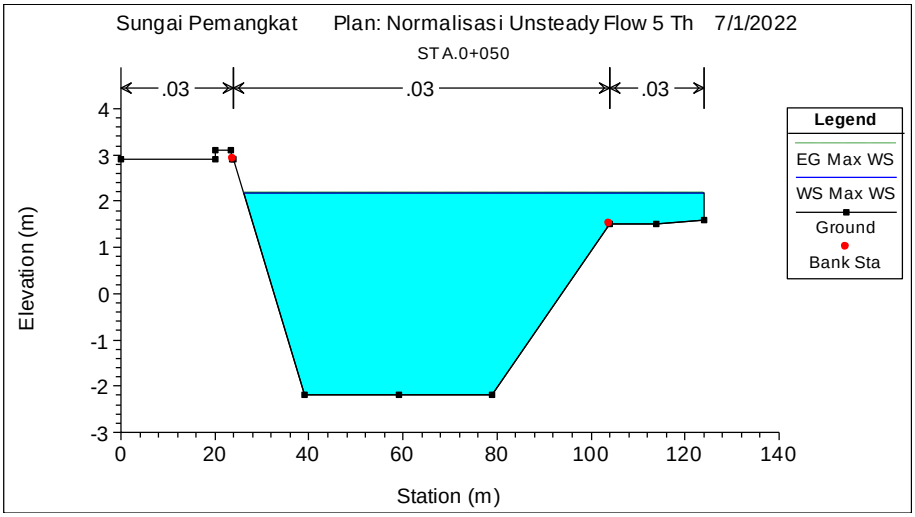
X	Y	Dimensi Rencana *Cross Section* Sungai Pemangkat
0.00	1.70	
4.00	1.70	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
10.30	-1.40	
14.80	-1.40	
19.30	-1.40	
20.20	1.80	
25.40	1.80	
28.40	1.80	
0.00	1.70	
4.00	1.70	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
10.00	-1.40	
13.30	-1.40	
16.60	-1.40	
17.20	1.80	
22.40	1.80	
25.40	1.80	
0.00	1.70	
4.00	1.70	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
9.82	-1.40	
13.02	-1.40	
16.22	-1.40	
16.72	1.80	
21.92	1.80	
24.92	1.80	
0.00	1.80	
4.00	1.80	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
9.82	-1.40	
11.42	-1.40	
12.92	-1.40	
13.52	1.80	
18.72	1.80	
21.72	1.80	
0.00	1.80	
4.00	1.80	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
9.82	-1.40	
12.17	-1.40	
14.38	-1.40	
14.98	1.80	
20.18	1.80	
23.18	1.80	

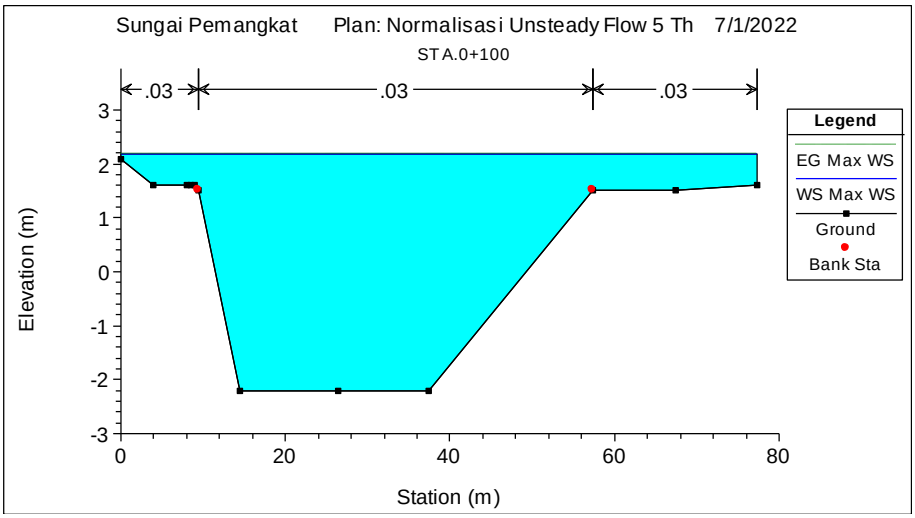
X	Y	Dimensi Rencana *Cross Section* Sungai Pemangkat
0.00	1.80	
4.00	1.80	
8.00	1.70	
8.50	1.60	
9.00	1.60	
9.40	1.50	
9.61	-1.40	
11.61	-1.40	
13.71	-1.40	
14.01	1.80	
19.21	1.80	
22.21	1.80	
0.00	1.90	
4.00	1.90	
8.00	1.90	
8.50	1.90	
9.00	1.90	
9.40	1.80	
9.61	-1.40	
12.06	-1.40	
14.61	-1.40	
14.91	1.90	
20.11	1.80	
23.11	1.90	
0.00	2.00	
4.00	2.10	
8.00	2.10	
8.50	1.90	
9.00	1.90	
9.40	1.80	
9.61	-1.40	
11.62	-1.40	
13.87	-1.40	
14.17	1.90	
19.37	2.00	
22.37	2.00	
0.00	2.00	
4.00	2.10	
8.00	2.10	
8.50	1.90	
9.00	1.90	
9.40	1.80	
9.61	-1.40	
11.76	-1.40	
14.01	-1.40	
14.31	1.90	
19.51	2.00	
22.51	2.00	
0.00	2.00	
4.00	2.10	
8.00	2.10	
8.50	1.90	
9.00	1.90	
9.40	1.80	
9.61	-1.40	
11.76	-1.40	
14.11	-1.40	
14.41	1.90	
19.61	2.00	
22.61	2.00	

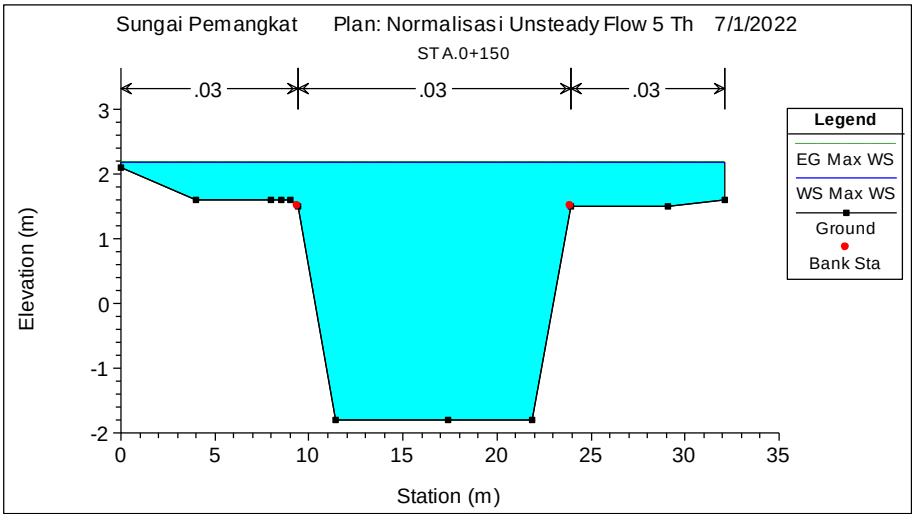
X	Y	Dimensi Rencana *Cross Section* Sungai Pemangkat
0.00	2.00	
4.00	2.10	
8.00	2.10	
8.50	1.90	
9.00	1.90	
9.40	1.80	
9.65	-1.40	
12.00	-1.40	
14.30	-1.40	
14.60	1.90	
19.80	2.00	
22.80	2.00	

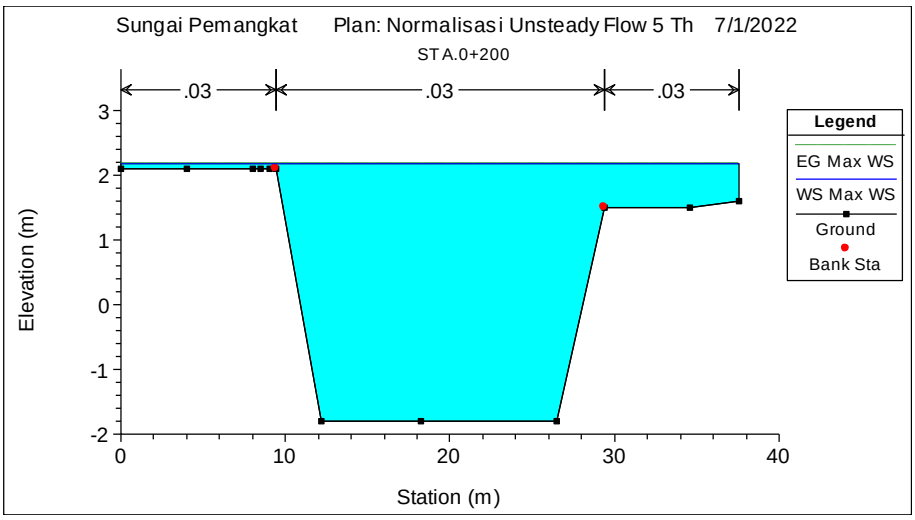
Lampiran I-1 Simulasi *Cross Section* Setelah Normalisasi

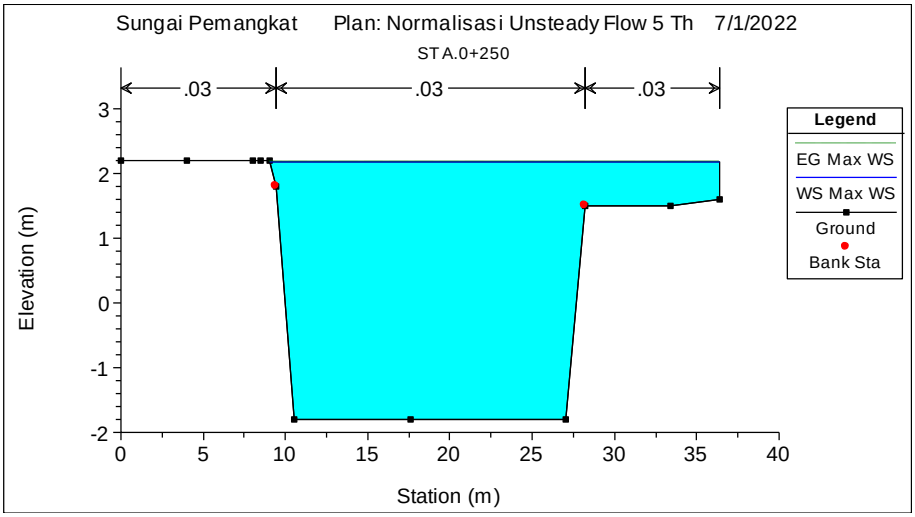


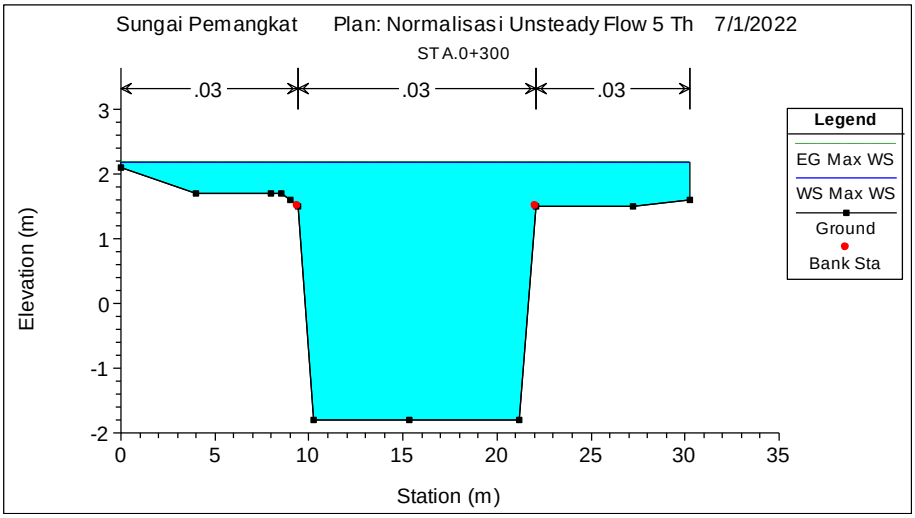


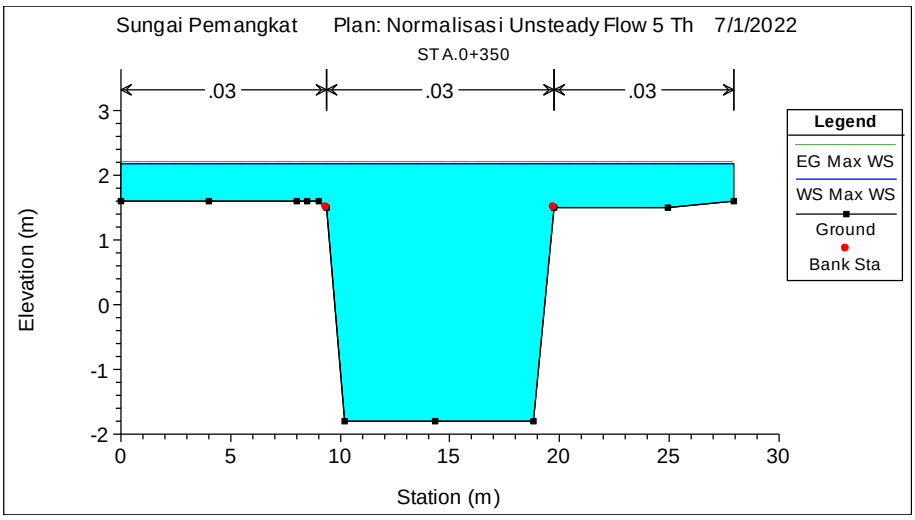


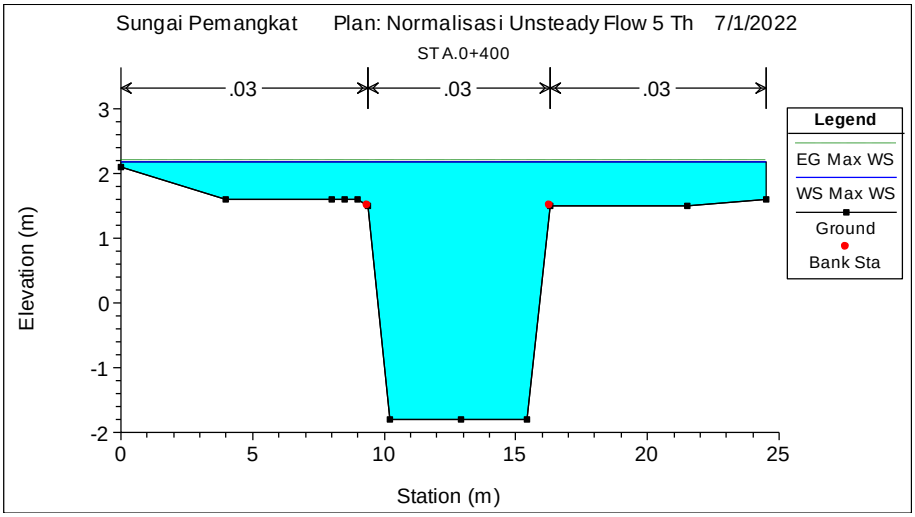

Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.0+150
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

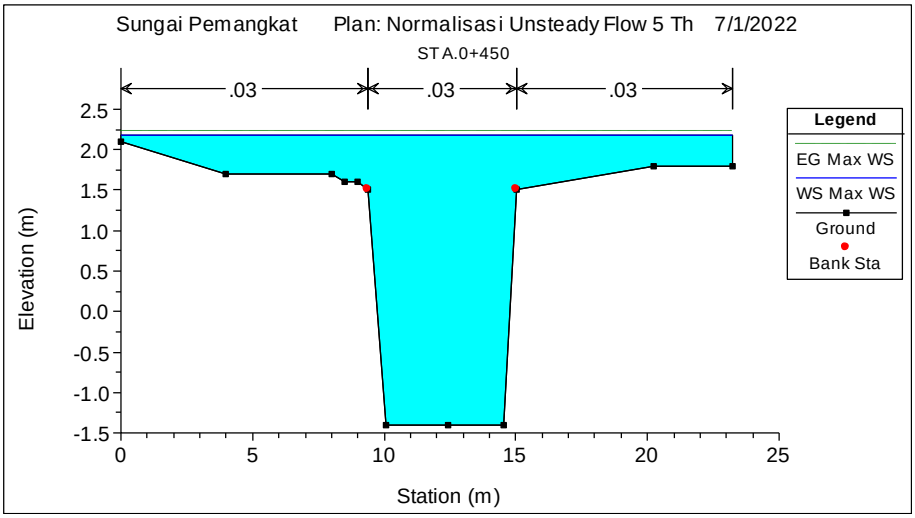

Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.0+200
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

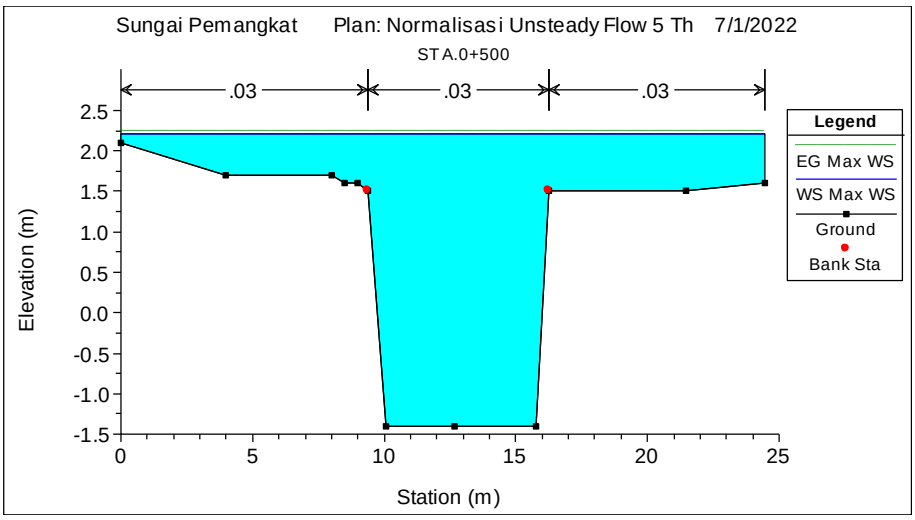

Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.0+250
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

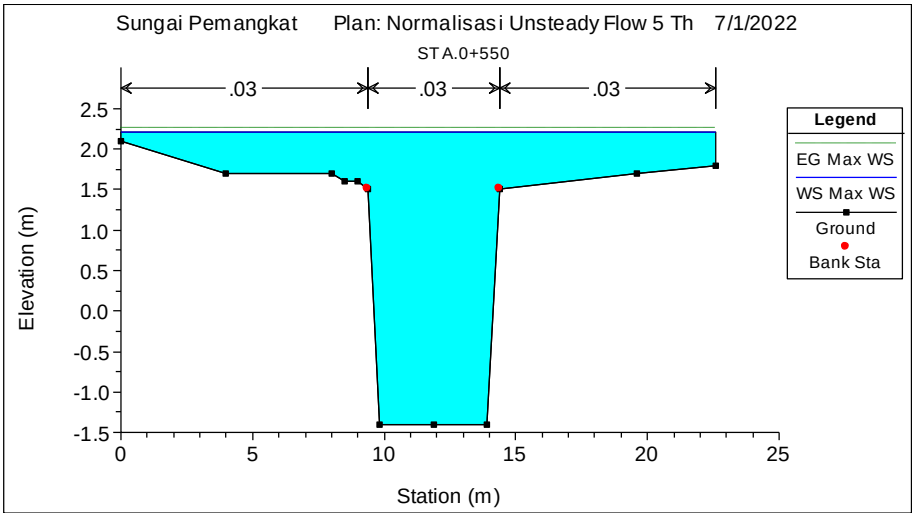

Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.0+300
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

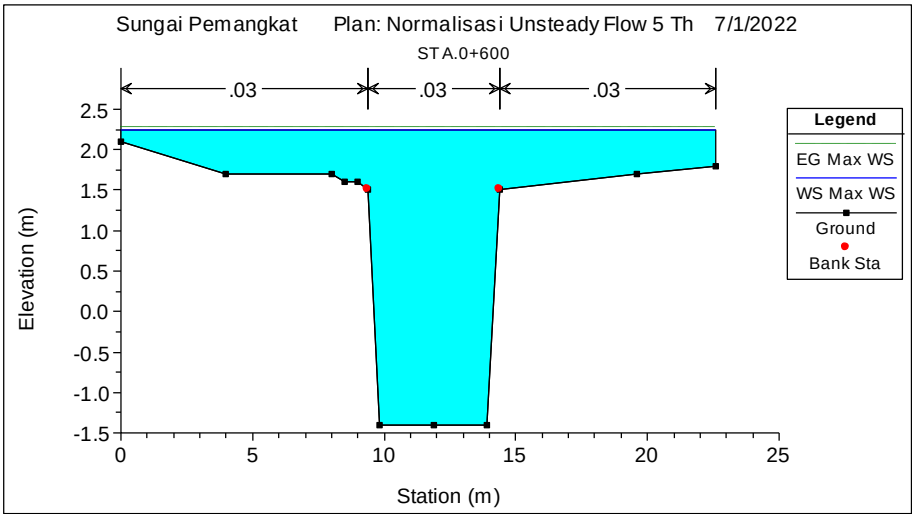

Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.0+350
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

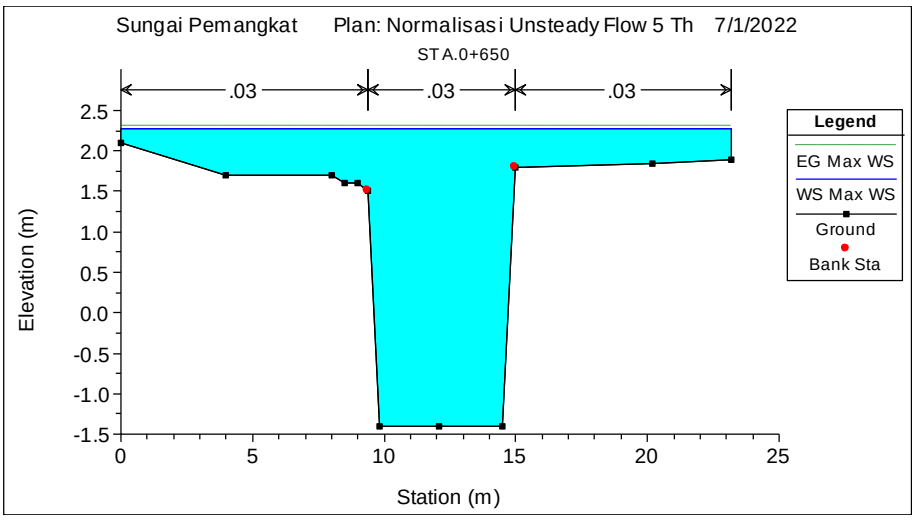

Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.0+400
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

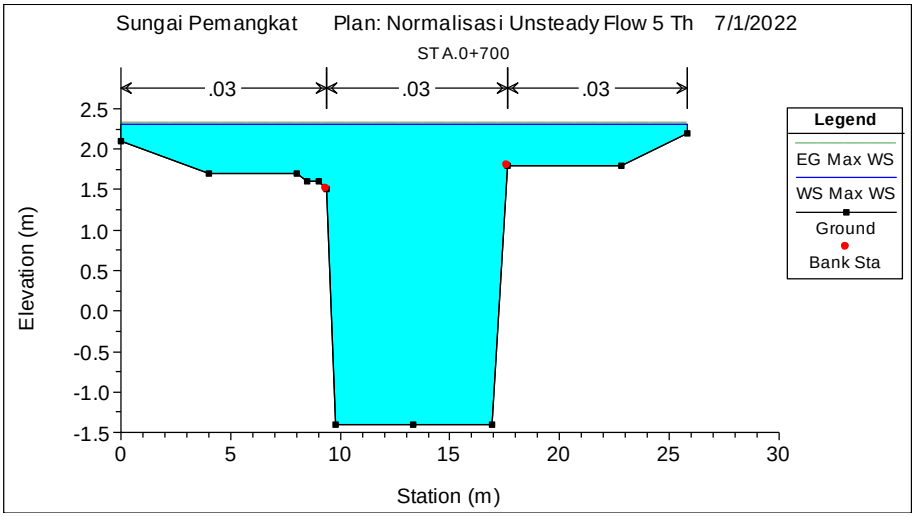

Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.0+450
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

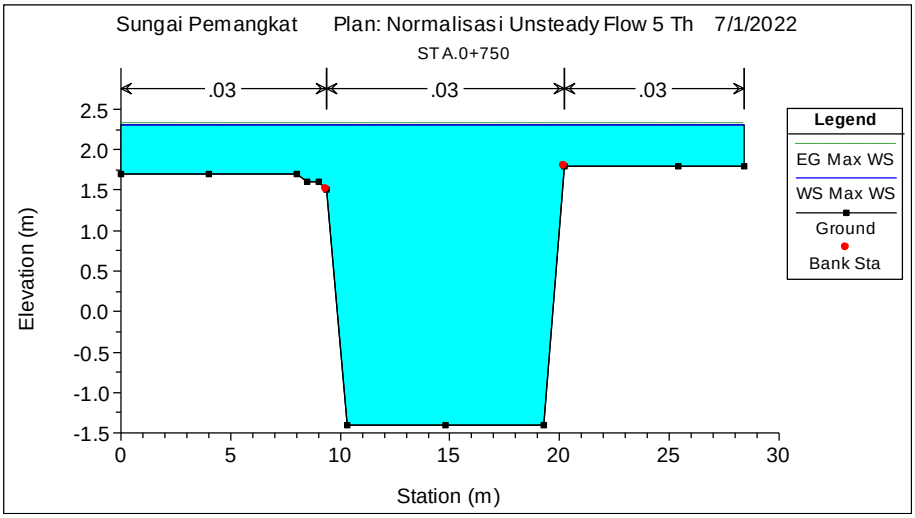

Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.0+500
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

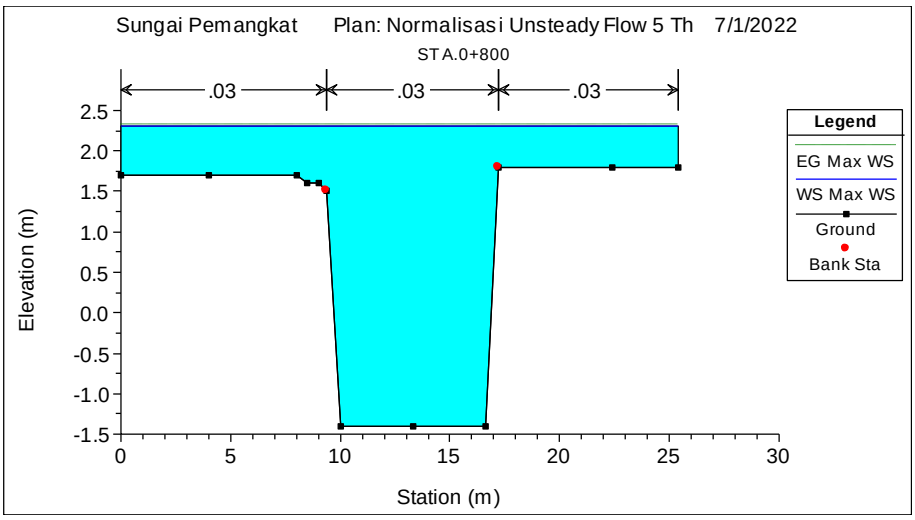

Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.0+550
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

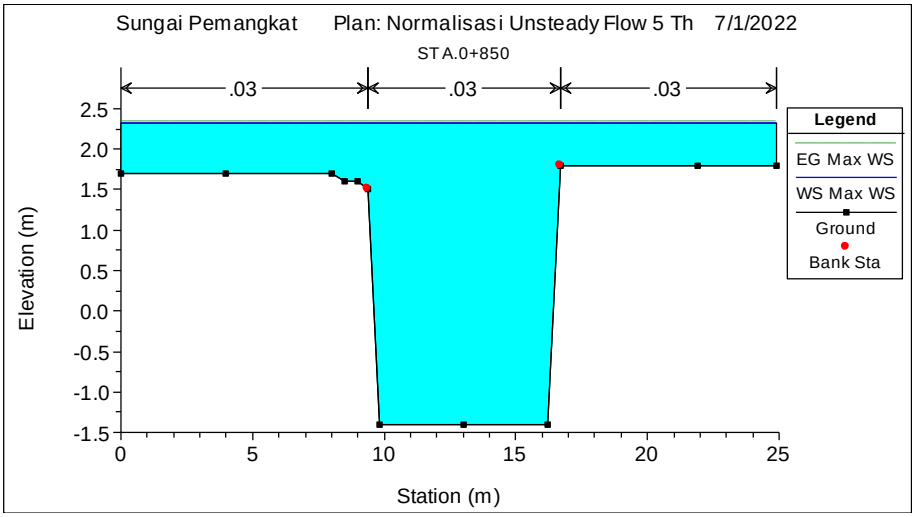

Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.0+600
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

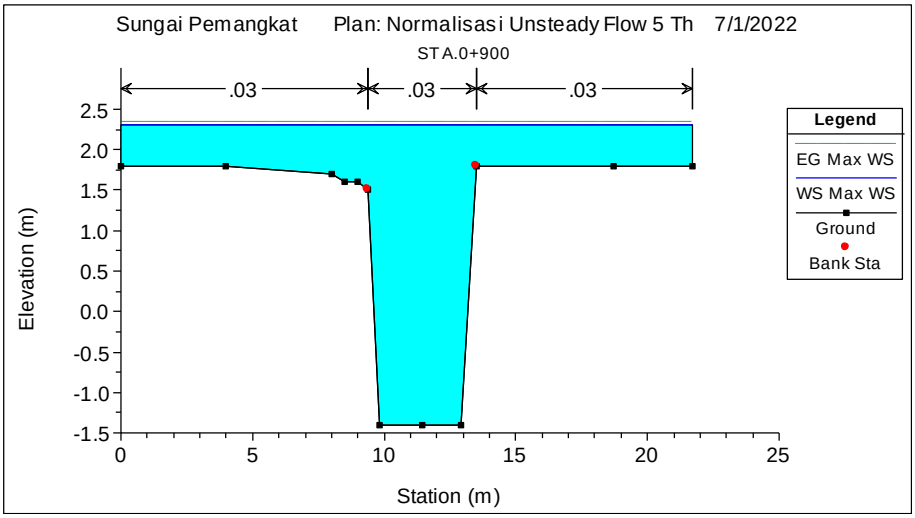

Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.0+650
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

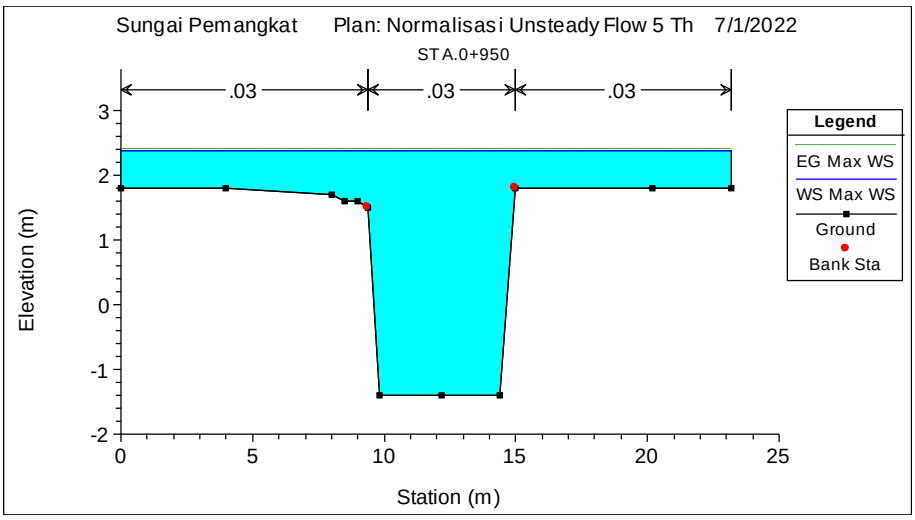

Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.0+700
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

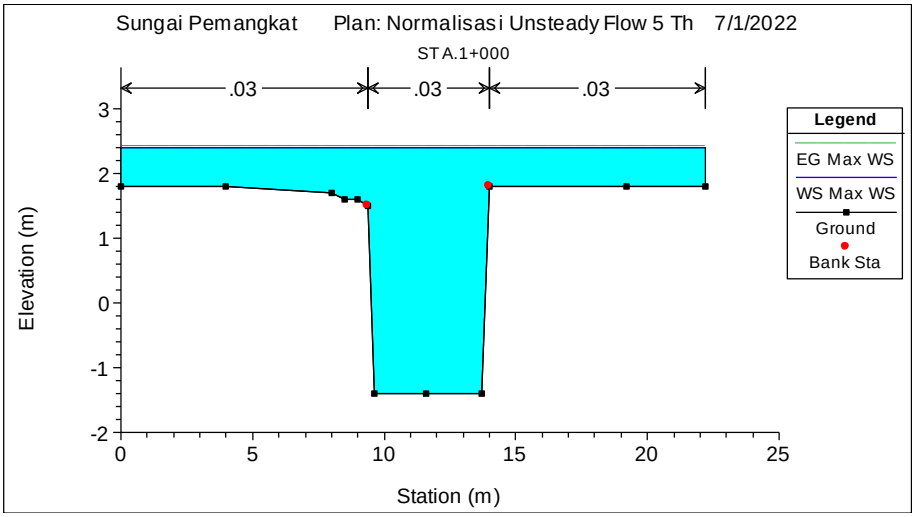

Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.0+750
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

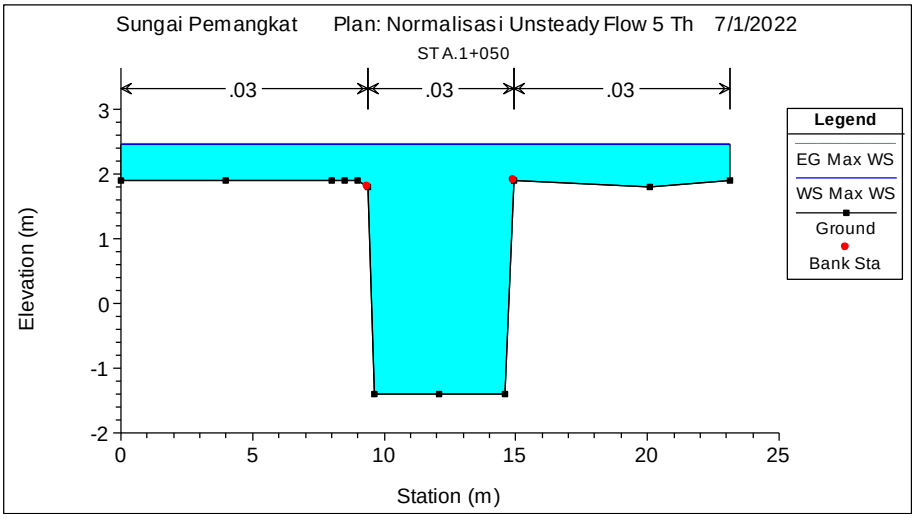

Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.0+800
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

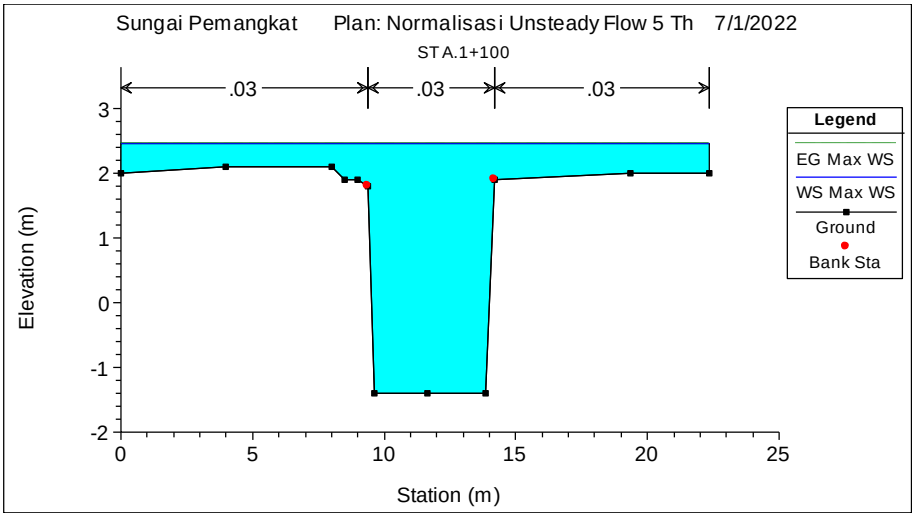

Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.0+850
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

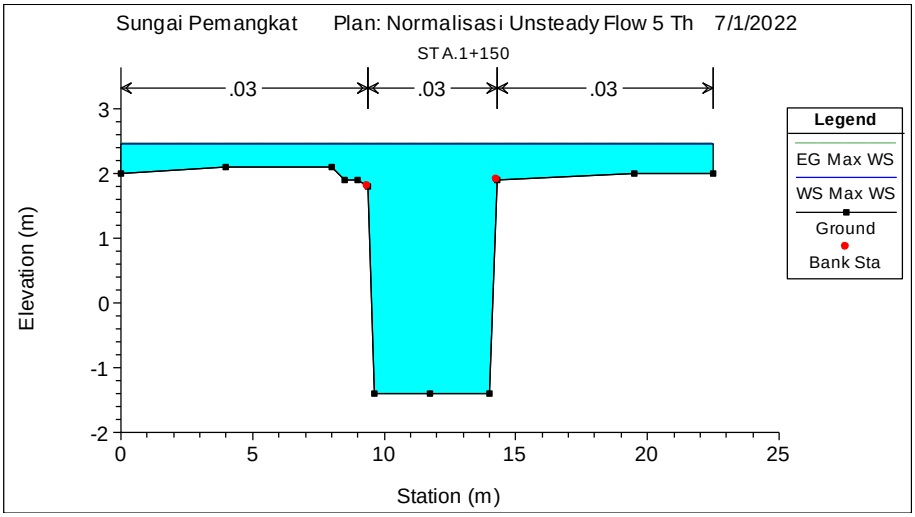

Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.0+900
.03
.03
.03
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta

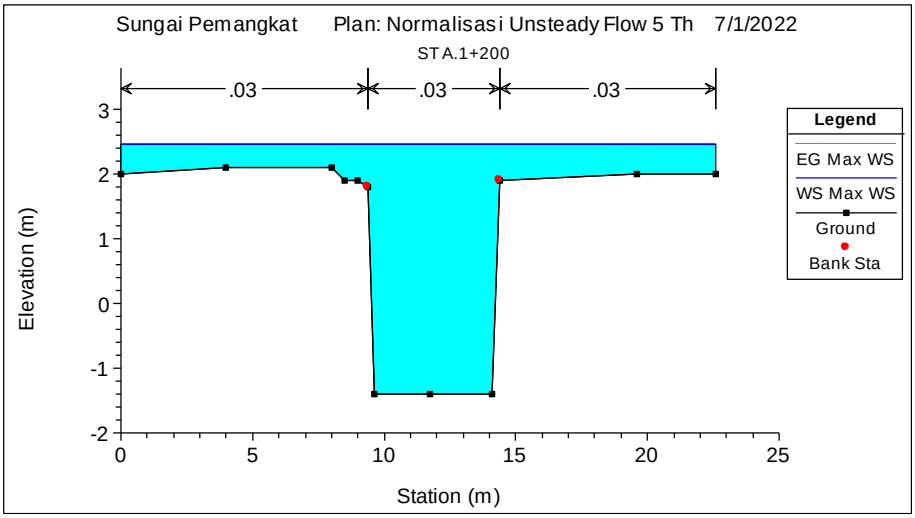

Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.0+950
.03
.03
.03
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta

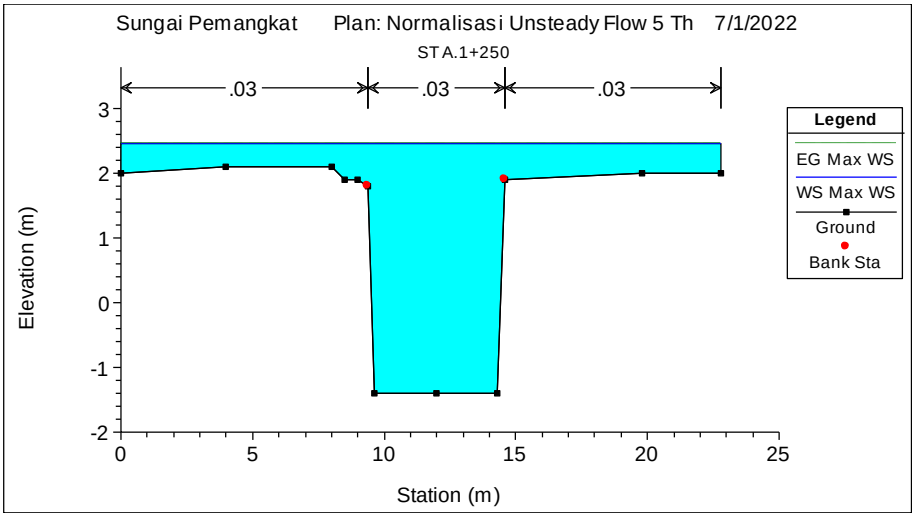

Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.1+000
.03
.03
.03
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta


Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.1+050
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.1+100
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.1+150
.03
.03
.03
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.1+200
.03
.03
.03
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta


Sungai Pemangkat Plan: Normalisasi Unsteady Flow 5 Th 7/1/2022
STA.1+250
.03
.03
.03
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Max WS
WS Max WS
Ground
Bank Sta

Lampiran J-1 Data *Cross Section Output* Setelah Normalisasi

STA. 0+000

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 0 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 0 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18				
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.		0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)			
Crit W.S. (m)	-1.98	Flow Area (m2)		393.31	23.44
E.G. Slope (m/m)	0.000000	Area (m2)		393.31	23.44
Q Total (m3/s)	22.05	Flow (m3/s)		21.54	0.51
Top Width (m)	133.08	Top Width (m)		107.88	25.20
Vel Total (m/s)	0.05	Avg. Vel. (m/s)		0.05	0.02
Max Chl Dpth (m)	4.38	Hydr. Depth (m)		3.65	0.93
Conv. Total (m3/s)	31608.4	Conv. (m3/s)		30880.7	727.7
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		108.80	26.08
Min Ch El (m)	-2.20	Shear (N/m2)		0.02	0.00
Alpha	1.05	Stream Power (N/m s)	7622.16	0.00	0.00
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)			
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)			

Errors, Warnings and Notes

STA. 0+050

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 50 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 50 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18				
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.		0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	51.49	50.00	54.82
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)		266.66	13.10
E.G. Slope (m/m)	0.000001	Area (m2)		266.66	13.10
Q Total (m3/s)	22.00	Flow (m3/s)		21.65	0.35
Top Width (m)	97.88	Top Width (m)		77.88	20.00
Vel Total (m/s)	0.08	Avg. Vel. (m/s)		0.08	0.03
Max Chl Dpth (m)	4.38	Hydr. Depth (m)		3.42	0.66
Conv. Total (m3/s)	20345.0	Conv. (m3/s)		20021.8	323.1
Length Wtd. (m)	50.09	Wetted Per. (m)		78.88	20.58
Min Ch El (m)	-2.20	Shear (N/m2)		0.04	0.01
Alpha	1.05	Stream Power (N/m s)	5936.85	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)		16.50	1.00
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)		4.64	1.24

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

STA. 0+100

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 100 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 100 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18				
Vel Head (m)	0.00	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.18	Reach Len. (m)	49.67	50.52	56.15
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	4.47	163.97	13.09
E.G. Slope (m/m)	0.000003	Area (m2)	4.47	163.97	13.09
Q Total (m3/s)	21.88	Flow (m3/s)	0.16	21.16	0.56
Top Width (m)	77.40	Top Width (m)	9.40	48.00	20.00
Vel Total (m/s)	0.12	Avg. Vel. (m/s)	0.04	0.13	0.04
Max Chl Dpth (m)	4.38	Hydr. Depth (m)	0.48	3.42	0.65
Conv. Total (m3/s)	12549.2	Conv. (m3/s)	90.0	12136.3	322.9
Length Wtd. (m)	50.64	Wetted Per. (m)	9.52	49.56	20.58
Min Ch El (m)	-2.20	Shear (N/m2)	0.01	0.10	0.02
Alpha	1.11	Stream Power (N/m s)	3705.75	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	0.11	27.38	1.74
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	0.23	7.82	2.36

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

STA. 0+150

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 150 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 150 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.18	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.01	Reach Len. (m)	51.53	50.00	58.76
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	4.44	51.06	5.40
Crit W.S. (m)		Area (m2)	4.44	51.06	5.40
E.G. Slope (m/m)	0.000036	Flow (m3/s)	0.54	20.37	0.78
Q Total (m3/s)	21.68	Top Width (m)	9.40	14.50	8.20
Top Width (m)	32.10	Avg. Vel. (m/s)	0.12	0.40	0.15
Vel Total (m/s)	0.36	Hydr. Depth (m)	0.47	3.52	0.66
Max Chl Dpth (m)	3.98	Conv. (m3/s)	88.9	3383.1	130.0
Conv. Total (m3/s)	3602.1	Wetted Per. (m)	9.52	18.22	8.78
Length Wtd. (m)	50.29	Shear (N/m2)	0.17	1.00	0.22
Min Ch El (m)	-1.80	Stream Power (N/m s)	1536.88	0.00	0.00
Alpha	1.19	Cum Volume (1000 m3)	0.34	32.75	2.28
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	0.72	9.39	3.19
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

STA. 0+200

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 200 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 200 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.19	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	52.48	51.35	51.24
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	0.76	69.38	5.44
Crit W.S. (m)		Area (m2)	0.76	69.38	5.44
E.G. Slope (m/m)	0.000019	Flow (m3/s)	0.02	20.97	0.58
Q Total (m3/s)	21.57	Top Width (m)	9.40	20.00	8.20
Top Width (m)	37.60	Avg. Vel. (m/s)	0.03	0.30	0.11
Vel Total (m/s)	0.29	Hydr. Depth (m)	0.08	3.47	0.66
Max Chl Dpth (m)	3.98	Conv. (m3/s)	4.7	4760.3	131.6
Conv. Total (m3/s)	4896.6	Wetted Per. (m)	9.48	23.49	8.78
Length Wtd. (m)	51.36	Shear (N/m2)	0.02	0.56	0.12
Min Ch El (m)	-1.80	Stream Power (N/m s)	1800.21	0.00	0.00
Alpha	1.09	Cum Volume (1000 m3)	0.48	35.85	2.56
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	1.21	10.27	3.61
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

STA. 0+250

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 250 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 250 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.19	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	53.29	50.00	47.28
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	0.07	70.92	5.45
Crit W.S. (m)		Area (m2)	0.07	70.92	5.45
E.G. Slope (m/m)	0.000018	Flow (m3/s)	0.00	20.95	0.57
Q Total (m3/s)	21.52	Top Width (m)	0.38	18.80	8.20
Top Width (m)	27.38	Avg. Vel. (m/s)	0.04	0.30	0.10
Vel Total (m/s)	0.28	Hydr. Depth (m)	0.19	3.77	0.66
Max Chl Dpth (m)	3.98	Conv. (m3/s)	0.6	4898.9	132.2
Conv. Total (m3/s)	5031.7	Wetted Per. (m)	0.54	23.78	8.78
Length Wtd. (m)	49.93	Shear (N/m2)	0.02	0.53	0.11
Min Ch El (m)	-1.80	Stream Power (N/m s)	1742.76	0.00	0.00
Alpha	1.08	Cum Volume (1000 m3)	0.50	39.35	2.82
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	1.47	11.24	4.00
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

STA. 0+300

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 300 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 300 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.19	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.01	Reach Len. (m)	54.55	50.60	46.75
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	3.81	47.53	5.44
Crit W.S. (m)		Area (m2)	3.81	47.53	5.44
E.G. Slope (m/m)	0.000042	Flow (m3/s)	0.45	19.84	0.85
Q Total (m3/s)	21.15	Top Width (m)	9.40	12.65	8.20
Top Width (m)	30.25	Avg. Vel. (m/s)	0.12	0.42	0.16
Vel Total (m/s)	0.37	Hydr. Depth (m)	0.41	3.76	0.66
Max Chl Dpth (m)	3.98	Conv. (m3/s)	68.9	3054.5	131.6
Conv. Total (m3/s)	3255.0	Wetted Per. (m)	9.52	17.75	8.78
Length Wtd. (m)	50.52	Shear (N/m2)	0.17	1.11	0.26
Min Ch El (m)	-1.80	Stream Power (N/m s)	1448.30	0.00	0.00
Alpha	1.19	Cum Volume (1000 m3)	0.61	42.35	3.07
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	1.74	12.04	4.38
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

STA. 0+350

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 350 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 350 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.19	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.01	Reach Len. (m)	63.95	56.73	50.05
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	5.47	38.24	5.43
Crit W.S. (m)		Area (m2)	5.47	38.24	5.43
E.G. Slope (m/m)	0.000066	Flow (m3/s)	0.99	18.96	1.07
Q Total (m3/s)	21.02	Top Width (m)	9.40	10.32	8.20
Top Width (m)	27.92	Avg. Vel. (m/s)	0.18	0.50	0.20
Vel Total (m/s)	0.43	Hydr. Depth (m)	0.58	3.71	0.66
Max Chl Dpth (m)	3.98	Conv. (m3/s)	122.1	2334.9	131.2
Conv. Total (m3/s)	2588.2	Wetted Per. (m)	9.99	15.42	8.78
Length Wtd. (m)	56.67	Shear (N/m2)	0.35	1.60	0.40
Min Ch El (m)	-1.80	Stream Power (N/m s)	1336.75	0.00	0.00
Alpha	1.23	Cum Volume (1000 m3)	0.90	44.78	3.34
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	2.34	12.69	4.79
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

STA. 0+400

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 400 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 400 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.20	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.02	Reach Len. (m)	48.67	50.00	50.67
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	4.47	24.70	5.42
Crit W.S. (m)		Area (m2)	4.47	24.70	5.42
E.G. Slope (m/m)	0.000181	Flow (m3/s)	1.21	17.90	1.76
Q Total (m3/s)	20.87	Top Width (m)	9.40	6.92	8.20
Top Width (m)	24.52	Avg. Vel. (m/s)	0.27	0.72	0.33
Vel Total (m/s)	0.60	Hydr. Depth (m)	0.48	3.57	0.66
Max Chl Dpth (m)	3.98	Conv. (m3/s)	89.9	1330.7	131.0
Conv. Total (m3/s)	1551.6	Wetted Per. (m)	9.52	12.02	8.78
Length Wtd. (m)	49.98	Shear (N/m2)	0.83	3.65	1.10
Min Ch El (m)	-1.80	Stream Power (N/m s)	1173.96	0.00	0.00
Alpha	1.27	Cum Volume (1000 m3)	1.14	46.36	3.62
Frctn Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	2.80	13.12	5.21
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

STA. 0+450

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 450 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 450 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.22	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.04	Reach Len. (m)	48.51	50.00	51.67
W.S. Elev (m)	2.18	Flow Area (m2)	3.84	18.56	3.89
Crit W.S. (m)		Area (m2)	3.84	18.56	3.89
E.G. Slope (m/m)	0.000382	Flow (m3/s)	1.37	17.76	1.50
Q Total (m3/s)	20.62	Top Width (m)	9.40	5.65	8.20
Top Width (m)	23.25	Avg. Vel. (m/s)	0.36	0.96	0.38
Vel Total (m/s)	0.78	Hydr. Depth (m)	0.41	3.28	0.47
Max Chl Dpth (m)	3.58	Conv. (m3/s)	70.0	909.2	76.6
Conv. Total (m3/s)	1055.7	Wetted Per. (m)	9.52	10.41	8.59
Length Wtd. (m)	50.04	Shear (N/m2)	1.51	6.67	1.70
Min Ch El (m)	-1.40	Stream Power (N/m s)	1113.17	0.00	0.00
Alpha	1.31	Cum Volume (1000 m3)	1.35	47.44	3.86
Frctn Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	3.25	13.44	5.63
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

STA. 0+500

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 500 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 500 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.24	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.02	Reach Len. (m)	49.48	49.49	49.52
W.S. Elev (m)	2.21	Flow Area (m2)	4.17	23.09	5.70
Crit W.S. (m)		Area (m2)	4.17	23.09	5.70
E.G. Slope (m/m)	0.000198	Flow (m3/s)	1.12	17.14	2.00
Q Total (m3/s)	20.26	Top Width (m)	9.40	6.85	8.20
Top Width (m)	24.45	Avg. Vel. (m/s)	0.27	0.74	0.35
Vel Total (m/s)	0.61	Hydr. Depth (m)	0.44	3.37	0.70
Max Chl Dpth (m)	3.61	Conv. (m3/s)	79.8	1216.6	142.2
Conv. Total (m3/s)	1438.6	Wetted Per. (m)	9.56	11.61	8.82
Length Wtd. (m)	49.49	Shear (N/m2)	0.85	3.87	1.26
Min Ch El (m)	-1.40	Stream Power (N/m s)	1170.62	0.00	0.00
Alpha	1.28	Cum Volume (1000 m3)	1.54	48.47	4.09
Frctn Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	3.72	13.74	6.04
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

STA. 0+550

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 550 Plan: simulasi 1

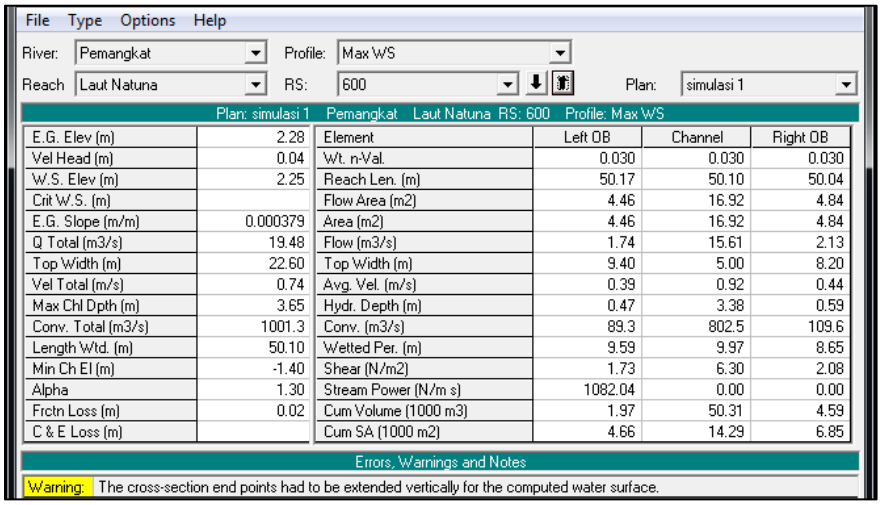
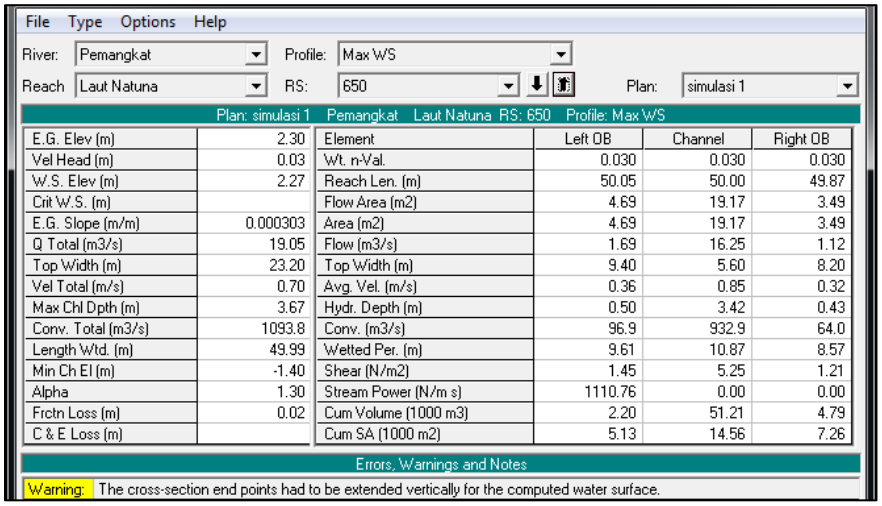
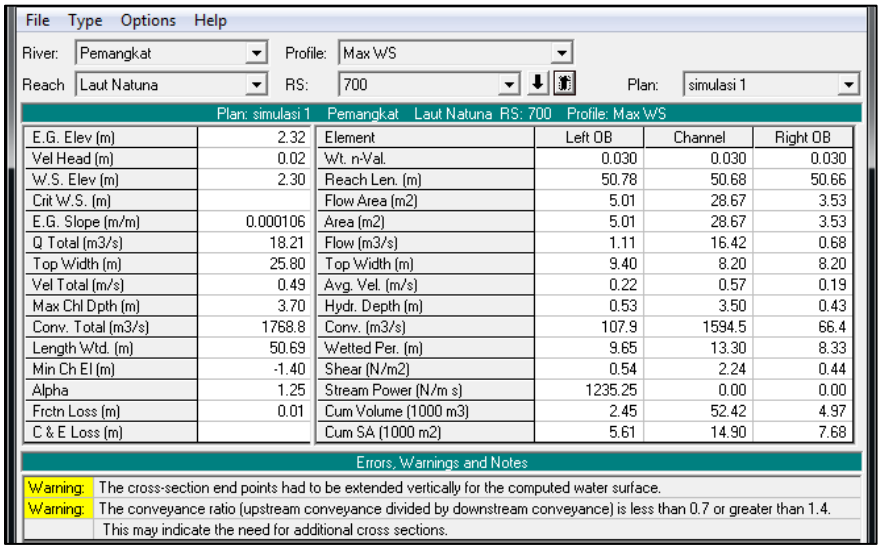
Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 550 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.26	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.04	Reach Len. (m)	50.28	49.81	49.40
W.S. Elev (m)	2.22	Flow Area (m2)	4.20	16.78	4.61
Crit W.S. (m)		Area (m2)	4.20	16.78	4.61
E.G. Slope (m/m)	0.000417	Flow (m3/s)	1.65	16.17	2.07
Q Total (m3/s)	19.89	Top Width (m)	9.40	5.00	8.20
Top Width (m)	22.60	Avg. Vel. (m/s)	0.39	0.96	0.45
Vel Total (m/s)	0.78	Hydr. Depth (m)	0.45	3.36	0.56
Max Chl Dpth (m)	3.62	Conv. (m3/s)	80.8	791.4	101.3
Conv. Total (m3/s)	973.5	Wetted Per. (m)	9.56	9.97	8.62
Length Wtd. (m)	49.80	Shear (N/m2)	1.80	6.89	2.19
Min Ch El (m)	-1.40	Stream Power (N/m s)	1082.04	0.00	0.00
Alpha	1.31	Cum Volume (1000 m3)	1.75	49.46	4.35
Frctn Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	4.19	14.04	6.44
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

STA. 0+600	
STA. 0+650	
STA. 0+700	

STA. 0+750

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 750 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 750 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.32	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.01	Reach Len. (m)	57.55	50.00	46.84
W.S. Elev (m)	2.31	Flow Area (m2)	5.91	37.37	4.22
Crit W.S. (m)		Area (m2)	5.91	37.37	4.22
E.G. Slope (m/m)	0.000050	Flow (m3/s)	0.98	15.91	0.61
Q Total (m3/s)	17.50	Top Width (m)	9.40	10.80	8.20
Top Width (m)	28.40	Avg. Vel. (m/s)	0.17	0.43	0.15
Vel Total (m/s)	0.37	Hydr. Depth (m)	0.63	3.46	0.51
Max Chl Dpth (m)	3.71	Conv. (m3/s)	138.5	2253.5	86.7
Conv. Total (m3/s)	2478.8	Wetted Per. (m)	10.04	15.36	8.71
Length Wtd. (m)	50.33	Shear (N/m2)	0.29	1.19	0.24
Min Ch El (m)	-1.40	Stream Power (N/m s)	1359.73	0.00	0.00
Alpha	1.23	Cum Volume (1000 m3)	2.76	54.07	5.15
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	6.15	15.38	8.06
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

STA. 0+800

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 800 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 800 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.33	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.01	Reach Len. (m)	51.09	50.00	49.27
W.S. Elev (m)	2.31	Flow Area (m2)	5.90	27.13	4.21
Crit W.S. (m)		Area (m2)	5.90	27.13	4.21
E.G. Slope (m/m)	0.000101	Flow (m3/s)	1.39	15.00	0.87
Q Total (m3/s)	17.26	Top Width (m)	9.40	7.80	8.20
Top Width (m)	25.40	Avg. Vel. (m/s)	0.24	0.55	0.21
Vel Total (m/s)	0.46	Hydr. Depth (m)	0.63	3.48	0.51
Max Chl Dpth (m)	3.71	Conv. (m3/s)	138.0	1491.0	86.3
Conv. Total (m3/s)	1715.3	Wetted Per. (m)	10.04	12.82	8.71
Length Wtd. (m)	50.04	Shear (N/m2)	0.58	2.10	0.48
Min Ch El (m)	-1.40	Stream Power (N/m s)	1216.09	0.00	0.00
Alpha	1.27	Cum Volume (1000 m3)	3.06	55.68	5.36
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	6.63	15.84	8.47
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

STA. 0+850

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 850 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 850 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.34	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.01	Reach Len. (m)	46.17	50.65	54.89
W.S. Elev (m)	2.32	Flow Area (m2)	5.99	25.84	4.28
Crit W.S. (m)		Area (m2)	5.99	25.84	4.28
E.G. Slope (m/m)	0.000103	Flow (m3/s)	1.44	14.15	0.90
Q Total (m3/s)	16.49	Top Width (m)	9.40	7.32	8.20
Top Width (m)	24.92	Avg. Vel. (m/s)	0.24	0.55	0.21
Vel Total (m/s)	0.46	Hydr. Depth (m)	0.64	3.53	0.52
Max Chl Dpth (m)	3.72	Conv. (m3/s)	141.4	1392.6	88.9
Conv. Total (m3/s)	1622.9	Wetted Per. (m)	10.04	12.57	8.72
Length Wtd. (m)	50.50	Shear (N/m2)	0.60	2.08	0.50
Min Ch El (m)	-1.40	Stream Power (N/m s)	1193.12	0.00	0.00
Alpha	1.27	Cum Volume (1000 m3)	3.34	57.03	5.59
Frctn Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	7.07	16.23	8.92
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

STA. 0+900

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 900 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 900 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.34				
Vel Head (m)	0.03	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.31	Reach Len. (m)	50.90	50.29	50.14
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	5.26	13.71	4.17
E.G. Slope (m/m)	0.000418	Area (m2)	5.26	13.71	4.17
Q Total (m3/s)	16.21	Flow (m3/s)	2.35	12.12	1.74
Top Width (m)	21.72	Top Width (m)	9.40	4.12	8.20
Vel Total (m/s)	0.70	Avg. Vel. (m/s)	0.45	0.88	0.42
Max Chl Dpth (m)	3.71	Hydr. Depth (m)	0.56	3.33	0.51
Conv. Total (m3/s)	792.4	Conv. (m3/s)	114.7	592.6	85.1
Length Wtd. (m)	50.35	Wetted Per. (m)	9.93	9.29	8.71
Min Ch El (m)	-1.40	Shear (N/m2)	2.17	6.06	1.96
Alpha	1.29	Stream Power (N/m s)	1039.91	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.01	Cum Volume (1000 m3)	3.62	58.02	5.81
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	7.54	16.52	9.33

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

STA. 0+950

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 950 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 950 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.39				
Vel Head (m)	0.02	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.38	Reach Len. (m)	51.09	50.85	50.71
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	5.90	19.51	4.73
E.G. Slope (m/m)	0.000153	Area (m2)	5.90	19.51	4.73
Q Total (m3/s)	14.99	Flow (m3/s)	1.71	11.98	1.29
Top Width (m)	23.18	Top Width (m)	9.40	5.58	8.20
Vel Total (m/s)	0.50	Avg. Vel. (m/s)	0.29	0.61	0.27
Max Chl Dpth (m)	3.78	Hydr. Depth (m)	0.63	3.50	0.58
Conv. Total (m3/s)	1210.0	Conv. (m3/s)	138.2	967.5	104.4
Length Wtd. (m)	50.87	Wetted Per. (m)	10.00	10.75	8.78
Min Ch El (m)	-1.40	Shear (N/m2)	0.89	2.73	0.81
Alpha	1.28	Stream Power (N/m s)	1109.81	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.01	Cum Volume (1000 m3)	3.91	58.86	6.03
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	8.02	16.76	9.74

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Warning: The conveyance ratio (upstream conveyance divided by downstream conveyance) is less than 0.7 or greater than 1.4. This may indicate the need for additional cross sections.

STA. 1+000

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 1000 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 1000 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.42				
Vel Head (m)	0.01	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
W.S. Elev (m)	2.40	Reach Len. (m)	52.62	53.20	53.64
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	6.13	16.74	4.93
E.G. Slope (m/m)	0.000151	Area (m2)	6.13	16.74	4.93
Q Total (m3/s)	12.71	Flow (m3/s)	1.81	9.53	1.37
Top Width (m)	22.21	Top Width (m)	9.40	4.61	8.20
Vel Total (m/s)	0.46	Avg. Vel. (m/s)	0.30	0.57	0.28
Max Chl Dpth (m)	3.80	Hydr. Depth (m)	0.65	3.63	0.60
Conv. Total (m3/s)	1034.5	Conv. (m3/s)	147.3	775.4	111.8
Length Wtd. (m)	53.17	Wetted Per. (m)	10.03	10.22	8.80
Min Ch El (m)	-1.40	Shear (N/m2)	0.91	2.43	0.83
Alpha	1.26	Stream Power (N/m s)	1063.36	0.00	0.00
Frctn Loss (m)	0.01	Cum Volume (1000 m3)	4.22	59.83	6.29
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	8.52	17.03	10.18

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

STA. 1+050

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 1050 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 1050 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.45	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	54.19	50.42	46.95
W.S. Elev (m)	2.45	Flow Area (m2)	5.21	20.40	4.94
Crit W.S. (m)		Area (m2)	5.21	20.40	4.94
E.G. Slope (m/m)	0.000007	Flow (m3/s)	0.29	2.57	0.29
Q Total (m3/s)	3.16	Top Width (m)	9.40	5.51	8.20
Top Width (m)	23.11	Avg. Vel. (m/s)	0.06	0.13	0.06
Vel Total (m/s)	0.10	Hydr. Depth (m)	0.55	3.70	0.60
Max Chl Dpth (m)	3.85	Conv. (m3/s)	112.8	994.9	112.4
Conv. Total (m3/s)	1220.0	Wetted Per. (m)	9.96	11.52	8.75
Length Wtd. (m)	50.56	Shear (N/m2)	0.03	0.12	0.04
Min Ch El (m)	-1.40	Stream Power (N/m s)	1106.46	0.00	0.00
Alpha	1.27	Cum Volume (1000 m3)	4.53	60.76	6.52
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	9.03	17.29	10.57
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

STA. 1+100

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 1100 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 1100 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.45	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	47.31	49.40	51.50
W.S. Elev (m)	2.45	Flow Area (m2)	3.77	17.55	3.97
Crit W.S. (m)		Area (m2)	3.77	17.55	3.97
E.G. Slope (m/m)	0.000009	Flow (m3/s)	0.20	2.49	0.24
Q Total (m3/s)	2.94	Top Width (m)	9.40	4.77	8.20
Top Width (m)	22.37	Avg. Vel. (m/s)	0.05	0.14	0.06
Vel Total (m/s)	0.12	Hydr. Depth (m)	0.40	3.68	0.48
Max Chl Dpth (m)	3.85	Conv. (m3/s)	65.9	809.4	78.8
Conv. Total (m3/s)	954.2	Wetted Per. (m)	9.91	10.78	8.65
Length Wtd. (m)	49.41	Shear (N/m2)	0.04	0.15	0.04
Min Ch El (m)	-1.40	Stream Power (N/m s)	1071.02	0.00	0.00
Alpha	1.31	Cum Volume (1000 m3)	4.74	61.70	6.75
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	9.47	17.54	10.99
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

STA. 1+150

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 1150 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 1150 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.45	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	49.36	50.00	50.55
W.S. Elev (m)	2.45	Flow Area (m2)	3.78	18.09	3.98
Crit W.S. (m)		Area (m2)	3.78	18.09	3.98
E.G. Slope (m/m)	0.000008	Flow (m3/s)	0.18	2.33	0.22
Q Total (m3/s)	2.74	Top Width (m)	9.40	4.91	8.20
Top Width (m)	22.51	Avg. Vel. (m/s)	0.05	0.13	0.05
Vel Total (m/s)	0.11	Hydr. Depth (m)	0.40	3.68	0.49
Max Chl Dpth (m)	3.85	Conv. (m3/s)	66.3	844.4	79.2
Conv. Total (m3/s)	989.9	Wetted Per. (m)	9.91	10.92	8.66
Length Wtd. (m)	50.00	Shear (N/m2)	0.03	0.12	0.03
Min Ch El (m)	-1.40	Stream Power (N/m s)	1077.74	0.00	0.00
Alpha	1.30	Cum Volume (1000 m3)	4.93	62.59	6.95
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	9.94	17.78	11.40
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

STA. 1+200

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 1200 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 1200 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.46	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	50.53	50.13	49.73
W.S. Elev (m)	2.46	Flow Area (m2)	3.79	18.48	3.99
Crit W.S. (m)		Area (m2)	3.79	18.48	3.99
E.G. Slope (m/m)	0.000006	Flow (m3/s)	0.17	2.18	0.20
Q Total (m3/s)	2.54	Top Width (m)	9.40	5.01	8.20
Top Width (m)	22.61	Avg. Vel. (m/s)	0.04	0.12	0.05
Vel Total (m/s)	0.10	Hydr. Depth (m)	0.40	3.69	0.49
Max Chl Dpth (m)	3.86	Conv. (m3/s)	66.6	869.8	79.5
Conv. Total (m3/s)	1015.9	Wetted Per. (m)	9.91	11.02	8.66
Length Wtd. (m)	50.12	Shear (N/m2)	0.02	0.10	0.03
Min Ch El (m)	-1.40	Stream Power (N/m s)	1082.52	0.00	0.00
Alpha	1.30	Cum Volume (1000 m3)	5.12	63.51	7.15
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	10.41	18.03	11.81
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

STA. 1+250

File Type Options Help

River: Pemangkat Profile: Max WS

Reach Laut Natuna RS: 1250 Plan: simulasi 1

Plan: simulasi 1 Pemangkat Laut Natuna RS: 1250 Profile: Max WS

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	2.46	Wt. n-Val.	0.030	0.030	0.030
Vel Head (m)	0.00	Reach Len. (m)	52.85	52.48	51.98
W.S. Elev (m)	2.46	Flow Area (m2)	3.80	19.16	4.00
Crit W.S. (m)		Area (m2)	3.80	19.16	4.00
E.G. Slope (m/m)	0.000006	Flow (m3/s)	0.16	2.22	0.19
Q Total (m3/s)	2.57	Top Width (m)	9.40	5.20	8.20
Top Width (m)	22.80	Avg. Vel. (m/s)	0.04	0.12	0.05
Vel Total (m/s)	0.10	Hydr. Depth (m)	0.40	3.68	0.49
Max Chl Dpth (m)	3.86	Conv. (m3/s)	66.8	914.7	79.7
Conv. Total (m3/s)	1061.1	Wetted Per. (m)	9.91	11.17	8.66
Length Wtd. (m)	52.47	Shear (N/m2)	0.02	0.10	0.03
Min Ch El (m)	-1.40	Stream Power (N/m s)	1091.61	0.00	0.00
Alpha	1.30	Cum Volume (1000 m3)	5.32	64.50	7.36
Frctn Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	10.91	18.30	12.24
C & E Loss (m)					

Errors, Warnings and Notes

Warning: The cross-section end points had to be extended vertically for the computed water surface.

Lampiran K-1 Dokumentasi Penelitian

1		Pengambilan data geometri (*corss section* dan elevasi antar STA.) Sungai Pemangkat menggunakan pesawat *theodolite*
2		
3		
4		

5	 	Pengambilan data pasang surut menggunakan bak/rambu ukur
6		Kondisi STA. 0+000
7		Kondisi STA. 0+200

8		Kondisi STA. 0+300
9		Kondisi STA. 0+500
10		Kondisi STA. 0+600
11		Kondisi STA. 0+700

12		Kondisi STA. 0+800
13		Kondisi STA. 0+900
14		Kondisi STA. 1+000
15		Kondisi STA. 1+100