



**ANALISIS PENGARUH FLUKTUASI DEBIT TERHADAP MUKA
AIR PADA SUNGAI SENGAYAM**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

NUR RASSYIDHIN ALFARIZI

41121110031

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FALKUTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**ANALISIS PENGARUH FLUKTUASI DEBIT TERHADAP MUKA
AIR PADA SUNGAI SENGAYAM**

TUGAS AKHIR

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu Syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

NUR RASSYIDHIN ALFARIZI

41121110031

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FALKUTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2026

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Rassyidhin Alfarizi

NIM : 41121110031

Fakultas/Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“ Analisis Pengaruh Fluktuasi Debit Terhadap Muka Air Pada Sungai Sengayam ” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 26 Februari 2026



Nur Rassyidhin Alfarizi.

HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I,, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Nur Rassyidhin Alfarizi
NIM : 411211110031
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : ANALISIS PENGARUH FLUKTUASI DEBIT
TERHADAP MUKA AIR PADA SUNGAI
SENGAYAM

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Sabtu, 21 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **19 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 21 Februari 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

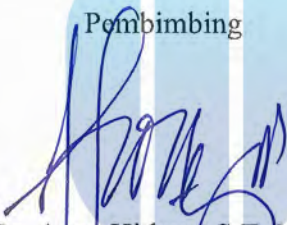
Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Nur Rassyidhin Alfarizi
NIM : 41121110031
Fakultas/Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis Pengaruh Fluktuasi Debit Terhadap Muka Air
Pada Sungai Sengayam

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 13 Februari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing


Dr. Acep Hidayat S.T., M.T.
NIDN/NUPTK: 0320567505

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Jakarta, 18 FEBRUARI 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN/NUPTK: 0307037202

Ketua Program Studi S1
Teknik Sipil



Dr. Acep Hidayat S.T., M.T.
NIDN/NUPTK: 0320567505

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Strata 1 Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
3. Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Teknik Sipil sekaligus selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Dr. Suprpti, M.T. dan Dr. Agung Wahyudi Biantoro, S.P., M.M., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah menyediakan memberikan bimbingan dalam menyerpurnakan Tugas Akhir ini.
5. Para dosen dan staf Program Studi Sarjana Teknik Sipil yang telah memberikan kontribusi luar biasa dalam perjalanan akademik ini. Bimbingan ilmiah, keteladanan dalam berpikir kritis, serta semangat integritas yang senantiasa ditunjukkan oleh para dosen telah menjadi pondasi penting dalam proses pembelajaran dan pengembangan diri saya.

6. Kedua orang tua serta seluruh keluarga yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi dan doa kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan tepat waktu.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Tangerang, 11 November 2025

Nur Rasyidhin Alfarizi



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Rassyidhin Alfarizi
NIM : 41121110031.....
Fakultas/Program Studi : Teknik Sipil.....
Judul Tugas Akhir : ANALISIS PENGARUH FLUKTUASI DEBIT
TERHADAP MUKA AIR PADA SUNGAI
SENGAYAM.....

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 18 Februari 2026

Yang menyatakan,

The image shows an official stamp of Universitas Mercu Buana, featuring the university's logo and name. Overlaid on the stamp is a handwritten signature in black ink. Below the signature, the text 'METERAI TEMPEL' and a unique identification number 'ME72ANX300875052' are visible.

Nur Rassyidhin Alfarizi

ANALISIS PENGARUH FLUKTUASI DEBIT TERHADAP MUKA AIR PADA SUNGAI SENGAYAM

NUR RASSYIDHIN ALFARIZI

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis pengaruh fluktuasi debit terhadap muka air pada Sungai Sengayam, Kalimantan Selatan, guna mengidentifikasi kapasitas penampang sungai dalam menampung debit rencana serta potensi terjadinya luapan. Variabel penelitian mencakup karakteristik hidrologi berupa debit banjir rencana periode ulang (2, 10, 20, 50, dan 100 tahun) serta parameter hidraulika berupa tinggi muka air. Data yang digunakan merupakan data sekunder curah hujan harian maksimum periode 2010–2024 dari tiga stasiun pengamatan: Geofisika Gusti Syamsir Alam, Sultan Aji Muhammad Sepingga, dan Sanggu Barito Selatan. Penentuan curah hujan wilayah pada Daerah Aliran Sungai (DAS) seluas 107.640 km² dilakukan menggunakan metode poligon Thiessen. Analisis hidrologi dilakukan dengan metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu untuk memperoleh debit periode ulang dan pemodelan hidraulika numerik menggunakan perangkat lunak HEC-RAS untuk memperoleh profil muka air akibat variasi debit periode ulang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan debit banjir rencana menyebabkan kenaikan tinggi muka air secara signifikan pada beberapa penampang kritis. Hasil hidrologi menunjukkan debit puncak rencana untuk Q₂ = 257,17 m³/s, Q₁₀ = 251,78 m³/s, Q₂₅ = 356,99 m³/s, Q₅₀ = 335,82 m³/s, dan Q₁₀₀ = 372,03 m³/s. Simulasi HEC-RAS memperlihatkan kenaikan tinggi muka air yang sejalan dengan peningkatan debit: pada segmen hulu tinggi muka air berkisar 3.54–5.02 m (Q₂–Q₁₀₀) dan pada segmen hilir 3,50–4,37 m. Luapan teridentifikasi pada beberapa penampang (terutama P-01, P-05, P-13–P-18, P-24, P-25) untuk kala ulang menengah hingga besar. Korelasi antara debit dan muka air kuat, dimodelkan dengan fungsi pangkat (hulu: $H = 0.42 Q^{0.4075}$; hilir: $H = 0.677 Q^{0.3136}$ dengan R² = 0.999). Penelitian ini menyimpulkan bahwa fluktuasi debit memiliki hubungan langsung terhadap perubahan tinggi muka air, sehingga diperlukan pengelolaan kapasitas sungai sebagai upaya mitigasi risiko banjir di DAS Sengayam.

Kata kunci: debit banjir, tinggi muka air, HEC-RAS, HSS Nakayasu.

ANALYSIS OF THE EFFECT OF DISCHARGE FLUCTUATIONS ON WATER LEVELS IN THE SENGAYAM RIVER

NUR RASSYIDHIN ALFARIZI

ABSTRACT

This research analyzes the influence of return period flood discharge on water surface elevation in the Sengayam River, South Kalimantan, in order to evaluate channel capacity under design flood conditions and to identify potential overtopping sections. The investigated variables include hydrological parameters in the form of design flood discharges for return periods of 2, 10, 25, 50, and 100 years, and hydraulic parameters represented by computed water surface elevations. Secondary data consisting of maximum daily rainfall from 2010–2024 were obtained from three rainfall stations: Geofisika Gusti Syamsir Alam, Sultan Aji Muhammad Sepinggan, and Sanggu Barito Selatan. Areal rainfall over the 107.640 km² watershed was determined using the Thiessen polygon method. Hydrological analysis was conducted using the Nakayasu Synthetic Unit Hydrograph (HSS Nakayasu) to estimate peak discharges for each return period. Subsequently, one-dimensional hydraulic modeling was performed using HEC-RAS to simulate longitudinal water surface profiles corresponding to the design discharges. The hydrological results indicate peak discharges of approximately $Q_2 = 257,17 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{10} = 251,78 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{25} = 356,99 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{50} = 335,82 \text{ m}^3/\text{s}$, dan $Q_{100} = 372,03 \text{ m}^3/\text{s}$. HEC-RAS simulations demonstrate a consistent increase in water surface elevation with increasing discharge. In the upstream reach, computed water levels range from 3.54 m to 5.02 m (Q_2 – Q_{100}), while in the downstream reach they range from 3.50 m to 4.37 m. Overtopping is identified at several cross-sections, particularly P-01, P-05, P-13 to P-18, P-24, and P-25, under medium to high return periods. A strong discharge–stage correlation is observed and modeled using power functions: upstream reach $H = 0,42 Q^{0,4075}$ and downstream reach $H = 0,677 Q^{0,3136}$, both with $R^2 \approx 0,999$. The results confirm a direct hydraulic response of water level to discharge fluctuations, emphasizing the necessity of channel capacity management as part of flood mitigation strategies in the Sengayam watershed.

Keywords: Flood Discharge, Water Surface Elevation, HEC-RAS, Nakayasu SUH.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH DI REPOSITORI UMB	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Pembatasan dan ruang lingkup masalah	3
1.7 Sistematika penulisan.....	3
BAB II TINJAU PUSTAKA	5
2.1 Daerah Aliran Sungai	5
2.2 Hidrologi	5

2.3	Curah Hujan	6
2.4	Debit Sungai.....	17
2.5	HEC-RAS.....	17
2.6	Penelitian Terdahulu	19
2.7	Celah Penelitian	22
BAB III METODE PENELITIAN		26
3.1	Metode Penelitian.....	26
3.2	Lokasi Penelitian.....	26
3.3	Pengumpulan Data	26
3.4	Pengolahan Data.....	27
3.5	Diagram Alir Penelitian	28
3.6	Jadwal Penelitian.....	29
BAB IV HASIL DAN ANALISIS		30
4.1	Analisis Peta Citra.....	30
4.2	Analisis Hidrologi	31
4.2.1	Data Curah Hujan	31
4.2.2	Uji Konsistensi Data Curah Hujan	33
4.2.3	Curah Hujan Rerata	34
4.2.4	Analisis Hujan Rencana	36
4.2.5	Uji Kesesuaian / Kecocokan Disribusi	40
4.2.6	Distribusi hujan Jam-jaman model Mononobe.....	44
4.2.7	Perhitungan Tinggi Hujan Efektif	45
4.2.8	Perhitungan Tinggi Hujan Efektif Jam-jaman.....	46
4.2.9	Analisis Debit Rencana	46
4.3	Analisis Hidrolika	57
4.3.1	Data Geometrik Sungai	57

4.3.2	Permodelan Geometrik Dan Simulasi Pengaruh Debit Banjir Rencana Periode Ulang	58
4.3.3	Tinggi Muka Air Sungai Sengayam Pengaruh Fluktiasi Debit Banjir	62
BAB V		71
PENUTUP		71
5.1	Kesimpulan.....	71
5.2	Saran	72
DAFTAR PUSTAKA		73
LAMPIRAN		74



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Syarat penentuan jenis distribusi probabilitas.....	11
Tabel 2. 2 Faktor frekuensi distribusi Gauss	12
Tabel 2. 3 Nilai Reduced Variate (Yt).....	13
Tabel 2. 4 Faktor Sn dan Yn Untuk Distribusi Gumbel	14
Tabel 2. 5 Faktor Frekuensi (K) untuk Distribusi Log Pearson Tipe 3 dan Pearson Tipe 3	16
Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu	19
Tabel 2. 7 Tabel Celah Pelitian.....	22
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian	29
Tabel 4. 1 Tabel Koefisien Limpasan 2024.....	31
Tabel 4. 2 Data Curah Hujan Maksimum Harian Geofisika Gusti Syamsir Alam.....	32
Tabel 4. 3 Data Curah Hujan Maksimum Harian Stasiun Meteorologi Sultan Aji Muhammad Sepinggan	33
Tabel 4. 4 Data Curah Hujan Maksimum Harian Stasiun Sanggu Barito Selatan.....	33
Tabel 4. 5 Perhitungan Kurva Mass Ganda Stasiun Geofisika Gusti Syamsir Alam	34
Tabel 4. 6 Luas Daerah Pengaruh Masing-Masing Stasiun untuk sungai sengayam	35
Tabel 4. 7 Rekap curah hujan rencana tahunan	36
Tabel 4. 8 Perhitungan data uji parameter dasar statistic distribusi Normal dan Gumbel	37
Tabel 4. 9 Hasil nilai parameter statistik dengan metode distribusi Normal dan Gumbel	38
Tabel 4. 10 Perhitungan distribusi probabilitas Log Pearson Type III.....	39
Tabel 4. 11 Interpolasi Nilai KTR	40
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Cuhah hujan Periode Ulang	40
Tabel 4. 13 Data curah hujan diurutkan.....	41
Tabel 4. 14 Perhitungan untuk uji Smirnov Kolmogorov	41
Tabel 4. 15 Perhitungan Batas Kelas Uji Chi Square untuk Distribusi Log Pearson III	43
Tabel 4. 16 Perhitungan Chi Kuadrat untuk Distribusi Log Pearson III	43
Tabel 4. 17 Tinggi Curah Hujan Efektif Tahun 2024.....	46
Tabel 4. 18 Distribusi Curah Hujan Efektif.....	46
Tabel 4. 19 Ordinat Hidograf Satuan Sistetis Nakayasu	49
Tabel 4. 20 Debit Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu.....	50

Tabel 4. 21 Perhitungan Hidrograf Debit Banjir Rancangan Dengan Kala Ulang 2 Tahun	51
Tabel 4. 22 Perhitungan Hidrograf Debit Banjir Rancangan Dengan Kala Ulang 10 Tahun	52
Tabel 4. 23 Perhitungan Hidrograf Debit Banjir Rancangan Dengan Kala Ulang 25 Tahun	53
Tabel 4. 24 Perhitungan Hidrograf Debit Banjir Rancangan Dengan Kala Ulang 50 Tahun	54
Tabel 4. 25 Perhitungan Hidrograf Debit Banjir Rancangan Dengan Kala Ulang 100 Tahun	55
Tabel 4. 26 Rekap Debit Banjir Rancangan Dengan Kala Ulang.....	56
Tabel 4. 27 Jarak Antar Profil Sungai.....	57
Tabel 4. 28 Parameter hidrolika profil melintang hasil simulasi HEC-RAS.....	66
Tabel 4. 29 Tabel Debit dan Tinggi Muka Air	67



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metode Kurva Mass Ganda	8
Gambar 3. 1 Lokasi objek penelitian	26
Gambar 3. 2 Diagaram Alir Penelitian	28
Gambar 4. 1 Tata Guna Lahan DAS Sengayam Tahun 2024	30
Gambar 4. 2 Peta Stasiun Pos Hujan DAS Cengal	32
Gambar 4. 3 Kurva Mass Ganda Stasiun Geofisika Gusti Syamsir Alam.....	34
Gambar 4. 4 Peta Polygon Thiessen Sungai Sengayam	35
Gambar 4. 5 Grafik Debit Banjir Rencana Akibat Hujan Periode Ulang Metode HSS NAKAYASU	57
Gambar 4. 6 Permodelan HEC-RAS tampak atas profil memanjang	59
Gambar 4. 7 Permodelan HEC-RAS profil memanjang.....	59
Gambar 4. 8 Input kondisi batas hulu sungai Sengayam.....	60
Gambar 4. 9 Input kondisi batas hilir sungai Sengayam	61
Gambar 4. 10 Hidrograf debit banjir rencana dan tinggi elevasi muka air.....	61
Gambar 4. 11 Profil melintang hasil simulasi pada P-01 – P-05 dan P24	62
Gambar 4. 12 Profil melintang hasil simulasi pada P-06 – P-011	63
Gambar 4. 13 Profil melintang hasil simulasi pada P-12 – P-17	64
Gambar 4. 14 Profil melintang hasil simulasi pada P-18 – P-23	65
Gambar 4. 15 Profil melintang hasil simulasi pada P-25	66
Gambar 4. 16 Grafik Debit Periode Ulang Terhadap STA.....	68
Gambar 4. 17 Grafik Tinggi Periode Ulang Terhadap STA.....	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Output Parameter Profil Debit Kala Ulang 2 Tahun	74
Lampiran 2 Output Parameter Profil Debit Kala Ulang 10 Tahun	75
Lampiran 3 Output Parameter Profil Debit Kala Ulang 25 Tahun	76
Lampiran 4 Output Parameter Profil Debit Kala Ulang 50 Tahun	77
Lampiran 5 Output Parameter Profil Debit Kala Ulang 100 Tahun	78
Lampiran 6 Hasil simulasi HEC-RAS untuk Tinggi Muka Air Kala Ulang 2 Tahun	79
Lampiran 7 Hasil simulasi HEC-RAS untuk Tinggi Muka Air Kala Ulang 10 Tahun ..	84
Lampiran 8 Hasil simulasi HEC-RAS untuk Tinggi Muka Air Kala Ulang 25 Tahun ..	89
Lampiran 9 Hasil simulasi HEC-RAS untuk Tinggi Muka Air Kala Ulang 50 Tahun ..	94
Lampiran 10 Hasil simulasi HEC-RAS untuk Tinggi Muka Air Kala Ulang 100 Tahun	99

