

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGENDALIAN BANJIR DI SALURAN PRIMER KAMAL JAKARTA UTARA

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



Disusun Oleh :

Biliater Bagus Wicaksono

41118120068

Dosen Pembimbing

Ika Sari Damayanthi Sebayang, S.T., M.T.

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2022

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	--	----------

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : ANALISIS PENGENDALIAN BANJIR DI SALURAN
PRIMER KAMAL JAKARTA UTARA

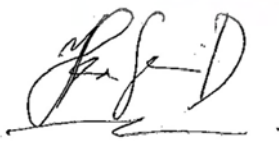
Disusun oleh :

Nama : Biliater Bagus Wicaksono
NIM : 41118120068
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS sidang sarjana pada tanggal 18 Agustus 2022

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir



Ika Sari Damayanthi Sebayang, S.T., M.T.

Ketua Penguji



Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Sylvia Indriany, S.T., M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Biliater Bagus Wicaksono
Nomor Induk Mahasiswa : 41118120068
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 08 Agustus 2022

Yang memberikan pernyataan

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Handwritten signature of Biliater Bagus Wicaksono over a red and yellow stamp. The stamp contains the text 'UNIVERSITAS MERCU BUANA' and a unique identification number 'Z188FAJX9796892004'.

Biliater Bagus Wicaksono

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat, rahmat dan karunia-Nya kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Pengendalian Banjir Di Saluran Primer Kamal Jakarta Utara” dengan baik dan tepat waktu.

Tugas Akhir ini di susun guna untuk memenuhi syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Dalam keseluruhan proses pembuatan Tugas Akhir ini, saya mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu, memberikan kesempatan, membimbing, memotivasi dan memberi doa sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Maka dari itu saya mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus berkat karunia dan rahmatNya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Serta Bunda Maria penolong abadi yang menjadi perantara saya dengan PutraNya Tuhan Yesus.
2. Yang saya hormati dan sayangi kedua orang tua saya, yaitu Bapak dan Mama saya. Yang selalu mendukung dan mendoakan saya dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
3. Yth. Ibu Ika Sari Damayanthi Sebayang, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang bersedia meluangkan waktu dan pikirannya selama membimbing saya
4. Yth. Ibu Ir. Sylvia Indriany, MT. selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
5. Yth. Ibu Mukhlisya Dewi Ratna Putri, MT. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
6. dalam Tugas Akhir ini dari awal hingga selesainya Tugas Akhir ini.
7. Para Dosen Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuannya dalam pengerjaan tugas akhir ini.

8. Kepada Bapak Poltak Sitinjak selaku atasan saya dikantor yang telah memberikan saya waktu luang untuk cuti dari pekerjaan selama menyusun Tugas Akhir ini.
9. Kepada Bapak Bachtiar Ahmad, S.T. selaku mentor saya memberi nasehat dan masukan kepada saya dalam menyusun Tugas Akhir ini.
10. Teman-teman seperjuangan di Universitas Mercu Buana yang sama-sama dengan saya selama menyusun Tugas Akhir ini.
11. Teman-teman yang tergabung dalam grup “Goyang Dikit Seger” yang selalu mendukung dan memberikan motivasi.
12. Teman-teman pada “Batalyon Ciujung” yang selalu mendukung dan bersedia memberikan tempat untuk saya mengerjakan Tugas Akhir ini.
13. Diri saya sendiri yang telah berusaha keras dalam menyusun Tugas Akhir ini yang telah diberikan Kesehatan, Pikiran dan Akal Budi yang sehat oleh Terang Roh KudusNya.
14. Semua Pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Sebagai penutup kata pengantar ini, Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran maupun masukan yang membawa ke arah perbaikan dan bersifat membangun sangat penyusun harapkan. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penyusun dan para pembaca sekalian.

Jakarta, Agustus 2022

Biliater Bagus Wicaksono

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Identifikasi Masalah	I-4
1.3. Rumusan Masalah	I-5
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-5
1.5. Batasan Masalah dan Ruang Lingkup Masalah	I-6
1.6. Manfaat Penelitian	I-6
1.7. Sistematika Penulisan.....	I-7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1. Tinjauan Umum	II-1
2.1.1. Pengertian Bencana Banjir	II-1
2.1.2. Penyebab Terjadinya Banjir	II-2
2.1.3. Daerah Rawan Banjir	II-2
2.2. Pengendalian Banjir	II-3

2.2.1.	Non Struktural	II-3
2.2.2.	Struktural	II-3
2.3.	Analisis Hidrologi	II-4
2.3.1.	Analisa Frekuensi Curah Hujan Rencana.....	II-4
2.3.1.1.	Parameter Statistik.....	II-5
2.3.1.2.	Distribusi Frekuensi	II-6
2.3.2.	Uji Kecocokan.....	II-8
2.3.2.1.	Smirnov-Kolmogorov	II-9
2.3.3.	Debit Banjir Rencana	II-10
2.4.	Analisis Pemodelan Hidrolika menggunakan HEC-RAS dengan mempertimbangkan Sediment Transport	II-10
2.4.1.	Analisa Pemodelan Hidrolika menggunakan HEC-RAS	II-10
2.4.2.	<i>Sediment Transport</i>	II-16
2.5.	Pompa.....	II-19
2.5.1.	Pengertian Pompa.....	II-19
2.5.2.	Klasifikasi Pompa.....	II-19
2.5.3.	Pompa Aksial	II-19
2.5.4.	Perhitungan Pada Pompa.....	II-22
2.6.	Penelitian Terdahulu (Jurnal Nasional).....	II-25
2.7.	Penelitian Terdahulu (Jurnal Internasional).....	II-32
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		III-1
3.1.	Lokasi Penelitian.....	III-1
3.2.	Tahap Penelitian.....	III-2
3.3.	Pengumpulan Data Penelitian	III-2
3.4.	Peralatan Penelitian	III-3

3.5.	Diagram Alir Penelitian	III-3
------	-------------------------------	-------

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
---	------

4.1.	Analisis Hidrologi	IV-1
4.1.1.	Data Curah Hujan.....	IV-1
4.1.2.	Analisis Frekuensi Curah Hujan.....	IV-4
4.1.2.1.	Distribusi Normal.....	IV-4
4.1.2.2.	Distribusi Log Normal	IV-6
4.1.2.3.	Distribusi Gumbel	IV-9
4.1.2.4.	Distribusi Pearson Tipe III	IV-11
4.1.2.5.	Distribusi Log Pearson Tipe III.....	IV-13
4.1.2.6.	Rekapitulasi Hasil Perhitungan	IV-15
4.1.3.	Uji Kecocokan (Smirnov-Kolmogorov).....	IV-16
4.1.4.	Debit Banjir Rencana	IV-18
4.1.4.1.	Intensitas Curah Hujan Rencana	IV-18
4.1.4.2.	Debit Banjir Rencana	IV-19
4.2.	Analisis Hidrolika	IV-22
4.2.1.	<i>Geometry Data Cross Section</i>	IV-27
4.2.2.	Data Debit Banjir dan <i>Manning's n Value</i>	IV-32
4.2.3.	Hasil Analisis Hidrolika	IV-33
4.3.	Analisis Transportasi Sedimen.....	IV-36
4.4.	Analisis Pompanisasi	IV-38
4.4.1.	Perhitungan Diameter Pompa.....	IV-39
4.4.2.	Perhitungan Head Pompa	IV-39
4.4.2.1.	Head Kerugian (h_1).....	IV-39
4.4.2.2.	Head Statis (h_a)	IV-41

4.4.2.3. Total Head	IV-41
4.4.2.4. Design Head	IV-41
4.4.3. Perhitungan Daya Pompa	IV-41
4.4.3.1. Daya Hidrolik Pompa.....	IV-42
4.4.3.2. Daya Poros Pompa	IV-42
4.4.4. Hasil Analisa Hidrolika Dengan Pompanisasi	IV-42
4.5. Rekam Jejak Banjir dan Sedimentasi Di Lokasi Penelitian	IV-45
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1. Kesimpulan	V-1
5.2. Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA	Pustaka-1
LAMPIRAN	Lampiran-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Profil Memanjang dan Garis Energi Pada Pias Saluran.....	II-14
Gambar 2.2. <i>Typical</i> Tampang Saluran yang Dibagi Menjadi Beberapa Pias	II-15
Gambar 2.3. <i>Sediment Transport</i> pada tampang memanjang saluran	II-16
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian.....	III-1
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian	III-5
Gambar 4.1. Data Curah Hujan Bulanan Maksimum Tahun 2006 - 2020	IV-1
Gambar 4.2. Grafik Curah Hujan Bulanan Maksimum 15 Tahun.....	IV-2
Gambar 4.3. Tampilan <i>Home</i> Program <i>HEC-RAS</i>	IV-23
Gambar 4.4. Tampilan Pengisian Nama <i>File</i> Pada Program <i>HEC-RAS</i>	IV-23
Gambar 4.5. Tampilan Pengaturan <i>Unit System</i>	IV-24
Gambar 4.6. Tampilan Input <i>Geometry Data</i>	IV-24
Gambar 4.7. Tampilan Input Data <i>Cross Section</i>	IV-25
Gambar 4.8. Tampilan Input Data Debit Banjir Rencana.....	IV-26
Gambar 4.9. Tampilan Analisa <i>Steady Flow</i>	IV-27
Gambar 4.10. Profil Memanjang Saluran STA 0+100 – STA 5+000 setelah dilakukan Analisa Hidrolika	IV-35
Gambar 4.11. Grafik Kecepatan Fluida dan Ukuran Butir	IV-37
Gambar 4.12. Profil Memanjang Saluran STA 0+100 – STA 5+000 setelah dilakukan Analisa Hidrolika Pompanisasi.....	IV-44
Gambar 4.13. Jejak Banjir Pada STA 0+700.....	IV-45
Gambar 4.14. Jejak Banjir Pada STA 1+500.....	IV-45
Gambar 4.15. Jejak Banjir Pada STA 2+000.....	IV-46
Gambar 4.16. Jejak Banjir Pada STA 4+600	IV-46

Gambar 4.17. Jejak Sedimen Pada STA 0+590.44.....	IV-47
Gambar 4.18. Jejak Sedimen Pada STA 4+900	IV-48
Gambar 5.1. Profil Memanjang Analisa Hidrolika Pompa + Peninggian Tanggul	V-2



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Syarat Distribusi Data.....	II-8
Tabel 2.2. Nilai Delta Kritis untuk Uji Keselarasan Smirnov Kolmogorof	II-9
Tabel 2.3. <i>Sedimet Transport</i> pada tampang memanjang saluran.	II-17
Tabel 2.4. Tabel Penelitian Terdahulu Jurnal Nasional.....	II-25
Tabel 2.5. Tabel Penelitian Terdahulu Jurnal Internasional	II-32
Tabel 4.1. Curah Hujan Maksimum.....	IV-3
Tabel 4.2. Hujan Maksimum Diurutkan	IV-3
Tabel 4.3. Parameter Statistik Distribusi Normal	IV-4
Tabel 4.4. Perhitungan Dispersi Distribusi Normal.....	IV-4
Tabel 4.5. Perhitungan Analisis Frekuensi Distribusi Normal Kala Ulang 2,5,10,25,50 dan 100 Tahun.....	IV-5
Tabel 4.6. Nilai Variabel Reduksi Gauss.....	IV-6
Tabel 4.7. Perhitungan Parameter Statistik Distribusi Log Normal	IV-7
Tabel 4.8. Perhitungan Dispersi Distribusi Log Normal	IV-7
Tabel 4.9. Perhitungan Analisis Frekuensi Distribusi Log Normal Kala Ulang 2,5,10,25,50 dan 100 Tahun	IV-8
Tabel 4.10. Perhitungan Parameter Statistik Distribusi Gumbel	IV-9
Tabel 4.11. Perhitungan Dispersi Distribusi Gumbel	IV-9
Tabel 4.12. Nilai Y_n dan S_n Fungsi Jumlah Data	IV-10
Tabel 4.13. Perhitungan Analisis Frekuensi Distribusi Gumbel Kala Ulang 2,5,10,25,50 dan 100 Tahun.....	IV-10
Tabel 4.14. Perhitungan Parameter Statistik Distribusi Pearson Tipe III.....	IV-11
Tabel 4.15. Perhitungan Dispersi Distribusi Pearson Tipe III.....	IV-11

Tabel 4.16. Faktor Frekuensi untuk Distribusi Pearson Tipe III Koefisien Asimetri, Cs (Kemencengan) Positif.....	IV-12
Tabel 4.17. Interpolasi Faktor Frekuensi Probabilitas dan Kala Ulang.....	IV-12
Tabel 4.18. Perhitungan Analisis Frekuensi Distribusi Pearson Tipe III Kala Ulang 2,5,10,25,50 dan 100 Tahun.....	IV-13
Tabel 4.19. Perhitungan Parameter Statistik Distribusi Log Pearson Tipe III	IV-13
Tabel 4.20. Perhitungan Dispersi Distribusi Log Pearson Tipe III	IV-14
Tabel 4.21. Interpolasi Faktor Frekuensi Probabilitas dan Kala Ulang.....	IV-14
Tabel 4.22. Perhitungan Analisis Frekuensi Distribusi Log Pearson Tipe III Kala Ulang 2,5,10,25,50 dan 100 Tahun.....	IV-15
Tabel 4.23. Rekapitulasi Perhitungan Parameter Statistik Distribusi.....	IV-15
Tabel 4.24. Rekapitulasi Perhitungan Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana.....	IV-16
Tabel 4.25. Perhitungan Uji Kecocokan Smirnov- Kolmogorov Metode Log Pearson Tipe III	IV-17
Tabel 4.26. Resume Perhitungan Uji Kecocokan Smirnov-Kolmogorov Metode Log Pearson Tipe III.....	IV-17
Tabel 4.27. Rekapitulasi Perbandingan Uji Kecocokan Smirnov-Kolmogorov.....	IV-18
Tabel 4.28. Penggunaan Lahan.....	IV-20
Tabel 4.29. Perhitungan Debit Banjir Rencana Perumahan Metode Rasional	IV-21
Tabel 4.30. Perhitungan Debit Banjir Rencana RTH Metode Rasional	IV-21
Tabel 4.31. Total Debit Banjir Rencana Metode Rasional	IV-22
Tabel 4.32. Profil <i>Cross Section</i> STA 0+100 – 0+590.44	IV-27
Tabel 4.33. Profil <i>Cross Section</i> STA 0+700 – 1+600	IV-28
Tabel 4.34. Profil <i>Cross Section</i> STA 1+700 – 2+600	IV-29
Tabel 4.35. Profil <i>Cross Section</i> STA 2+700 – 3+600	IV-30

Tabel 4.36. Profil <i>Cross Section</i> STA 4+100 – 5+000	IV-31
Tabel 4.37. Profil <i>Cross Section</i> STA 4+700 – 5+000	IV-32
Tabel 4.38. Debit Banjir Rencana dan Debit Pompa	IV-32
Tabel 4.39. Nilai <i>n Manning</i>	IV-32
Tabel 4.40. Hasil Analisa Hidrolika Debit Banjir Rencana $Q_{2\text{Tahun}}$	IV-33
Tabel 4.41. Hasil Analisa Hidrolika Debit Banjir Rencana $Q_{10\text{Tahun}}$	IV-34
Tabel 4.42. Nilai Kecepatan Kritis Sedimen	IV-36
Tabel 4.43. Perhitungan Head Kerugian pada Pipa Hisap	IV-40
Tabel 4.44. Perhitungan Head Kerugian pada Pipa Buang	IV-40
Tabel 4.45. Hasil Analisa Hidrolika Banjir Dengan Pompanisasi	IV-42
Tabel 4.46. Resume Rekam Jejak Banjir	IV-47

