



**ANALISIS PERUBAHAN MUKA AIR BANJIR SUNGAI
CIKANDE PADA KAWASAN INDUSTRI MODERN,
KABUPATEN SERANG. MENGGUNAKAN HEC-RAS.**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dwi Putri Apriani

41120010014

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024



**ANALISIS PERUBAHAN MUKA AIR BANJIR SUNGAI CIKANDE
PADA KAWASAN INDUSTRI MODERN, KABUPATEN SERANG.
MENGUNAKAN HEC-RAS.**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : Dwi Putri Aprian
NIM : 41120010111
Pembimbing : Dr. Acep Hidayat ST, MT.

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

- Nama : Dwi Putri Apriani
- NIM : 41120010014
- Program Studi : Teknik Sipil
- Judul Tugas Akhir : Analisis Perubahan Muka Air Banjir Sungai Cikande Pada Kawasan Industri Modern, Kabupaten Serang. Menggunakan Hec-Ras.

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.



Jakarta, 27-07-2024



Dwi Putri Apriani

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Dwi Putri Apriani
NIM : 41120010014
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Laporan Skripsi : Analisis Perubahan Muka Air Banjir Sungai Cikande Pada Kawasan Industri Modern. Kabupaten Serang. Menggunakan Hec-Ras

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

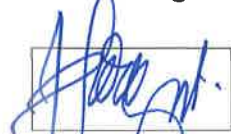
Disahkan oleh:

Pembimbing : Dr. Acep Hidayat, MT.
NIDN : 0325067505

Ketua Penguji : Ika Sari Damayanthi, ST, MT.
NIDN : 0423108306

Anggota Penguji : Dr. Ir. Agung Wahyudi Biantoro, ST, MT.
NIDN : 0329106901

Tanda Tangan



MERCU BUANA

Jakarta, 24 Juli 2024

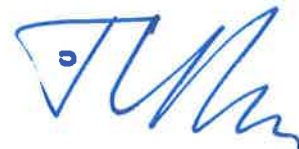
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



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

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Sylvia Indriany, S.T., M.T.
NIDN: 0302087103

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur, saya panjatkan kepada ALLAH SWT, atas berkat dan rahmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Perubahan Muka Air Banjir Sungai Cikande Pada Kawasan Industri Modern, Kabupaten Serang, Menggunakan Hec-rass,” dengan baik dan benar,

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik dari Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana, Selama penulisan laporan Proposal Tugas Akhir ini, Saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas dukungan, kesempatan, bimbingan, dorongan, dan doanya sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu, Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Segala puji kepada ALLAH SWT, oleh karena anugerah dan Ridho-nya yang melimpah akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Kedua orang tua saya, Bapak Husaini dan ibu Suwarni, Kaka saya Yuliani Putri dan Ade saya Naflah Indah serta seluruh keluarga besar saya yang telah memberikan doa, dukungan, dan motivasi kepada saya untuk segera lulus dan memperoleh gelar sarjana.
3. Dr. Acep Hidayat S.T, M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang sudah mau membimbing saya dengan penuh kesabaran, memberikan saran dan kritik yang membangun bagi saya dalam penyusunan laporan Proposal Tugas Akhir ini.
4. Ibu Sylvia Indriany S.T, M.T. dan Bapak Erlangga Rizki Fitriansyah S.T, M.T. selaku Kaprodi dan Sekprodi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
5. Dimas Faisal selaku teman Istimewa, terima kasih selalu menemani dan memberikan motivasi, dukungan serta hal-hal positif kepada saya.
6. Teman-teman geng ambis selalu berjuang, memberikan motivasi, semangat serta dukungan lainnya.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini tidak bisa dikatakan sempurna dan masih banyak kekurangan, Untuk itu, penulis sangat mengharapkan saran dan

kritik dari pembaca untuk laporan Tugas Akhir ini, agar bisa dijadikan bahan pembelajaran yang baik.



ABSTRAK

Nama : Dwi Putri Apriani
Nim : 411200100014
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : Analisis Perubahan Muka Air Banjir Sungai Cikande
Pada Kawasan Industri Modern, Kabupaten Serang,
Menggunakan Hecrass,
Pembimbing : Dr, Acep Hidayat ST, MT,

Jembatan merupakan infrastruktur yang sangat penting karena tugas utama jembatan ialah sebagai penghubung antara jalanan, selat danau maupun Sungai. Proses Pembangunan jembatan harus memikirkan parameter hidrologi agar debit muka air pada Sungai tidak melebihi tinggi dari jembatan tersebut. Sungai mempunyai fungsi yang sangat penting bagi kehidupan manusia di seluruh dunia, Manfaat utama Sungai ialah sebagai sumber air bagi kehidupan manusia, Jika Sungai meluap dan mengakibatkan banjir akan sangat mengganggu Masyarakat di sekitar area Sungai tersebut, Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui debit banjir pada kondisi eksisting dan mengetahui kondisi setelah dinormalisasi pada Kab. Serang dengan menggunakan software HEC-RAS 5,07.

Pada penelitian ini data curah hujan harian maksimum dihitung dengan metode poligon Thiessen untuk mendapatkan hujan maksimum rata-rata, Curah hujan maksimum dihitung untuk mendapatkan curah rencana yang dihitung dengan Metode Distribusi Normal, Log Normal, Gumbel dan Log Person Tipe III sehingga dipilih Analisis distribusi Log Person III. Kemudian pengolahan data dengan menggunakan Metode Hidrograf Sintetik Satuan Nakayasu, Sehingga didapat nilai debit puncak banjir (Q_p) $Q_2 = 34,27 \text{ m}^3/\text{det}$, $Q_5 = 48,56 \text{ m}^3/\text{det}$, $Q_{10} = 61,49 \text{ m}^3/\text{det}$, $Q_{25} = 82,58 \text{ m}^3/\text{det}$, $Q_{50} = 92,92 \text{ m}^3/\text{det}$, dan $Q_{100} = 114,67 \text{ m}^3/\text{det}$.

Kata Kunci : *Debit air, Profil muka air, Hec-RAS, Metode HSS Nakayasu, Normalisasi*

ABSTRACT

Nama : Dwi Putri Apriani
Nim : 411200100014
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : Analisis Dampak Normalisasi Sungai Pada Kawasan Industri Cikande Kabupaten Serang, Banten Menggunakan Bantuan Hec-Rass
Pembimbing : Dr, Acep Hidayat ST, MT,

Bridges are very important infrastructure because the main task of bridges is to connect roads, lakes and rivers. The bridge construction process must consider hydrological parameters so that the water level in the river does not exceed the height of the bridge, Rivers have a very important function for human life throughout the world, The main benefit of rivers is as a source of water for human life, If the river overflows and causes flooding, it will really disturb the people around the river area, This research aims to determine the flood discharge in existing conditions and determine the conditions after normalization in the District, Attack using HEC-RAS 5,07 software.

In this study, maximum daily rainfall data was calculated using the poligon thiessen method to obtain the average maximum rainfall, Maximum rainfall is calculated to obtain the planned rainfall which is calculated using the Normal, Log Normal, Gumbel and Log Person Type III Distribution Methods so that Log Person III distribution analysis is chosen, Then data processing using the Nakayasu Synthetic Unit Hydrograph Method, So that the peak flood discharge (Q_p) values $Q_2 = 34,27 \text{ m}^3/\text{sec}$, $Q_5 = 48,56 \text{ m}^3/\text{sec}$, $Q_{10} = 61,49 \text{ m}^3/\text{sec}$, $Q_{25} = 82,58 \text{ m}^3/\text{sec}$, $Q_{50} = 92,92 \text{ m}^3/\text{sec}$, and $Q_{100} = 114,67 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Keywords : *Hec-RAS, Normalization, HSS Nakayasu method, Water discharge, water surface profile,*

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1,1 Latar Belakang	I-1
1,2 Identifikasi Masalah	I-3
1,3 Rumusan Masalah	I-3
1,4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-4
1,5 Manfaat Penelitian	I-4
1,6 Batasan dan Ruang Lingkup	I-4
1,7 Sistematika Penulisan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2,1 Sungai	II-1
2,1,1 Pengertian sungai	II-1
2,1,2 Proses Terbentuknya Sungai	II-1
2,1,3 Bagian – Bagian Sungai	II-2
2,2 Derah Aliran Sungai (DAS)	II-2
2,1,1 Pengertian DAS.....	II-2
2,1,2 Macam-Macam DAS.....	II-3
2,3 Banjir	II-3
2,3,1 Pengertian Banjir	II-3
2,3,2 Penanggulangan Banjir.....	II-3
2,4 Kajian Pengendalian Banjir	II-4
2,4,1 Normalisasi Sungai.....	II-4
2,5 Daerah Tangkapan Air	II-4

2,6	Analisis Hidrologi.....	II-5
2,6,1	Analisis Hujan Kawasan.....	II-6
2,6,1,1	Metode Rata-Rata Aljabar	II-6
2,6,1,2	Metode Polygon Thiessen.....	II-7
2,6,1,3	Metode Isohyet	II-8
2,6,2	Pengujian Seri Data	II-9
2,6,2,1	Uji Konsistensi Data.....	II-9
2,6,3	Analisis Fekkuensi	II-11
2,6,3,1	Distribusi Probabilitas Normal.....	II-12
2,6,3,2	Distribusi Probabilitas Log Normal	II-13
2,6,3,3	Distribusi Probabilitas Gumbel.....	II-14
2,6,3,4	Distribusi Probabilitas Log Person III	II-16
2,6,4	Uji Distribusi Probabilitas	II-17
2,6,4,1	Uji Chi-Kuadrat (X^2).....	II-18
2,6,4,2	Uji Smirnov-Kolmogorof	II-19
2,6,5	Intensitas Curah Hujan	II-21
2,6,6	Limpas.....	II-22
2,6,6,1	Koefisien Limpas	II-22
2,7	Metode Hidrograf	II-23
2,8	Aplikasi Hec-Ras.....	II-26
2,9	Penelitian Terdahulu.....	II-27
2,10	Research Gap.....	II-31
2,11	Kerangka Berpikir	II-31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3,1	Metode Penelitian	III-1
3,2	Diagram Alir Penelitian	III-2
3,3	Prosedur penelitian	III-3
3,3,1	Studi Literatur	III-3
3,3,2	Pengumpulan Data	III-3
3,3,3	Analisis Data	III-4
3,3,4	Saran dan Kesimpulan.....	III-4
3,4	Tempat dan waktu penelitian.....	III-5
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....		1
4,1	Analisis Hidrologi.....	IV-1
4,1,1	Analisis Data Curah Hujan	IV-1

4,2	Uji Konsistensi Data	IV-5
4,3	Analisis Ditribusi Frekuensi.....	IV-7
4,3,1	Uji Parameter	IV-8
4,3,2	Distribusi Normal	IV-11
4,3,3	Distribusi Log Normal.....	IV-12
4,3,4	Distribusi Probabilitas Gumbel.....	IV-13
4,3,5	Distribusi Probabilitas Log Person III	IV-14
4,4	Uji Kecocokan Distribusi.....	IV-16
4,4,1	Uji Chi-Kuadrat.....	IV-16
4,4,2	Uji Smimov-Kolmogrov.....	IV-21
4,4,3	Rekapitulasi Distribusi dan Uji Kecocokan	IV-27
4,5	Debit Banjir Rencana	IV-28
4,5,1	Intensitas Curah Hujan	IV-28
4,5,2	Distribusi Hujan Jam-Jaman.....	IV-29
4,5,3	Curah Hujan Efektif	IV-31
4,6	Metode Hidrograf	IV-34
4,6,1	Debit Aliran Dasar (Baseflow)	IV-34
4,6,2	Debit Metode HSS Nakayasu	IV-35
4,7	Analisis Hidrolika	IV-50
4,7,1	Analisis Profil Muka Air Akibat Debit Banjir Rencana Pada Kondisi Eksisting ..	IV-51
4,7,2	Perencanaan Perbaikan	IV-54
4,7,2,1	Bentuk Penampang Sungai	IV-54
4,7,3	Analisis Profil Muka air pada kondisi setelah perbaikan	IV-54
4,7,4	Profil muka air banjir pada kondisi dibangunnya jembatan	IV-55
4,8	Kalibrasi	IV-56
BAB V PENUTUP.....		V-1
5,1	Kesimpulan.....	V-1
5,2	Saran	V-1
DAFTAR PUSTAKA		PUSTAKA-1
LAMPIRAN		LA-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Acuan Q_{kritis} dan R_{kritis}	II-11
Tabel 2.2 Persyaratan Parameter Statistik Suatu Distribusi	II-12
Tabel 2. 3 variabel reduksi gauss	II-13
Tabel 2. 4 variabel reduksi gauss	II-14
Tabel 2. 5 Nilai Reduced Standar Deviator (S_n) dan Nilai Reduced Mean (Y_n),II-15	
Tabel 2. 6 Y_t reduced Variate.....	II-15
Tabel 2. 7 Faktor Frekuensi Distribusi Log Pearson III	II-16
Tabel 2. 8 Parameter Acuan Chi-Kuadrat Kritis, X^2_{cr} (Uji satu sisi)	II-19
Tabel 2. 9 Nilai ΔP Kritis Sminov-Kolmogorof.....	II-20
Tabel 2. 10 Koefisien Limpasan	II-22
Tabel 2. 12 Penelitian Terdahulu	II-27
Tabel 2. 13 Research Gap	II-31
Tabel 3. 1 jadwal penelitian	III-6
Tabel 4. 1 Data Curah Hujan Stasiun Pamarayan	IV-2
Tabel 4. 2 Data Curah Hujan Stasiun Undar-Andir.....	IV-3
Tabel 4. 3 Data Curah Hujan Stasiun R, Sumur.....	IV-4
Tabel 4. 4 Hasil Analisis Metode Poligon Thiessen	IV-5
Tabel 4. 5 AcuanNilai Q_{Kritis} dan R_{Kritis}	IV-5
Tabel 4. 6 Perhitungan Uji Konsistensi menggunakan metode RAPS	IV-6
Tabel 4. 7 Hasil Uji Konsisten Data.....	IV-7
Tabel 4. 8 Data Curah Hujan.....	IV-7
Tabel 4. 9 Uji Parameter Distribusi Normal Dan Distribusi Gumbel.....	IV-9
Tabel 4. 10 Uji Parameter Distribusi Log Normal Dan Distribusi Log Person III	IV-10
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Parameyer Strastik.....	IV-10
Tabel 4. 12 Pemilihan Distribusi.....	IV-10
Tabel 4. 13 Perhitungan Distribusi Normal.....	IV-11
Tabel 4. 14 Hujan Rencana Periode Ulang Distribusi Normal	IV-11
Tabel 4. 15 Perhitungan Distribusi Probabilitas Log Normal	IV-12
Tabel 4, 16 Hujan Rencana Periode Ulang Distribusi Probabilitas Log Normal	IV-13
Tabel 4. 17 Perhitungan Distribusi Probabilitas Gumbel	IV-14
Tabel 4. 18 Hujan Rencana Periode Ulang Distribusi Probabilitas Gumbel	IV-14
Tabel 4. 19 Perhitungan Distribusi Probabilitas Log Person III	IV-15
Tabel 4. 20 Hujan Rencana Periode Ulang Distribusi Probabilitas Log peron III	IV-16
Tabel 4. 21 Tabel Curah Hujan Maksimum	IV-16

Tabel 4. 22 Interval kelas Rt Probabilitas Normal	IV-17
Tabel 4. 23 Uji Chi-Kuadrat Distribusi Probabilitas Normal	IV-18
Tabel 4. 24 Interval kelas Rt Probabilitas Log Normal	IV-18
Tabel 4. 25 Uji Chi-Kuadrat Distribusi Log Normal.....	IV-18
Tabel 4. 26 Interval kelas Rt Probabilitas Log Person III	IV-19
Tabel 4. 27 Uji Chi-Kuadrat Distribusi Log Person Type III	IV-19
Tabel 4. 28 Interval kelas Rt Probabilitas Gumbel.....	IV-20
Tabel 4. 29 Uji Chi-Kuadrat Distribusi Probabilitas Gumbel.....	IV-20
Tabel 4. 30 Rekapitulasi Hasil Chi-Kuadrat	IV-20
Tabel 4. 31 Smimov-Kolmogrov Distribusi Normal.....	IV-22
Tabel 4. 32 Smimov-Kolmogrov Distribusi Log Normal	IV-23
Tabel 4. 33 Smimov-Kolmogrov Distribusi Log Person III.....	IV-24
Tabel 4. 34 Mencari Nilai P'(Ri)	IV-24
Tabel 4. 35 Smimov-Kolmogrov Distribusi Gumbel.....	IV-26
Tabel 4. 36 Untuk nilai T.....	IV-26
Tabel 4. 37 Rekapitulasi Hasil Uji Smimov-Kolmogrov	IV-26
Tabel 4. 38 Tabel Rekapitulasi Distribusi dan Uji Kecocokan	IV-27
Tabel 4. 39 Rekapitulasi Analisis Distribusi Frekuensi.....	IV-27
Tabel 4. 40 Perhitungan Intensitas Curah Hujan.....	IV-28
Tabel 4. 41 Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 2 Tahun.....	IV-29
Tabel 4. 42 Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 5 Tahun.....	IV-30
Tabel 4. 43 Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 10 Tahun.....	IV-30
Tabel 4. 44 Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 25 Tahun.....	IV-30
Tabel 4. 45 Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 50 Tahun.....	IV-31
Tabel 4. 46 Distribusi Hujan Jam-Jaman Kala Ulang 100 Tahun.....	IV-31
Tabel 4. 47 Acuan Koefisien Pengaliran.....	IV-32
Tabel 4. 48 Klarifikasi Kelas Kemiringan Lereng	IV-32
Tabel 4. 49 Curah hujan efektif kala ulang 2 tahun.....	IV-32
Tabel 4. 50 Curah hujan efektif kala ulang 5 tahun.....	IV-33
Tabel 4. 51 Curah hujan efektif kala ulang 10 tahun.....	IV-33
Tabel 4. 52 Curah hujan efektif kala ulang 25 tahun.....	IV-33
Tabel 4. 53 Curah hujan efektif kala ulang 50 tahun.....	IV-34
Tabel 4. 54 Curah hujan efektif kala ulang 100 tahun.....	IV-34
Tabel 4. 55 Ordinat Hidrograf Satuan.....	IV-38
Tabel 4. 56 Ordinat Rancangan Banjir Rancangan 2 Tahun.....	IV-39

Tabel 4. 57 Ordinat Rancangan Banjir Rancangan 5 Tahun.....	IV-41
Tabel 4. 58 Ordinat Rancangan Banjir Rancangan 10 Tahun.....	IV-43
Tabel 4. 59 Ordinat Rancangan Banjir Rancangan 25 Tahun.....	IV-45
Tabel 4. 60 Ordinat Rancangan Banjir Rancangan 50 Tahun.....	IV-47
Tabel 4. 61 Ordinat Rancangan Banjir Rancangan 100 Tahun.....	IV-49
Tabel 4. 62 Daerah Tangkapan Air.....	IV-51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Hidrologi.....	II-5
Gambar 2. 2 Polygon Thiessen.....	II-7
Gambar 2. 3 Metode Isohyet	II-8
Gambar 2. 4 Sketsa Analisis Kurva Masa Ganda Stasiun A Dan B	II-10
Gambar 2. 5 Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	II-25
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	III-2
Gambar 3. 2 lokasi penelitian	III-5
Gambar 4. 1 Gambar Peta Das	IV-1
Gambar 4. 2 Data Curah Hujan Stasiun Pamarayan 2011-2020.....	IV-2
Gambar 4. 3 Data Curah Hujan Stasiun Undar-Andir 2011-2020.....	IV-3
Gambar 4. 4 Data Curah Hujan Stasiun R, Sumur 2011-2020.....	IV-4
Gambar 4. 5 Kurva IDF Mononobe.....	IV-29
Gambar 4. 6 Ordinat hidrograf satuan	IV-37
Gambar 4. 7 Hidrograf Banjir Rancangan Metode Nakayasu Periode 2 Tahun	IV-40
Gambar 4. 8 Hidrograf Banjir Rancangan Metode Nakayasu Periode 5 Tahun	IV-42
Gambar 4. 9 Hidrograf Banjir Rancangan Metode Nakayasu Periode 10 Tahun	IV-44
Gambar 4. 10 Hidrograf Banjir Rancangan Metode Nakayasu Periode 25 Tahun	IV-46
Gambar 4. 11 Hidrograf Banjir Rancangan Metode Nakayasu Periode 50 Tahun	IV-48
Gambar 4. 12 Hidrograf Banjir Rancangan Metode Nakayasu Periode 100 Tahun	IV-50
Gambar 4. 13 Muka Air Banjir	IV-53
Gambar 4. 14 Sebaran Banjir Periode 2 Tahun.....	IV-53
Gambar 4. 15 Muka Air Banjir Normalisasi Sta 350	IV-55
Gambar 4. 16 Muka Air Banjir Jembatan Sta 350	IV-55