# PERBANDINGAN HASIL ANALISIS TRANSFORMASI HUJAN MENJADI ALIRAN MENGGUNAKAN METODE HBV-96 DAN NRECA DI SUB-DAS MELAWI

**SKRIPSI**

Program Studi Sarjana Teknik Sipil
Jurusan Teknik Sipil

Oleh:
**ANSELMUS CHRISNA SIMPANG**
NIM. D1011221150

**FAKULTAS TEKNIK**
**UNIVERSITAS TANJUNGPURA**
**PONTIANAK**
**2026**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anselmus Chrisna Simpang

NIM : D1011221150

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul "Perbandingan Hasil Analisis Transformasi Hujan Menjadi Aliran Menggunakan Metode HBV-96 dan NRECA di Sub-DAS Melawi" 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 disebut 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, 24 September 2026



Anselmus Chrisna Simpang
NIM. D1011221150

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**

# PERBANDINGAN HASIL ANALISIS TRANSFORMASI HUJAN MENJADI ALIRAN MENGGUNAKAN METODE HBV-96 DAN NRECA DI SUB-DAS MELAWI

Jurusan Teknik Sipil
Program Studi Sarjana Teknik Sipil

Oleh:

Anselmus Chrisna Simpang
NIM. D1011221150

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada 24 September 2026
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

| | |
|---|---|
| Dosen Pembimbing Utama | : Dr. Stefanus Barlian Soeryamassoeka, S.T., M.T., IPM<br>NIP. 197212262000031001 |
| Dosen Pembimbing Kedua | : Ir. Eko Yulianto, S.T., M.T.<br>NIP. 197107171998021004 |
| Dosen Penguji Utama | : Ir. Danang Gunarto, S.T., M.T., IPM<br>NIP. 197506182000121001 |
| Dosen Penguji Kedua | : Ir. Umar, S.T., M.T., IPM<br>NIP. 197101031996011001 |

Pontianak, 24 September 2026

Dekan,

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

Pembimbing Utama

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

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan dengan penuh rasa syukur, pertama-tama kepada Tuhan Yesus Kristus, sebab hanya melalui penyertaan, kasih, dan berkat-Nya, penulis dimampukan untuk melewati setiap proses dan menyelesaikan skripsi ini dengan lancar hingga tuntas. Skripsi ini juga penulis persembahkan kepada kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan melalui doa, semangat, dukungan material, dan kasih sayang yang tidak pernah berhenti, sehingga berkat dukungan dan pengorbanan tersebut penulis dapat menyelesaikan pendidikan sarjana ini tanpa kekurangan suatu apa pun. Kepada seluruh sahabat yang telah hadir dalam perjalanan perkuliahan, skripsi ini juga penulis persembahkan sebagai bentuk terima kasih atas semangat, motivasi, masukan, kebersamaan, dan waktu yang begitu berarti sejak awal perkuliahan hingga akhirnya penulis dapat menuntaskan pendidikan S1 ini. Terakhir, skripsi ini penulis persembahkan kepada diri sendiri, yang selalu bertahan, terus melangkah, dan tidak mengenal lelah dalam menyelesaikan segala sesuatu yang telah dimulai.

"*Go beyond good enough*"

# PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul "Perbandingan Hasil Analisis Transformasi Hujan Menjadi Aliran Menggunakan Metode HBV-96 dan NRECA di Sub-DAS Melawi" ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari tidak akan dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik tanpa bimbingan, saran, motivasi, dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa menjadi sumber kekuatan, memberikan penyertaan, berkat, dan kelancaran dalam setiap perjalanan hidup penulis.
2. Orang tua dan keluarga besar yang selalu memberikan doa, semangat, serta dukungan kepada penulis.
3. Bapak Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
4. Ibu Dr. Ir. Nurhayati, S.T., M.T., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
5. Ibu Dr. Ir. Eti Sulandari, S.T., M.T., IPM selaku Ketua Program Studi Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
6. Bapak M. Yusuf, S.T., M.T., IPM selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Bapak Dr. Stefanus Barlian Soeryamassoeka, S.T., M.T., IPM selaku dosen pembimbing utama.
8. Bapak Ir. Eko Yulianto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing kedua.
9. Bapak Ir. Danang Gunarto, S.T., M.T., IPM selaku dosen penguji utama.
10. Bapak Ir. Umar, S.T., M.T., IPM selaku dosen penguji kedua.
11. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan banyak ilmu dan pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan sarjana di Universitas Tanjungpura.
12. Seluruh staf Fakultas Teknik dan Jurusan Teknik Sipil yang telah membantu semua proses administrasi dan memberikan informasi kepada penulis selama masa perkuliahan.
13. Abang Fiqih Rahmanto, S.T., M.T. yang telah membimbing dan memberikan saran serta masukan yang bermanfaat kepada penulis.

14. Sahabat-sahabat Bubub, Ferdinand Gevin Dalipako Kalikman, Nathaniel Vinsean, Natan Chandra Lisandi, Lia Jumiati, Debora Diana Anderson, Regita Pramesti Haninda Putri, Khansa Izzatul Hayyah, Fynnie Tsunami Lauserina Simare Mare, dan Elda Yunika. Terima kasih telah menjadi bagian yang begitu berarti dalam perjalanan perkuliahan penulis. Terima kasih untuk setiap kebersamaan, candaan, dukungan, dan cerita yang hadir di berbagai hal yang dijalani bersama. Terima kasih telah hadir dalam suka maupun duka, saling mengingatkan untuk tetap berjalan, serta menjadi sahabat yang ikut merayakan setiap pencapaian kecil maupun besar. Terima kasih atas motivasi, semangat, ambisi, dan segala proses yang telah dilalui bersama sejak awal perkuliahan.
15. Sahabat-sahabat seperantauan penulis, Samuel Feliks San Manik, Philo Hageto, Bayu Rizki Ramadhan, Diani Dwi Savitri, Tiara Dhalia, Tiarma Cristhany Sinaga, dan Bellisa Yovania. Terima kasih untuk kebersamaan, rasa kekeluargaan, bantuan yang diberikan, serta kehadiran di saat-saat berbagai hal dalam perantauan harus dihadapi.
16. Sahabat-sahabat Batalyon, Ferdinand Gevin Dalipako Kalikman, Nathaniel Vinsean, Natan Chandra Lisandi, Muhammad Yulhar Ghais Rizqi, Muhammad Jose Assovie, Theodorus Rido Saputra Supardi, Firman Al Murajab, Khansa Izzatul Hayyah, Lia Jumiati, Debora Diana Anderson, Regita Pramesti Haninda Putri, Ellya Rahmadina, Lya Safira, Sherly Andriani, Diva Qolby Febrianti, dan Annisa Salsabila. Terima kasih atas kebersamaan yang telah diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah saling mendukung dan saling membantu dalam berbagai keadaan. Terima kasih atas setiap waktu, perhatian, dan kepedulian yang sangat berarti bagi penulis.
17. CW Coffee Tanjung Sari, Sepakat, dan Sungai Raya Dalam. Terima kasih telah menyediakan tempat dan menjadi bagian dari perjalanan penulis sejak awal perkuliahan hingga akhirnya menyelesaikan masa studi. Terima kasih telah menjadi saksi dari banyaknya waktu yang dihabiskan untuk belajar, berdiskusi, menyelesaikan berbagai tugas, hingga menyusun skripsi ini.

18. Teman-teman seperjuangan skripsi bimbingan Bapak Dr. Stefanus Barlian Soeryamassoeka, S.T., M.T., IPM. Terima kasih telah menjadi rekan diskusi, teman berbagi ilmu, penyemangat, dan sahabat seperjuangan selama proses penyusunan skripsi ini.
19. Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil Periode 2024/2025 serta seluruh rekan-rekan Teknik Sipil Angkatan 2022.
20. Abang dan Kakak Tingkat yang telah bersedia membantu dan memberikan dukungan selama masa studi hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
21. Kepada diri sendiri, yang telah menyelesaikan skripsi ini hingga tuntas. Terima kasih telah terus belajar, berusaha, dan bertahan melewati berbagai hal baik maupun sulit selama masa perkuliahan. Semoga segala perjuangan yang telah dilewati menjadi pengingat bahwa setiap hal yang diperjuangkan dengan sungguh-sungguh pasti layak untuk dituai.

Penulis sadar bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan masukan yang sifatnya membangun guna menambah kesempurnaan dalam skripsi ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

Pontianak, 24 September 2026



Anselmus Chrisna Simpang

# ABSTRAK

Keterbatasan data curah hujan dan debit di Sub-DAS Melawi menjadi salah satu kendala dalam analisis ketersediaan air untuk mendukung perencanaan dan pengelolaan sumber daya air. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis transformasi hujan menjadi aliran menggunakan model HBV-96 dan NRECA dengan masukan data curah hujan satelit *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) tervalidasi periode 1998–2019, serta membandingkannya dengan hasil penelitian terdahulu yang menggunakan model Mock dan NAM. Wilayah penelitian mencakup Sub-DAS Melawi dengan luas ±21.756,266 km² yang meliputi Kabupaten Melawi dan Kabupaten Sintang. Kalibrasi model dilakukan menggunakan *Solver* pada *Microsoft Excel* dengan data debit observasi tahun 2006. Kinerja kedua model dinilai berdasarkan koefisien korelasi (r) dan *RMSE-Observations Standard Deviation Ratio* (RSR), serta dilengkapi analisis sensitivitas berdasarkan perubahan nilai *Nash-Sutcliffe Efficiency* (NSE). Hasil kalibrasi HBV-96 menunjukkan r = 0,909, RSR = 0,419, dan tingkat kinerja 65,54%, dengan K4 sebagai parameter paling sensitif. NRECA menghasilkan r = 0,940, RSR = 0,388, dan tingkat kinerja 69,24%, dengan GWF sebagai parameter paling sensitif. Kedua model menghasilkan korelasi dengan kategori sangat tinggi dan nilai RSR dengan kategori sangat baik. Jika dibandingkan dengan model Mock (r = 0,903, RSR = 0,538, tingkat kinerja 56,75%) dan NAM (r = 0,801, RSR = 0,422, tingkat kinerja 59,94%) dari penelitian terdahulu, NRECA tetap menunjukkan hasil yang lebih baik. Rata-rata debit andalan bulanan 80% dan 99% mencapai 1.154,366 m³/s dan 295,229 m³/s pada HBV-96, serta 855,158 m³/s dan 230,564 m³/s pada NRECA. Berdasarkan hasil tersebut, NRECA direkomendasikan sebagai model paling representatif untuk Sub-DAS Melawi.



**Kata kunci:** transformasi hujan-aliran, HBV-96, NRECA, TRMM, Sub-DAS Melawi, debit andalan.

## ABSTRACT

The limited availability of rainfall and discharge data in the Melawi Sub-watershed is one of the obstacles to water availability analysis in support of water resources planning and management. This study aims to analyze the rainfall-runoff transformation using the HBV-96 and NRECA models with validated Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) satellite rainfall data for the period 1998–2019, and to compare the results with those of previous studies that used the Mock and NAM models. The study area covers the Melawi Sub-watershed with an area of ±21,756.266 km², which includes Melawi Regency and Sintang Regency. Model calibration was carried out using Solver in Microsoft Excel with observed discharge data from 2006. The performance of both models was assessed based on the correlation coefficient (r) and the RMSE-observations standard deviation ratio (RSR), complemented by a sensitivity analysis based on changes in the Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE) value. The calibration results show that HBV-96 produced r = 0.909, RSR = 0.419, and a performance level of 65.54%, with K4 as the most sensitive parameter. NRECA produced r = 0.940, RSR = 0.388, and a performance level of 69.24%, with GWF as the most sensitive parameter. Both models produced a very high correlation category and a very good RSR category. Compared with the Mock model (r = 0.903, RSR = 0.538, performance level 56.75%) and the NAM model (r = 0.801, RSR = 0.422, performance level 59.94%) from previous studies, NRECA still showed better results. The average monthly dependable discharge at 80% and 99% reached 1,154.366 m³/s and 295.229 m³/s for HBV-96, and 855.158 m³/s and 230.564 m³/s for NRECA. Based on these results, NRECA is recommended as the most representative model for the Melawi Sub-watershed.



**Keywords:** rainfall-runoff transformation, HBV-96, NRECA, TRMM, Melawi Sub-watershed, dependable discharge.

## DAFTAR ISI

**HALAMAN PERSEMBAHAN** ..... i
**PRAKATA** ..... ii
**ABSTRAK** ..... v
**ABSTRACT** ..... vi
**DAFTAR ISI** ..... vii
**DAFTAR GAMBAR** ..... ix
**DAFTAR TABEL** ..... x
**BAB I PENDAHULUAN** ..... 1
1.1 Latar Belakang ..... 1
1.2 Perumusan Masalah ..... 3
1.3 Tujuan Penelitian ..... 4
1.4 Luaran ..... 4
1.5 Manfaat ..... 5
**BAB II TINJAUAN PUSTAKA** ..... 6
2.1 Siklus Hidrologi ..... 6
2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS) ..... 8
2.3 Data Curah Hujan Satelit *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) ..... 9
2.4 Evapotranspirasi Metode Penman ..... 10
2.5 Model Transformasi Hujan-Aliran ..... 13
2.5.1 Model HBV-96 ..... 14
2.5.2 Model NRECA ..... 18
2.6 Kalibrasi Model ..... 22
2.7 Analisis Sensitivitas ..... 24
2.8 Debit Andalan ..... 25
2.9 Penelitian Terdahulu ..... 27
**BAB III METODOLOGI PENELITIAN** ..... 35
3.1 Lokasi Penelitian ..... 35
3.2 Alur Penelitian ..... 36
3.3 Metode Penelitian ..... 37
3.3.1 Pengumpulan Data Sekunder ..... 37
3.3.2 Analisis Data Curah Hujan TRMM ..... 37
3.3.3 Analisis Evapotranspirasi ..... 38
3.3.4 Kalibrasi Model HBV-96 ..... 40
3.3.5 Kalibrasi Model NRECA ..... 44

3.3.6 Kriteria Akurasi dan Analisis Sensitivitas ..... 47
3.3.7 Analisis Debit Andalan ..... 48
**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN** ..... 49
4.1 Hasil Analisis Evapotranspirasi ..... 49
4.2 Kalibrasi Parameter Model Transformasi Hujan-Aliran ..... 55
4.2.1 Hasil Kalibrasi Parameter Model HBV-96 ..... 55
4.2.2 Hasil Kalibrasi Parameter Model NRECA ..... 65
4.3 Analisis Sensitivitas Parameter Model ..... 76
4.3.1 Hasil Analisis Sensitivitas Parameter Model HBV-96 ..... 76
4.3.2 Hasil Analisis Sensitivitas Parameter Model NRECA ..... 77
4.4 Hasil Simulasi Model HBV-96 dan NRECA ..... 79
4.5 Hasil Analisis Debit Andalan ..... 82
4.6 Pembahasan ..... 86
4.6.1 Perbandingan Parameter Hasil Kalibrasi ..... 87
4.6.2 Perbandingan Debit Simulasi terhadap Debit Observasi ..... 92
4.6.3 Perbandingan Kinerja Model ..... 93
4.6.4 Perbandingan Debit Andalan ..... 94
4.6.5 Rekomendasi Model Representatif Sub-DAS Melawi ..... 95
**BAB V PENUTUP** ..... 97
5.1 Kesimpulan ..... 97
5.2 Saran ..... 98
**DAFTAR PUSTAKA**
**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

**Gambar 2.1** Siklus Hidrologi (Syarifudin, 2017) ..... 7

**Gambar 2.2** Daerah Aliran Sungai (Tanika et al., 2016) ..... 8

**Gambar 2.3** Satelit TRMM (NASA) ..... 10

**Gambar 2.4** Struktur Model HBV-96 (Senjaya et al., 2020) ..... 15

**Gambar 2.5** Struktur Model NRECA (Willy et al., 2020) ..... 19

**Gambar 2.6** Perbandingan Evapotranspirasi Aktual dengan Evapotranspirasi Potensial (AET/PET) (Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP, 2013) . 20

**Gambar 2.7** Grafik Rasio Tampungan Kelengasan Tanah (Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP, 2013)..... 21

**Gambar 3.1** Peta Sub-DAS Melawi..... 35

**Gambar 3.2** Diagram Alir Penelitian ..... 36

**Gambar 4.1** Grafik Perbandingan Debit Observasi dan Debit Simulasi Model HBV-96 pada Sub-DAS Melawi Tahun 2006 ..... 63

**Gambar 4.2** Grafik Perbandingan Debit Observasi dan Debit Simulasi Model NRECA pada Sub-DAS Melawi Tahun 2006 ..... 74

**Gambar 4.3** Grafik Hubungan NSE terhadap Parameter Model HBV-96..... 77

**Gambar 4.4** Grafik Hubungan NSE terhadap Parameter Model NRECA..... 78

**Gambar 4.5** Grafik Debit Andalan Model HBV-96..... 84

**Gambar 4.6** Grafik Debit Andalan Model NRECA..... 85

**Gambar 4.7** Grafik Hasil Simulasi Debit..... 92

**Gambar 4.8** Grafik Debit Andalan Sub-DAS Melawi..... 95

## DAFTAR TABEL

**Tabel 2.1** Komponen/Proses Penyusun Siklus Hidrologi ..... 6
**Tabel 2.2** Parameter Kalibrasi Model HBV-96 (Lidén & Harlin, 2000) ..... 14
**Tabel 2.3** Parameter Kalibrasi Model NRECA ..... 14
**Tabel 2.4** Kriteria Penilaian Kinerja r (Asuero et al., 2006)..... 23
**Tabel 2.5** Kriteria Penilaian Kinerja RSR (Moriasi et al., 2007)..... 24
**Tabel 2.6** Kriteria Penilaian Kinerja NSE (Moriasi et al., 2007)..... 25
**Tabel 2.7** Penelitian Terdahulu ..... 27
**Tabel 4.1** Perhitungan Evapotranspirasi Sub-DAS Melawi Tahun 2006 ..... 54
**Tabel 4.2** Rekapitulasi Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Sub-DAS Melawi Periode 1998–2019 ..... 55
**Tabel 4.3** Hasil Perhitungan Model HBV-96 Tahun 2006..... 61
**Tabel 4.4** Parameter Hasil Kalibrasi Model HBV-96 ..... 63
**Tabel 4.5** Perhitungan Evaluasi Kinerja Model HBV-96 ..... 64
**Tabel 4.6** Hasil Perhitungan Model NRECA Tahun 2006..... 72
**Tabel 4.7** Parameter Hasil Kalibrasi Model NRECA ..... 74
**Tabel 4.8** Perhitungan Evaluasi Kinerja Model NRECA ..... 75
**Tabel 4.9** Hasil Analisis Sensitivitas Parameter Model HBV-96 ..... 76
**Tabel 4.10** Hasil Analisis Sensitivitas Parameter Model NRECA ..... 78
**Tabel 4.11** Rekapitulasi Debit Simulasi Model HBV-96 Periode 1998–2019..... 80
**Tabel 4.12** Rekapitulasi Debit Simulasi Model NRECA Periode 1998–2019 ..... 81
**Tabel 4.13** Hasil Perhitungan Debit Andalan Model HBV-96 Bulan Januari ..... 83
**Tabel 4.14** Rekapitulasi Debit Andalan Model HBV-96 dan NRECA..... 84
**Tabel 4.15** Pengelompokan Parameter Hasil Kalibrasi ..... 88
**Tabel 4.16** Debit Observasi dan Debit Simulasi Model HBV-96, NRECA, Mock, dan NAM..... 92
**Tabel 4.17** Hasil Evaluasi Kinerja Model HBV-96, NRECA, Mock, dan NAM . 93
**Tabel 4.18** Debit Andalan Model HBV-96, NRECA, Mock, dan NAM ..... 94

# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Model hidrologi merupakan alat yang digunakan untuk merepresentasikan dan memahami perilaku sistem hidrologi pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS). Sejak tahun 1890, berbagai model hidrologi sudah dikembangkan untuk membantu merumuskan skenario pengelolaan suatu DAS (Suni & Istiarto, 2023). Dalam melakukan pemodelan hidrologi, ketersediaan data yang baik dan berkualitas menjadi salah satu faktor penentu hasil analisis hidrologi (Rofiq & Yuningsih, 2017). Ketersediaan data curah hujan dan debit aliran sungai di Sub-DAS Melawi sangat terbatas, banyak stasiun hujan dan debit yang tidak beroperasi atau tidak memiliki data jangka panjang (Soeryamassoeka et al., 2018; Gampo et al., 2023). Kondisi ini berpotensi menghambat perencanaan dan pengelolaan sumber daya air pada Sub-DAS Melawi.

Untuk mengatasi hal tersebut, data hujan satelit dapat menjadi opsi yang menjanjikan. Data hujan satelit memiliki informasi curah hujan dengan cakupan spasial luas, resolusi spasial dan temporal tinggi, data hampir *real-time*, akses cepat dan biaya relatif terjangkau (Mamenun et al., 2014; Pratiwi et al., 2016; Soeryamassoeka et al., 2020). Salah satu produk data hujan yang banyak digunakan dalam pemodelan hidrologi adalah *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM). TRMM merupakan proyek kerja sama antara NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) dan JAXA (*Japan Aerospace Exploration Agency*) yang bertujuan untuk memantau dan mempelajari curah hujan di daerah tropis (NASDA, 2001). Dalam pengaplikasiannya sebagai masukan pada model hujan-limpasan, data curah hujan satelit tidak dapat digunakan secara langsung tanpa penyesuaian. Oleh karena itu, data perlu dikalibrasi untuk berbagai parameter dalam rentang yang sesuai, sehingga hasil yang diperoleh dapat merepresentasikan keadaan sebenarnya (Gampo et al., 2023).

Dalam penelitian ini, model hidrologi yang dianalisis adalah HBV-96 dan NRECA. Model HBV (*Hydrologiska Byrans Vattenbalansavdelning*) dikembangkan oleh SMHI (*Swedish Meteorological and Hydrological Institute*) pada tahun 1972, setelah mengalami berbagai perkembangan dan modifikasi

dengan hasil akhir HBV-96 (Senjaya et al., 2020; Zhang & Lindstrom, 1997). Model HBV hanya memerlukan data hujan dan evapotranspirasi untuk menghasilkan hidrograf aliran dari sebuah DAS (Ningrum et al., 2024). Model HBV sudah digunakan di lebih dari 40 negara (Sudiar, 2016) termasuk Indonesia. Pada DAS Peusangan Aceh, model HBV menunjukkan kinerja yang baik dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,623 (Ilhamsyah et al., 2012). Hasil serupa juga ditunjukkan pada DAS Citanduy, dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,75 (Amalia et al., 2020). Hasil ini menunjukkan bahwa pengaplikasian model HBV menghasilkan performa yang bagus dan dapat diandalkan untuk analisis hidrologi di berbagai DAS. Model NRECA (*National Rural Electric Cooperative Association*) diperkenalkan oleh Norman H. Crawford pada tahun 1985 yang merupakan model simulasi hujan-limpasan untuk membangkitkan curah hujan menjadi debit (Permana & Susetyaningsih, 2022). Di Indonesia, model hidrologi NRECA sudah cukup banyak digunakan dan terbukti memberikan hasil yang memuaskan. Penelitian terbaru oleh Putri et al. (2025) mengaplikasikan *Genetic Algorithm* untuk kalibrasi parameter NRECA di DAS Rejoso dan memperoleh nilai NSE dan koefisien korelasi mendekati 1.

Terkhusus untuk Sub-DAS Melawi telah dilakukan beberapa penelitian terdahulu berbasis data curah hujan satelit TRMM. Gampo et al. (2023) menerapkan model Mock dan NRECA, sedangkan Putri et al. (2026) menerapkan model NAM. Hasil kalibrasi parameter model Mock menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,903 dan nilai RSR sebesar 0,538. Pada model NRECA, diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,826 dan nilai RSR sebesar 1,242. Sementara itu, model NAM memperoleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,801 dan nilai RSR sebesar 0,422. Adapun model NRECA yang juga telah digunakan oleh Gampo et al. (2023) dievaluasi kembali dalam penelitian ini dengan harapan memperoleh hasil kalibrasi yang lebih baik. Dengan demikian, hasil penelitian terdahulu menggunakan model Mock dan NAM menjadi referensi penting bahwa data curah hujan satelit TRMM memiliki potensi yang cukup baik dalam mendukung pemodelan hidrologi di wilayah Sub-DAS Melawi, sekaligus memberikan dasar pembanding bagi penelitian ini yang berfokus pada penggunaan model HBV-96 dan NRECA.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis hasil analisis transformasi hujan menjadi aliran menggunakan model HBV-96 dan NRECA dengan masukan data curah hujan satelit TRMM pada Sub-DAS Melawi. Selanjutnya, hasil kedua model dibandingkan dengan hasil penelitian terdahulu yang menggunakan model Mock dan NAM pada wilayah Sub-DAS Melawi. Perbandingan dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan masing-masing model dalam merepresentasikan karakteristik hidrologi di Sub-DAS Melawi. Karakteristik wilayah Sub-DAS Melawi seperti musim hujan yang kuat dan jarang ada pengamatan membuat evaluasi kemampuan model hujan-limpasan menjadi penting. Dengan membandingkan kinerja keempat model, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi penggunaan model hidrologi untuk pemodelan hujan-limpasan di Sub-DAS Melawi.

## 1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kinerja model hidrologi HBV-96 dan NRECA ketika menggunakan data curah hujan satelit TRMM dapat memengaruhi kinerja simulasi debit pada pemodelan hidrologi di Sub-DAS Melawi. Kedua model hidrologi tersebut akan dianalisis sejauh mana dapat merepresentasikan karakteristik hidrologi Sub-DAS Melawi. Penelitian terdahulu di Sub-DAS Melawi telah menerapkan model Mock, NRECA, dan NAM berbasis data curah hujan satelit TRMM, namun belum mengkaji kinerja model HBV-96 sebagai alternatif model hujan-limpasan. Selain itu, untuk menilai konsistensi hasil kalibrasi yang diperoleh, diperlukan pembanding dengan hasil penelitian terdahulu yang telah dilakukan di Sub-DAS Melawi. Dengan demikian, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui model yang paling representatif, sehingga diharapkan dapat menjadi dasar pemilihan model hujan-limpasan berbasis data satelit yang lebih andal untuk Sub-DAS Melawi.

Berdasarkan uraian tersebut, terdapat beberapa pertanyaan yang harus dijawab dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana hasil analisis transformasi hujan menjadi aliran menggunakan model HBV-96 dan NRECA berbasis data curah hujan satelit TRMM di Sub-DAS Melawi?

2. Bagaimana hasil transformasi hujan-aliran model HBV-96 dan NRECA tersebut jika ditinjau terhadap hasil penelitian terdahulu pada Sub-DAS Melawi?
3. Model hujan-limpasan mana yang menghasilkan kinerja terbaik dalam merepresentasikan kondisi hidrologi Sub-DAS Melawi?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini berdasarkan perumusan masalah yang diteliti adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis transformasi hujan menjadi aliran menggunakan model HBV-96 dan NRECA dengan masukan data curah hujan satelit TRMM di Sub-DAS Melawi.
2. Membandingkan kinerja hasil transformasi hujan-aliran model HBV-96 dan NRECA terhadap hasil penelitian terdahulu di Sub-DAS Melawi.
3. Menentukan model hujan-limpasan yang paling representatif dalam menggambarkan kondisi hidrologi di Sub-DAS Melawi.

## 1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil analisis transformasi hujan menjadi aliran menggunakan model HBV-96 dan NRECA pada Sub-DAS Melawi berbasis data curah hujan satelit TRMM.
2. Perbandingan kinerja antara model HBV-96, NRECA, Mock, dan NAM dengan data curah hujan satelit TRMM dalam merepresentasikan karakteristik hidrologi Sub-DAS Melawi.
3. Rekomendasi model hujan-limpasan yang paling representatif dan andal untuk diterapkan pada Sub-DAS Melawi.

## 1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi akademis dalam pengembangan kajian hidrologi, khususnya terkait pemodelan hujan-limpasan berbasis data curah hujan satelit TRMM menggunakan model HBV-96 dan NRECA.
2. Menjadi referensi dan bahan pembanding bagi penelitian selanjutnya yang membahas penggunaan data curah hujan satelit TRMM pada wilayah dengan keterbatasan data pengamatan curah hujan.
3. Memberikan informasi dan rekomendasi mengenai model hidrologi yang paling representatif dalam menggambarkan kondisi hidrologi di Sub-DAS Melawi.
4. Mendukung upaya perencanaan dan pengelolaan sumber daya air di Sub-DAS Melawi.