PENENTUAN LOKASI RAWAN BANJIR DAS LANDAK MENGGUNAKAN ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Sipil
Jurusan Teknik Sipil

Oleh:
RURI RESTU RAMADANDI
NIM D1011191010

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ruri Restu Ramadandi

NIM : D1011191010

menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul "Penentuan Lokasi Rawan Banjir DAS Landak Menggunakan Analytic Hierarchy Process (AHP)" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 21 Juli 2025

Ruri Restu Ramadandi
NIM D1011191010

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186 WA +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

PENENTUAN LOKASI RAWAN BANJIR DAS LANDAK MENGGUNAKAN METODE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)

Jurusan Teknik Sipil
Program Studi Sarjana Teknik Sipil

Oleh :

Ruri Restu Ramadandi
NIM. D1011191010

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 21 Juli 2025 dalam sidang akhir dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Dr. Stefanus B. Soeryamassoeka, S.T., M.T., IPM. NIP. 197212262000031001
Dosen Pembimbing Kedua	: Ir. Danang Gunarto, S.T., M.T., IPM. NIP. 197506182000121001
Dosen Penguji Utama	: Umar, S.T., M.T., IPM. NIP. 197101031996011001
Dosen Penguji Kedua	: Dr. Eng. Moch. Meddy Danial, S.T., M.T., IPM. NIP. 197105012000121001

Pontianak, 21 Juli 2025

Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama,

Dr. Stefanus B. Soeryamassoeka, S.T., M.T., IPM.
NIP. 197212262000031001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "Penentuan Lokasi Rawan Banjir DAS Landak Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)". Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan pada program Strata-1 di Program Studi Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura.

Saya menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT. atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Kedua orang tua dan saudara atas doa dan motivasi yang telah diberikan selama ini.
3. Bapak Dr. Stefanus Barlian Soeryamassoeka, S.T., M.T., IPM., selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Danang Gunarto, S.T., M.T., IPM., selaku dosen pembimbing kedua atas bimbingan, arahan, serta motivasi yang diberikan.
4. Bapak Umar, S.T., M.T., IPM., selaku dosen penguji utama dan Bapak Dr. Eng. Moch Meddy Danial, S.T., M.T., IPM., selaku dosen penguji kedua.
5. Teman – teman yang selalu memberikan bantuan serta dukungan dalam penyusunan tugas akhir.

Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikan tugas akhir ini sehingga dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Pontianak, 21 Juli 2025

Ruri Restu Ramadandi

ABSTRAK

Banjir adalah salah satu bencana alam yang sering terjadi serta membawa dampak negatif bagi manusia dan lingkungan, seperti korban jiwa, kerusakan rumah dan fasilitas umum, serta kerugian material. Salah satu wilayah yang sering terdampak banjir di Indonesia adalah DAS Landak. Banjir di DAS Landak diduga disebabkan oleh alih fungsi lahan menjadi perkebunan, adanya sedimentasi pada sungai, dan bentuk sungai yang bermeander, sehingga mengakibatkan berkurangnya daerah penyangga air yang disertai pula pendangkalan pada sungai. Penelitian dilakukan dengan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Berdasarkan hasil FGD, kriteria yang digunakan untuk menentukan lokasi rawan banjir di DAS Landak adalah lama genangan, tinggi genangan, kondisi topografi, curah hujan, dan pasang surut air laut. Sedangkan alternatif yang digunakan adalah kecamatan yang berada di DAS Landak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kecamatan Kuala Mandor/B merupakan daerah dengan tingkat kerawanan banjir paling tinggi dengan skor 20,04 %, diikuti dengan Kecamatan Sungai Ambawang dengan skor 19,09 % dan Kecamatan Sebangki dengan skor 10,81 %. Kecamatan Air Besar merupakan daerah dengan tingkat kerawanan banjir yang paling rendah dengan skor 3,23 %, diikuti dengan Kecamatan Meranti dengan skor 4,03 % dan Kecamatan Banyuke Hulu dengan skor 4,33 %. Penelitian ini menunjukkan perlu adanya regulasi yang mengatur tata ruang dan wilayah DAS Landak secara menyeluruh untuk menanggulangi dampak bencana banjir.

Kata Kunci : Analytic Hierarchy Process, Banjir, DAS Landak, Sungai, Tingkat Kerawanan Banjir

ABSTRACT

Floods are one of the most common natural disasters, with a negative impact on humans and the environment, including loss of life, damage to homes and public facilities, and material losses. One of the areas in Indonesia that is frequently affected by flooding is the Landak Watershed. Flooding in the Landak Watershed is generally caused by land use conversion to plantations, sedimentation in the river, and the meandering shape of the river, resulting in a reduction in water retention areas, accompanied by river siltation. The study used the Analytic Hierarchy Process (AHP) method. Based on the results of the Focus Group Discussion (FGD), the criteria used to determine flood-prone areas in the Landak Watershed are flood duration, flood depth, topographic conditions, rainfall, and tidal fluctuations. The alternatives used are the districts located within the Landak Watershed. The results of the study show that Kuala Mandor/B District has the highest flood risk level, with a score of 20.04%, followed by Sungai Ambawang District with a score of 19.09% and Sebangki District with a score of 10.81%. Air Besar District has the lowest flood risk level, with a score of 3.23%, followed by Meranti District with a score of 4.03% and Banyuke Hulu District with a score of 4.33%. This study indicates the need for regulations governing the spatial planning and management of the Landak Watershed to mitigate the impacts of flood disasters.

Keywords: *Analytic Hierarchy Process, Flood, Landak Watershed, River, Flood Risk Level*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ..... **i**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
KATA PENGANTAR ..... **iii**
ABSTRAK ..... **iv**
ABSTRACT ..... **v**
DAFTAR ISI ..... **vi**
DAFTAR GAMBAR ..... **viii**
DAFTAR TABEL ..... **ix**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Batasan Masalah 4
1.5 Luaran dan Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**
2.1 Banjir 5
2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS) 7
2.3 *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) 9
2.4 *Analytic Hierarchy Process* (AHP) 10
2.5 Ketinggian Lahan 17
2.6 Kemiringan Lahan 17
2.7 Tutupan Lahan 18
2.8 Jenis Tanah 18
2.9 Penelitian Terdahulu 22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN **26**
3.1 Kerangka Teoritis 26
3.2 Lokasi Penelitian 27
3.3 Metode Penelitian 29

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... 38
4.1 Hasil Analisis Penentuan Lokasi Rawan Banjir di DAS Landak 38
4.2 Pembahasan..... 86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 89
5.1 Kesimpulan 89
5.2 Saran..... 90
DAFTAR PUSTAKA 91
LAMPIRAN..... 96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skala Dasar Berdasarkan Tingkat Kepentingan 14
Gambar 3.1 Kejadian Banjir di DAS Landak (Kecamatan Sebangki) 26
Gambar 3.2 Kejadian Banjir di DAS Landak (Kecamatan Sungai Ambawang) 27
Gambar 3.3 Lokasi Penelitian 28
Gambar 3.4 Proses FGD di Aula Dinas PUPR Kabupaten Landak 34
Gambar 4.1 Diagram Persentase Luas Kontur DAS Landak 40
Gambar 4.2 Peta Kontur DAS Landak 41
Gambar 4.3 Diagram Persentase Luas Slope DAS Landak 49
Gambar 4.4 Peta *Slope* DAS Landak 50
Gambar 4.5 Diagram Persentase Luas Tutupan Lahan DAS Landak 58
Gambar 4.6 Peta Tutupan Lahan 2020 DAS Landak 59
Gambar 4.7 Diagram Persentase Luas Jenis Tanah DAS Landak 68
Gambar 4.8 Peta Jenis Tanah DAS Landak 69
Gambar 4.9 Peta Tingkat Kerawanan Banjir DAS Landak..... 85

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah Kejadian Bencana Banjir, Korban, dan Dampaknya di Indonesia dalam Kurun Waktu Tahun 2016-Maret 2021 (Soeryamassoeka, 2022)..... 1

Tabel 1.2 Jumlah Kejadian Bencana Banjir, di Sub DAS Landak dalam Kurun Waktu Tahun 2012-Februari 2022 (BNPB dan BPBD Kalimantan Barat, 2012-2021)..... 2

Tabel 2.1 Skala Dasar Berdasarkan Tingkat Kepentingan..... 11

Tabel 2.2 *Random Consistency Index* (R.I) (Akafi et al, 2023)..... 16

Tabel 2.3 Skor Kontur (Junivan & Giriantari, 2018)..... 17

Tabel 2.4 Skor *Slope* (Purnomo, 2019)..... 17

Tabel 2.5 Skor Tutupan Lahan (Purnomo, 2019)..... 18

Tabel 2.6 Skor Jenis Tanah (Asdak, 1995 dengan modifikasi)..... 21

Tabel 3.1 Lokasi Penelitian (DAS Landak)..... 27

Tabel 3.2 *Stake Holder* yang terlibat dalam FGD..... 30

Tabel 3.3 Hasil Focus Group Discussion (FGD)..... 31

Tabel 3.4 Skala Perbandingan Pasangan..... 36

Tabel 4.1 Bobot Kriteria..... 38

Tabel 4.2 Kontur DAS Landak..... 40

Tabel 4.3 Luas Kontur DAS Landak..... 42

Tabel 4.4 Kriteria Kontur (Junivan & Giriantari, 2018)..... 43

Tabel 4.5 Skor Kontur DAS Landak..... 44

Tabel 4.6 Klasifikasi Tingkat Kerawanan Banjir DAS Landak..... 45

Tabel 4.7 Tingkat Kerawanan Banjir DAS Landak Berdasarkan Kontur..... 45

Tabel 4.8 Contoh Kuesioner Perbandingan Berpasangan Berdasarkan Kontur. 46

Tabel 4.9 Matriks Perbandingan Alternatif Berdasarkan Kontur..... 47

Tabel 4.10 *Slope* DAS Landak..... 48

Tabel 4.11 Luas Kemiringan (Slope) DAS Landak..... 51

Tabel 4.12 Kriteria Slope (Purnomo, 2019)..... 52

Tabel 4.13 Skor *Slope* DAS Landak..... 53

Tabel 4.14 Klasifikasi Tingkat Kerawanan Banjir DAS Landak..... 54

Tabel 4.15 Tingkat Kerawanan Banjir DAS Landak Berdasarkan *Slope* 54
Tabel 4.16 Contoh Kuesioner Perbandingan Berpasangan Berdasarkan *Slope* ... 55
Tabel 4.17 Matriks Perbandingan Alternatif Berdasarkan *Slope* 56
Tabel 4.18 Tutupan Lahan DAS Landak..... 57
Tabel 4.19 Luas Tutupan Lahan Pada Kecamatan di DAS Landak 60
Tabel 4.20 Luas Tutupan Lahan DAS Landak..... 61
Tabel 4.21 Kriteria Tutupan Lahan (Purnomo, 2019)..... 62
Tabel 4.22 Skor Tutupan Lahan DAS Landak 63
Tabel 4.23 Klasifikasi Tingkat Kerawanan Banjir DAS Landak 64
Tabel 4.24 Tingkat Kerawanan Banjir DAS Landak Berdasarkan Tutupan Lahan 64
Tabel 4.25 Contoh Kuesioner Perbandingan Berpasangan Berdasarkan Tutupan Lahan..... 65
Tabel 4.26 Matriks Perbandingan Alternatif Berdasarkan Tutupan Lahan..... 66
Tabel 4.27 Jenis Tanah DAS Landak..... 67
Tabel 4.28 Luas Jenis Tanah DAS Landak 70
Tabel 4.29 Kriteria Jenis Tanah (Asdak, 1995 dengan modifikasi)..... 71
Tabel 4.30 Skor Jenis Tanah DAS Landak 72
Tabel 4.31 Klasifikasi Tingkat Kerawanan Banjir DAS Landak 73
Tabel 4.32 Tingkat Kerawanan Banjir DAS Landak Berdasarkan Jenis Tanah .. 73
Tabel 4.33 Contoh Kuesioner Perbandingan Berpasangan Berdasarkan Jenis Tanah 74
Tabel 4.34 Matriks Perbandingan Alternatif Berdasarkan Jenis Tanah..... 75
Tabel 4.35 Matriks Perbandingan Antar Alternatif..... 77
Tabel 4.36 Matriks Normalisasi Alternatif..... 79
Tabel 4.37 Bobot Alternatif..... 80
Tabel 4.38 Bobot Global 83
Tabel 4.39 Lokasi Rawan Banjir DAS Landak..... 84

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang paling sering terjadi, dan sering membawa dampak negatif bagi manusia dan lingkungan, seperti korban jiwa, kerusakan rumah dan fasilitas umum, serta kerusakan material (Rosyida dkk., 2022). Frekuensi banjir telah meningkat secara signifikan di seluruh dunia dalam beberapa dekade terakhir (Bouwer et al., 2007; Van Herk, 2014), termasuk di Indonesia. Di Indonesia, bencana banjir merupakan bencana yang sering terjadi (Asriningrum et al, 2015; BNPB, 2021). Sepanjang Tahun 2021, dari 5.402 bencana yang terjadi di Indonesia, kejadian banjir terjadi 1.794 kali (33%) dari total jumlah kejadian bencana (BNPB, 2021). Dampak banjir bahkan mungkin meningkat di masa yang akan datang karena pertumbuhan penduduk dan perubahan iklim (De Bruijn 2005; Soeryamassoeka, 2022), karena selain faktor iklim, pertumbuhan penduduk dapat meningkatkan kerentanan kawasan terhadap banjir (Nair et.al, 2014).

Tabel 1.1 Jumlah Kejadian Bencana Banjir, Korban, dan Dampaknya di Indonesia dalam Kurun Waktu Tahun 2016-Maret 2021 (Soeryamassoeka, 2022)

Tahun	Jumlah Kejadian Banjir	Korban (Jiwa)				Kerusakan (Unit)						
		Meninggal & Hilang	Hilang	Luka-luka	Menderita & Mengungsi	Rumah Terendam	Rumah Rusak Berat	Rumah Rusak Sedang	Rumah Rusak Ringan	Fasilitas Kesehatan	Fasilitas Peribadatan	Fasilitas Pendidikan
2016	713	33	3	104	201.579	7.979	138	1.538	6.751	16	199	1.016
2017	715	34	13	-	5.045	3.774	288	61	7	1	-	-
2018	218	23	-	-	32.648	-	-	-	-	-	-	-
2019	784	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2020	1080	192	64	421	2.386.834	-	3.846	2.284	9.693	53	269	249
2021 (sd. 31 Maret 2021)	476	35	-	4.771	1.825.560	-	25.965	28.436	90.218	389	997	1.379

Salah satu wilayah yang sering terjadi banjir di Indonesia adalah Daerah Aliran Sungai (DAS) Landak, yang merupakan bagian dari Wilayah Sungai (WS) Kapuas, di Kalimantan Barat. Berdasarkan hasil pengamatan awal pada saat orientasi ke lapangan, diperoleh informasi, sejak Tahun 1998, bahwa banjir di Sub

DAS Landak sering terjadi. Saat ini banjir di Sub DAS Landak tidak hanya terjadi di perkotaan tetapi juga di pedesaan yang sebagian besar terjadi di bagian tengah dan hulu Sub DAS Landak. Sejak tahun 2002, daerah yang tidak pernah terkena banjir ditetapkan sebagai daerah rawan banjir (Soeryamassoeka et al, 2022). Adanya fenomena banjir di lahan hulu Sub DAS Landak merupakan indikasi terjadinya kerusakan lingkungan di hulu sungai. Misalnya banjir di Kecamatan Jelimpo, Kabupaten Landak, salah satu wilayah administrasi di hulu DAS Landak.

Banjir dibagian hulu DAS Landak diduga disebabkan oleh (1) alih fungsi lahan menjadi perkebunan kelapa sawit, (2) sedimentasi yang mengakibatkan terjadinya pendangkalan, dan (3) bentuk sungai yang bermeander, sehingga dengan berkurangnya daerah penyangga air disertai pendangkalan dan sungai yang bermeander tersebut (Soeryamassoeka & Wuysang, 2014). Adapun jejak rekam kejadian banjir di Sub DAS Landak seperti tabel berikut;

Tabel 1.2 Jumlah Kejadian Bencana Banjir, di Sub DAS Landak dalam Kurun Waktu Tahun 2012-Februari 2022 (BNPB dan BPBD Kalimantan Barat, 2012-2021)

Tahun	Jumlah Kejadian Banjir	Jumlah Wilayah Tergenang	Jumlah Jiwa Terdampak
2012	1	2	22
2013	5	31	80306
2014	6	35	91300
2015	6	12	54600
2016	4	40	66360
2017	64	44	90590
2018	55	4	400
2019	109	18	13481
2020	85	12	16306
2021	115	10	6713
2022	61	18	1948

Dengan melihat kejadian banjir dibagian hulu Sub DAS Landak tersebut, maka perlu dilakukan kajian awal untuk mengetahui lokasi rawan banjir di Sub DAS Landak bagian hulu, sehingga tindakan antisipasi menghadapi banjir dapat dilakukan secara efektif.

1.2 Rumusan Masalah

DAS Landak bagian hulu meliputi sebagian besar Kabupaten Landak, sedangkan bagian hilir nya meliputi sebagian kecil Kabupaten Kubu Raya dan Kota Pontianak. Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan di DAS Landak, sejak Tahun 1998 dan 2014, DAS Landak bagian hulu mulai sering banjir hingga sekarang. Hal ini diduga akibat (1) alih fungsi lahan menjadi perkebunan kelapa sawit, (2) sedimentasi yang mengakibatkan terjadinya pendangkalan, dan (3) bentuk sungai yang bermeander, sehingga dengan berkurangnya daerah penyangga air disertai pendangkalan dan sungai yang bermeander.

Selama ini penelitian mengenai banjir di DAS Landak, hanya bertujuan untuk mengetahui penyebab banjir yang terjadi dan penanggulangannya. Penelitian secara khusus untuk mengidentifikasi lokasi rawan banjir di DAS Landak belum pernah dilakukan, sehingga untuk itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui lokasi rawan banjir di DAS Landak.

Penelitian dilakukan dengan alat bantu (tools) analisis yang dapat menyusun peringkat lokasi mana yang paling rawan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan terlebih dahulu, yakni metode Analysis Hierarchy Process (AHP). Metode ini dipilih sebagai alat bantu, karena metode ini memiliki keunggulan dibandingkan metode lain yang sejenis antara lain (1) dapat membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel dan mudah dipahami, (2) dapat memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif, (3) dapat digunakan pada elemen-elemen sistem yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier, (4) menggunakan struktur hirarki yang dapat mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level-level yang berbeda dari masing-masing level berisi elemen yang serupa. (5) menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas, (6) mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas, (7) memiliki keunggulan dari segi proses pengambil keputusan dan akomodasi untuk atribut atribut baik kuantitatif dan kualitatif, (8) mampu menghasilkan hasil yang lebih konsisten dibandingkan dengan metode metode lainnya, (9) memperhitungkan

validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.

Karena penelitian ini merupakan bagian dari penelitian utama Pengelolaan Banjir Terpadu di Kalimantan Barat (Studi Kasus: DAS Landak), maka kriteria dan alternatif yang digunakan berdasarkan hasil *Focus Group Discussion* (FGD) yang telah dilakukan pada Tanggal 30 Agustus 2022 di Kota Ngabang, Kabupaten Landak. Dalam FGD tersebut telah ditentukan kriteria untuk menentukan lokasi kawasan rawan banjir di DAS Landak adalah lamanya genangan, tinggi genangan, kondisi topografi, curah hujan dan pasang surut air laut. Sedangkan alternatif atau lokasi yang rawan banjir adalah kecamatan yang berada di DAS Landak.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Menentukan penyebab banjir di DAS Landak dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP).
2. Mengatahui lokasi-lokasi rawan banjir di DAS Landak dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP).

1.4 Batasan Masalah

1. Daerah penelitian berada di wilayah administratif Kabupaten Landak dan Kabupaten Kubu Raya
2. Penelitian ini menggunakan data primer dari hasil *Focus Group Discussion* (FGD).

1.5 Luaran dan Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini adalah kawasan rawan banjir di DAS Landak yang dapat digunakan agar penanggulangan banjir di DAS Landak lebih efektif dan tepat sasaran.