



**ANALISIS DEBIT BANJIR RENCANA DAN MUKA AIR BANJIR
AKIBAT PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN DENGAN
MENGUNAKAN HEC-RAS**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ROHMAN WIDIYANTO NUGROHO
41120010002**

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



**ANALISIS DEBIT BANJIR RENCANA DAN MUKA AIR BANJIR
AKIBAT PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN DENGAN
MENGUNAKAN HEC-RAS**

LAPORAN TUGAS AKHIR



**ROHMAN WIDIYANTO NUGROHO
41120010002**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

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

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rohman Widiyanto Nugroho

NIM : 41120010002

Fakultas/Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Analisis Debit Banjir Rencana Dan Muka Air Banjir Akibat Perubahan Tata Guna Lahan Dengan Menggunakan Hec-Ras”

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.

MERCU BUANA

Jakarta, 3 Maret 2026



Rohman Widiyanto Nugroho

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

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

Nama : **Rohman Widiyanto Nugroho**
NIM : **41120010002**
Program Studi : **Teknik Sipil**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **ANALISIS DEBIT BANJIR RENCANA DAN MUKA AIR BANJIR AKIBAT PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN DENGAN MENGGUNAKAN HEC-RAS**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Selasa, 31 Maret 2026** dengan hasil presentase sebesar **18 %** 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, 31 Maret 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rohman Widiyanto Nugroho
NIM : 41120010002
Fakultas/Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis Debit Banjir Rencana Dan Muka Air Banjir Akibat Perubahan Tata Guna Lahan Dengan Menggunakan Hec-Ras

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 14 Maret 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

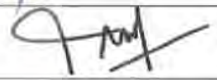
Pembimbing : Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0325067505



Ketua Penguji : Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0325067505



Anggota Penguji : Dr. Yunita Dian Suwandari, ST, MM, MT
NIDN/NIDK/NIK : 0314067603



Jakarta, 16 Maret 2026
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



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

Ketua Program Studi



Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.
NIDN/NUPTK: 0325067505

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga tugas akhir dengan judul " Analisis Debit Banjir Rencana Dan Muka Air Banjir Akibat Perubahan Tata Guna Lahan Dengan Menggunakan Hec-Ras " ini dapat diselesaikan. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Universitas Mercu Buana.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menerima banyak bantuan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan tulus penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. sebagai Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT sebagai Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Dr. Acep Hidayat, ST, MT. sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercubuana.
4. Bapak Dr. Acep Hidayat, ST, MT. sebagai dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan, insentif, waktu dan tenaga untuk memastikan bahwa proses penyusunan tugas akhir berjalan dengan lancar dan teratur.
5. Keluarga tercinta yang tidak pernah berhenti untuk memberikan doa dan dukungan untuk kelancaran tugas akhir
6. Teman-teman dan sahabat Teknik Sipil yang selalu memberikan semangat dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari para pembaca untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan pendidikan.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan semoga Allah SWT senantiasa meridhai segala usaha kita. Aamiin.

Jakarta, 5 November 2025

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR DI REPOSITORI UMB**

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

Nama : Rohman Widiyanto Nugroho
NIM : 41120010002
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Laporan Skripsi : Analisis Debit Banjir Rencana Dan Muka Air Banjir
Akibat Perubahan Tata Guna Lahan Dengan
Menggunakan Hec-Ras

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/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 5 November 2025

Yang menyatakan,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Rohman Widiyanto Nugroho

ABSTRAK

Judul : Analisis Debit Banjir Rencana Dan Muka Air Banjir Akibat Perubahan Tata Guna Lahan Dengan Menggunakan Hec-Ras, Nama : Rohman Widiyanto Nugroho, NIM : 41120010002 Dosen Pembimbing : Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T., 2026

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perubahan tata guna lahan terhadap peningkatan debit banjir rencana serta mengevaluasi perubahan profil muka air sungai menggunakan pemodelan hidraulika HEC-RAS pada DAS Sengayam, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan. Variabel yang diteliti meliputi perubahan tata guna lahan sebagai variabel independen yang direpresentasikan melalui perubahan koefisien limpasan, serta debit banjir rencana dan elevasi muka air sebagai variabel dependen. Data yang digunakan berupa curah hujan harian maksimum periode 2010–2024 dan data tata guna lahan periode 2005–2024 yang diperoleh melalui studi dokumentasi dan interpretasi citra satelit. Analisis hidrologi dilakukan dengan distribusi Log Pearson Tipe III yang diuji menggunakan metode Chi-Square dan Smirnov–Kolmogorov untuk menentukan hujan rencana pada berbagai periode ulang. Transformasi hujan menjadi debit dilakukan menggunakan Metode Mononobe dan Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu. Selanjutnya, pemodelan hidraulika dilakukan menggunakan HEC-RAS 6.3 dengan pendekatan steady flow berdasarkan persamaan energi dan koefisien Manning untuk memperoleh profil muka air banjir pada beberapa penampang kritis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan area terbangun menyebabkan kenaikan debit banjir rencana yang berdampak langsung pada peningkatan elevasi muka air sungai dan potensi luapan pada periode ulang tertentu. Simulasi menunjukkan bahwa kapasitas penampang eksisting belum sepenuhnya mampu menampung debit rencana sehingga diperlukan penyesuaian dimensi tanggul dengan tambahan freeboard sesuai SNI 8460:2017. Penelitian ini menegaskan bahwa perubahan tata guna lahan memiliki kontribusi signifikan terhadap peningkatan risiko banjir sehingga integrasi analisis hidrologi dan hidraulika menjadi dasar perencanaan pengendalian banjir yang adaptif dan berkelanjutan.

Kata Kunci: debit banjir rencana, perubahan tata guna lahan, HEC-RAS, profil muka air, pengendalian banjir.

ABSTRACT

Judul : Analisis Debit Banjir Rencana Dan Muka Air Banjir Akibat Perubahan Tata Guna Lahan Dengan Menggunakan Hec-Ras, Nama : Rohman Widiyanto Nugroho, NIM : 41120010002 Dosen Pembimbing : Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T., 2026

This study aims to analyze the impact of land use change on design flood discharge and to evaluate variations in river water surface profiles using HEC-RAS hydraulic modeling in the Sengayam Watershed, Kotabaru Regency, South Kalimantan. The independent variable is land use change represented by variations in runoff coefficients, while the dependent variables are design flood discharge and flood water level elevation. The research utilized maximum daily rainfall data from 2010–2024 and multi-temporal land use data from 2005–2024 obtained through documentation study and satellite image interpretation. Hydrological analysis was performed using the Log Pearson Type III distribution, validated by Chi-Square and Kolmogorov–Smirnov tests to determine design rainfall for several return periods. Rainfall–runoff transformation employed the Mononobe method and the Nakayasu Synthetic Unit Hydrograph. Hydraulic simulation was conducted using HEC-RAS 6.3 with a steady flow approach based on the energy equation and Manning’s coefficient to generate flood water surface profiles at critical cross-sections. The results demonstrate that the expansion of built-up areas significantly increases peak discharge and river water levels, leading to overtopping risks under specific return periods. Existing channel capacity is insufficient to safely convey the design flood discharge, indicating the necessity of levee height adjustment with additional freeboard in accordance with national standards. The findings confirm that land use change substantially elevates flood risk, emphasizing the importance of integrated hydrological and hydraulic analysis in adaptive and sustainable flood mitigation planning.

Keywords: design flood discharge, land use change, HEC-RAS, water surface profile, flood mitigation.

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Kajian Teori.....	8
2.1.1 Hidrologi.....	8
2.1.2 Hidraulika	11
2.1.3 Permodelan HEC-RAS.....	15
2.2 Penelitian Terdahulu	17
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Jenis Penelitian	20
3.2 Lokasi dan Waktu	21
3.3 Sumber dan Jenis Data	22
3.4 Teknik Pengumpulan Data	22

3.5	Teknik Analisis Data.....	24
3.6	Alur Penelitian.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS) Sengayam.....	32
4.2	Analisis Curah Hujan	34
4.2.1	Data Curah Hujan	35
4.2.2	Analisis Syarat Penentuan Distribusi	36
4.2.3	Penentuan Curah Hujan Rencana Log Pearson Tipe III.....	42
4.3	Analisis Debit Banjir Rencana.....	45
4.3.1	Perhitungan Intensitas Hujan Metode Mononobe	45
4.3.2	Perhitungan Distribusi Hujan Jam-jaman Metode Mononobe.....	48
4.3.3	Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode Nakayasu	52
4.4	Analisis Hidraulika Menggunakan HEC-RAS	56
4.4.1	Tujuan Analisis Hidraulika	56
4.4.2	Data dan Parameter Pemodelan.....	57
4.4.3	Pembuatan Geometri Sungai.....	57
4.4.4	Penentuan Kondisi Aliran (Boundary Condition)	58
4.4.5	Hasil Simulasi Profil Muka Air Banjir	62
4.4.6	Cross Section Profil Muka Air Banjir	73
4.4.7	Pembahasan Hasil Analisis Hidraulika.....	78
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		79
5.1	Kesimpulan.....	79
5.2	Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA		82
LAMPIRAN.....		84

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	18
Tabel 2. 2 Gap Penelitian	19
Tabel 3. 1 Sumber dan Jenis Data.....	22
Tabel 4. 1 Curah Hujan Tahun 2010 Sampai 2024	35
Tabel 4. 2 Perhitungan Frekuensi Curah Hujan.....	37
Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi dan Parameter Statistik Curah Hujan Harian Maksimum	39
Tabel 4. 4 Penentuan Distribusi Curah Hujan	41
Tabel 4. 5 Perhitungan Log R untuk Analisis Distribusi Log Pearson III	43
Tabel 4. 6 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Log Pearson Type III.....	44
Tabel 4. 7 Hujan Rancangan Log Pearson III.....	45
Tabel 4. 8 Intensitas Hujan Rencana Metode Mononobe.....	47
Tabel 4. 9 Hujan Netto (Effective Rainfall) berdasarkan Kala Ulang.....	48
Tabel 4. 10 Pola Distribusi Hujan.....	49
Tabel 4. 11 Rasio Distribusi Hujan	51
Tabel 4. 12 Perhitungan HSS Nakayasu.....	55
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	56
Tabel 4. 14 Data dan Parameter Pemodelan	57
Tabel 4. 15 Keterangan Luapan Sungai.....	73



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Bagan Alur Penelitian	30
Gambar 4. 1 Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) Sengayam	32
Gambar 4. 2 Peta Klasifikasi Kelerengan DAS Sengayam	33
Gambar 4. 3 Intensitas Hujan Rencana Metode Mononobe	48
Gambar 4. 4 Pola Distribusi Hujan	50
Gambar 4. 5 Rasio Distribusi Hujan	52
Gambar 4. 6 Hidrograf Banjir Rancangan Metode Nakayasu	56
Gambar 4. 7 RAS Mapper Sungai	58
Gambar 4. 8 Parameter Flow Q 2 Tahun	59
Gambar 4. 9 Parameter Flow Q 5 Tahun	59
Gambar 4. 10 Parameter Flow Q 10 Tahun	60
Gambar 4. 11 Parameter Flow Q 25 Tahun	61
Gambar 4. 12 Profil Sungai	61
Gambar 4. 13 Flow Q 2 Tahun	62
Gambar 4. 14 Depth River Q 2 Tahun	63
Gambar 4. 15 Blank Line 1 Q 2 Tahun	63
Gambar 4. 16 Blank Line 0 Q 2 Tahun	64
Gambar 4. 17 Cross Section Hulu Sungai	73
Gambar 4. 18 Cross Section Muka Air Banjir Hulu Sungai	74
Gambar 4. 19 Cross Section Hilir Sungai	75
Gambar 4. 20 Cross Section Muka Air Banjir Hilir Sungai	75
Gambar 4. 21 Cross Section Ditengah Sungai	76
Gambar 4. 22 Cross Section Muka Air Banjir Ditengah Sungai	77

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. KARTU ASISTENSI.....	84
----------------------------------	----

