

TUGAS AKHIR

**ANALISIS TINGGI MUKA AIR DAERAH GENANGAN BANJIR ROB
SUNGAI PANGERAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE HEC-RAS***

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat

Oleh:

Muhammad Fikry Maulana

NIM. 1910811110016

Dosen Pembimbing:

Dr. Eng. Maya Amalia, S.T., M. Eng.

NIP. 19820503 200501 2 001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
BANJARBARU**

2023

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fikry Maulana
NIM : 1910811110016
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis Tinggi Muka Air Daerah Genangan Banjir Rob
Sungai Pangeran Menggunakan *Software HEC-RAS*
Pembimbing : Dr. Eng. Maya Amalia, S.T., M. Eng.

Dengan ini saya menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia bertanggung-jawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib berlaku di Universitas Lambung Mangkurat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banjarbaru, Juni 2023

Penulis,



Muhammad Fikry Maulana

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
Analisis Tinggi Muka Air Daerah Genangan Banjir Rob Sungai Pangeran
Menggunakan Software HEC-RAS
Oleh
Muhammad Fikry Maulana (1910811110016)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 19 Juni 2023 dan dinyatakan

L U L U S

Komite Penguji :

Ketua : Dr. Nilna Amal, S.T., M.Eng.

NIP. 19760622 200501 2 002

Anggota 1 : Noordiah Helda, S.T., M.Sc.

NIP. 19760901 200501 2 003

Anggota 2 : Ir. Holdani Kurdi, M.T.

NIP. 19580818 198803 1 003

Pembimbing : Dr. Eng. Maya Amalia, S.T., M. Eng.

Utama NIP. 19820503 200501 2 001

Banjarbaru,

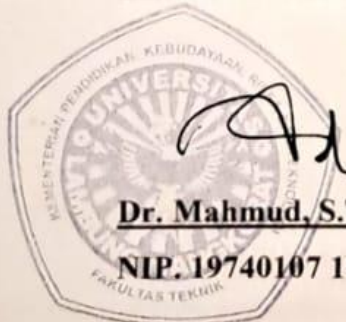
Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik

Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi

S-1 Teknik Sipil,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.

NIP. 19740107 199802 1 001



Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.

NIP. 19720826 199802 1 001

ANALISIS TINGGI MUKA AIR DAERAH GENANGAN BANJIR ROB SUNGAI PANGERAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE HEC-RAS*

Muhammad Fikry Maulana¹, Maya Amalia²

¹Mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas
Lambung Mangkurat

²Dosen Program Program Studi S-1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas
Lambung Mangkurat

Email: 1910811110016@mhs.ulm.ac.id

ABSTRAK

Banjir rob (air laut pasang) merupakan salah satu masalah yang sering terjadi pada sejumlah wilayah di Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan. Intensitas curah hujan yang tinggi maupun luapan air sungai akibat pasang surut air laut merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya genangan. Hujan intensitas tinggi pada pertengahan Januari 2021 menggenangi wilayah Banjarmasin Kampus I Universitas Lambung Mangkurat. Banjir lainnya seperti banjir rob kembali terjadi menggenangi daerah Sungai Pangeran yang berdekatan langsung dengan Kampus I ULM pada pertengahan Desember 2021. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis luas genangan dan tinggi muka air yang diakibatkan oleh luapan aliran Sungai Pangeran yang berdekatan dengan Kampus I ULM.

Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis hidrologi dan hidrolika. Analisis hidrologi meliputi analisis curah hujan Stasiun Banjarmasin tahun 2023 dan analisis debit banjir rancangan menggunakan metode Rasional untuk mendapatkan nilai debit banjir rancangan kala ulang 2, 5, 10, 50, dan 100 tahun serta data pasang surut hasil pengukuran di lapangan dengan alat *Water Level Sensor*. Sedangkan analisis hidrolika untuk simulasi tinggi muka air atau genangan yang terjadi, digunakan *software HEC-RAS 5.0.6* dengan kondisi simulasi berupa *1D* dan *2D Unsteady Flow* dengan menggunakan data debit banjir rancangan dan data pasang maksimum.

Berdasarkan hasil dari penelitian ini adalah luas dan tinggi muka air maksimum daerah genangan banjir periode kala ulang 2, 5, 10, 50, 100 tahun sebesar 16,269 Ha (5,8 cm), 17,386 Ha (9,7 cm), 17,641 Ha (11,6 cm), 17,968 Ha (16,2 cm), 18,814 Ha (22,4 cm). Sedangkan untuk data debit banjir rancangan ditambah data pasang maksimum adalah 26,890 Ha, 27,186 Ha, 27,190 Ha, 27,191 Ha, dan 27,191 Ha dengan tinggi genangan rata-rata 98,1 cm. Dari pemodelan dapat dilihat di bagian mana saluran itu terjadi limpasan karena kapasitas tampungan beberapa penampang Sungai Pangeran kinerjanya kurang baik.

Kata kunci: Banjir, Rob, Debit, *HEC-RAS*, *Unsteady Flow*, Luas Genangan

ANALYSIS OF WATER LEVEL IN THE PANGERAN'S RIVER ROB FLOOD USING HEC-RAS SOFTWARE

Muhammad Fikry Maulana¹, Maya Amalia²

¹*Student of Civil Engineering Undergraduate Study Program, Faculty of Engineering, Lambung Mangkurat University*

²*Lecturer of Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Lambung Mangkurat University*

Email: 1910811110016@mhs.ulm.ac.id

ABSTRACT

Tidal flooding is a problem that often occurs in a number of areas in Banjarmasin City, South Kalimantan. High rainfall intensity and overflow of river water due to tides are among the factors that cause inundation. High intensity rain in mid-January 2021 inundated the Banjarmasin area, Campus I of Lambung Mangkurat University. Other floods such as tidal floods occurred again inundating the Pangeran River area which is directly adjacent to Campus I ULM in mid-December 2021. So the purpose of this research is to analyze the inundation area and water level caused by the overflow of the Pangeran River adjacent to Campus I ULM.

Translated with www.DeepL.com/Translator (free version) The analytical method used in this study is hydrological and hydraulic analysis. The hydrological analysis includes rainfall analysis for Banjarmasin Station in 2023 and design flood discharge analysis using the Rational method to obtain design flood discharge values for return periods of 2, 5, 10, 50, and 100 years as well as tidal data from field measurements using the Water Level Sensor tool. While the hydraulic analysis for simulating the water level or inundation that occurs, HEC-RAS 5.0.6 software is used with the following conditions: simulation from 1D and 2D Unsteady Flow by using design flood discharge data and maximum tide data.

Based on the results from the study, This is the area and maximum water level height of flood inundation area return period 2, 5, 10, 50, 100 years as big 16,269 Ha (5.8 cm), 17,386 Ha (9.7 cm), 17,641 Ha (11,6 cm), 17,968 Ha (16.2 cm), 18, 814 Ha (22.4 cm). As for the design, flood discharge data plus maximum tide data g is 26,890 Ha, 27,186 Ha, 27,190 Ha, 27,191 Ha, and 27,191 Ha, with an average inundation height of 98.1 cm. From modeling can see in the part where the channel runoff occurred due to the poor performance of several sections of the Pangeran River.

Keywords: Flood, Rob, Discharge, HEC-RAS, Unsteady Flow, Inundation Area

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“ANALISIS TINGGI MUKA AIR DAERAH GENANGAN BANJIR ROB SUNGAI PANGERAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE HEC-RAS*”**. Penyusunan tugas akhir ini merupakan syarat kelulusan mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak terkait. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberikan hikmah dan rahmatnya dalam menyelesaikan tugas akhir.
2. Orang Tua dan semua keluarga saya yang selalu memberikan motivasi, bantuan dan dukungan serta doa untuk segala hal yang saya lakukan sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
3. Diri saya yang sudah berjuang selama 4 tahun dengan penuh suka duka dan pengalaman yang luar biasa.
4. Pihak PT. Adaro Energy, Tbk. Terutama Yayasan Adaro Bangun Negeri yang sudah memberikan beasiswa sehingga bisa menyelesaikan kuliah dan penelitian saya sampai akhir.
5. Bapak Prof. Dr. Ahmad Alim Bachri, S.E. M.Si. selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Iphan Radam, S.T., M.T., IPU, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
7. Bapak Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat.
8. Ibu Dr. Eng. Maya Amalia, S.T., M. Eng, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan banyak ilmu, saran, masukan, waktu, dan dengan sangat sabar memberikan bimbingan serta dukungan penuh dari awal hingga selesainya tugas akhir ini, saya harap ibu selalu mendapatkan kebahagiaan dunia dan akhirat, aamiin.

9. Para Dosen yang tergabung dalam Tim Penguji Tugas Akhir yang telah membantu memberikan masukan dan saran sehingga menyempurnakan tugas akhir ini.
10. Segenap Dosen dan Civitas Akademik Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang banyak sekali memberikan ilmunya kepada saya.
11. Untuk Kakak Siti Hadijah, S.Pd., Meirenda Rahmadania, S.T., Nadia Natasya, S.T. dan Toni Ocxa Briantara, S.Si selaku kakak saya sekaligus kaka tingkat saya yang sangat luar biasa memberikan bantuan dan dukungannya dalam mengerjakan Tugas Akhir ini, tanpa bantuan dari kakak-kakak semua, Tugas Akhir ini tidak akan pernah selesai.
12. Untuk Feronia Azcharyah, S.T dan Achmad Mauludin Busro, S.T. selaku teman perjuangan saya yang juga membantu saya dalam merevisi laporan seperti kesalahan dalam penulisan kata dan sebagainya.
13. Untuk Evi Nuriya H., Muhammad Noralamsyah, dan Muhammad Alif Lazuardi, S.T. selaku teman dekat saya yang meluangkan waktunya menemani saya untuk meletakkan alat pasang surut di daerah Sungai Pangeran serta mengerjakan Tugas Akhir ini dengan penuh semangat.
14. Untuk Bapak Amang dan Bapak Idil selaku yang rumahnya di Sungai Pangeran karena telah bersedia menyediakan rumah untuk meletakkan alat pengukur tinggi muka air dan di jaga selama 7 hari.
15. Untuk para teman, sahabat dan kerabat yang tidak bisa saya sebutkan semuanya, yang telah memberikan segalanya untuk saya.

Demikian, tugas akhir ini telah saya buat dengan sebaik-baiknya. Saya menerima segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun agar tugas akhir ini menjadi lebih baik. Dan saya berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Banjarbaru, 2023

Penulis

Muhammad Fikry Maulana
NIM. 1910811110016

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	12
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Lokasi Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Curah Hujan	6
2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	6
2.3 Sungai	8
2.3.1 Pengertian Sungai	8
2.3.2 Fungsi Sungai	8
2.3.3 Klasifikasi Sungai.....	8

2.4 Muara Sungai	10
2.5 Pasang Surut	11
2.5.1 Pengertian Pasang Surut	11
2.5.2 Penyebab Terjadinya Pasang Surut	12
2.5.3 Tipe Pasang Surut	13
2.5.4 Pengaruh Pasang (Kenaikan Muka Air Laut) Terhadap Banjir Rob	14
2.6 Banjir Rob	14
2.6.1 Pengertian Banjir	14
2.6.2 Banjir Rob	14
2.6.3 Faktor Penyebab Terjadinya Banjir Rob	16
2.6.4 Penanggulangan Banjir Rob	17
2.7 Analisis Hidrologi	18
2.7.1 Curah Hujan Hilang	18
2.7.2 Parameter Statistika dan Logaritma	18
2.7.3 Tinggi Hujan Rancangan	21
2.7.4 Uji Kecocokan Distribusi	26
2.8 Debit Banjir Rancangan	30
2.9 Analisis Hidrolika Genangan Banjir dengan Pemodelan <i>HEC-RAS</i>	33
2.10 Penelitian Terdahulu	34
2.10.1 Analisis Tinggi Muka Air Daerah Genangan Banjir Rob Sungai Banjirkanal Barat Bagian Hilir Menggunakan Software <i>HEC-RAS</i>	34
2.10.2 Pemodelan Banjir Rob Dan Sungai Menggunakan <i>HEC-RAS</i> Dan Citra Sentinel-1 Di Wilayah Pelaihari – Takisung Kabupaten Tanah Laut	34
2.10.3 Analisis Penyebab Banjir Rob di Kawasan Pesisir Studi Kasus: Jakarta Utara, Semarang Timur, Kabupaten Brebes, Pekalongan	35
2.10.4 Aplikasi Program <i>HEC-RAS</i> 5.0.7 untuk Pemodelan Banjir di Sub-sub DAS Martapura Kabupaten Banjar	36

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1 Lokasi Penelitian	37
3.2 Pengumpulan Data	37
3.2.1 Data Primer	38
3.2.2 Data Sekunder.....	39
3.3 Analisis Data dan Metode	39
3.4 Bagan Alir Penelitian	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Analisis Hidrologi	42
4.1.1 Curah Hujan Hilang	42
4.1.2 Analisis Parameter Statistika dan Logaritma	43
4.1.3 Analisis Tinggi Hujan Rancangan	46
4.1.4 Uji Kecocokan Distribusi.....	49
4.2 Analisis Debit Banjir Rancangan	61
4.2.1 Intensitas Hujan	62
4.2.2 Koefisien Pengaliran.....	63
4.2.3 Debit Banjir.....	63
4.2.4 Hasil Debit Banjir Rancangan Metode Rasional	69
4.3 Analisis Data Kedalaman Hasil Batimetri	69
4.4 Analisis Penampang	70
4.5 Analisis Pasang Surut.....	76
4.6 Analisis Hidrolika Menggunakan <i>Software HEC-RAS 5.0.6 Unsteady Flow 1D dan 2D</i>	81
4.6.1 Simulasi <i>Software HEC-RAS Unsteady Flow 1D</i>	81
4.6.2 Simulasi <i>Software HEC-RAS Unsteady Flow 2D</i>	103
BAB V KESIMPULAN.....	131

5.1 Kesimpulan	131
5.2 Saran.....	132
DAFTAR PUSTAKA.....	133
LAMPIRAN A.....	137
LAMPIRAN B.....	144
LAMPIRAN C.....	149

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Sungai Berdasarkan Lebar Sungai	9
Tabel 2. 2 Klasifikasi Sungai Berdasarkan Luas DAS dan Lebar Sungai	9
Tabel 2. 3 Parameter Statistik yang Menentukan Distribusi	21
Tabel 2. 4 Nilai Reduced Mean (Y_n)	22
Tabel 2. 5 Nilai Reduced Standard Deviation (S_n)	22
Tabel 2.6 Nilai Reduced Variate (Y_t)	23
Tabel 2.7 Nilai K terhadap nilai Cs atau G Distribusi Log Pearson III	24
Tabel 2.8 Nilai Variabel Reduksi Gauss untuk Distribusi Normal dan Log Normal	25
Tabel 2.9 Nilai Kritis (X_{2cr}) untuk distribusi Chi Square	27
Tabel 2.10 Nilai Δ kritis Uji Smirnov Kolmogorov	28
Tabel 2.11 Luas Daerah di Bawah Kurva Normal (Z)	29
Tabel 2. 12 Koefisien Limpasan untuk Metode Rasional	32
Tabel 4. 1 Tabel Hujan Harian Maksimum (Telemetry) Tahun 2023	42
Tabel 4. 2 Data Curah Hujan Maksimum PCH Banjarmasin.....	43
Tabel 4. 3 Data Perhitungan Parameter Statistika	44
Tabel 4. 4 Data Perhitungan Parameter Logaritma	45
Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Parameter Statistika dan Logaritma....	46
Tabel 4.6 Penentuan Jenis Distribusi Berdasarkan Persyaratannya	46
Tabel 4.7 Data Perkiraan Curah Hujan Distribusi Normal	47
Tabel 4.8 Data Perkiraan Curah Hujan Distribusi Log Normal	47
Tabel 4.9 Data Perkiraan Curah Hujan Distribusi Gumbel.....	48
Tabel 4.10 Interpolasi Nilai K terhadap nilai Cs.....	48
Tabel 4.11 Data Perkiraan Curah Hujan Distribusi Log Pearson III.....	49
Tabel 4. 12 Uji Chi Kuadrat Data Curah Hujan Yang Diurutkan.....	49
Tabel 4. 13 Nilai K_t Berdasarkan Nilai T Metode Distribusi Normal	51
Tabel 4. 14 Analisis Uji Chi Kuadrat Metode Distribusi Normal	51
Tabel 4. 15 Interval Nilai χ^2 Hitung Metode Distribusi Normal	51
Tabel 4. 16 Nilai K_t Berdasarkan Nilai T Metode Distribusi Log Normal	52
Tabel 4. 17 Analisis Uji Chi Kuadrat Metode Distribusi Log Normal.....	52

Tabel 4. 18 Interval Nilai χ^2 Hitung Metode Distribusi Log Normal.....	52
Tabel 4. 19 Nilai Kt Berdasarkan Nilai T Metode Distribusi Gumbel.....	53
Tabel 4. 20 Analisis Uji Chi Kuadrat Metode Distribusi Gumbel	53
Tabel 4. 21 Interval Nilai χ^2 Hitung Metode Distribusi Gumbel	53
Tabel 4. 22 Nilai Kt Berdasarkan Nilai T Metode Log Pearson Type III	54
Tabel 4. 23 Analisis Uji Chi Kuadrat Metode Log Pearson Type III	54
Tabel 4. 24 Interval Nilai χ^2 Hitung Metode Distribusi Log Pearson Type III	54
Tabel 4. 25 Uji Smirnov-Kolmogorov Data Curah Hujan Yang Diurutkan.....	55
Tabel 4. 26 Analisis Uji Smirnov Kolmogorov Metode Distribusi Normal	56
Tabel 4. 27 Analisis Uji Smirnov Kolmogorov Metode Distribusi Log Normal..	57
Tabel 4. 28 Analisis Uji Smirnov Kolmogorov Metode Distribusi Gumbel.....	58
Tabel 4. 29 Analisis Uji Smirnov Kolmogorov Metode Distribusi Log Pearson Type III.....	59
Tabel 4. 30 Kesimpulan Analisis Uji Chi Kuadrat.....	60
Tabel 4. 31 Kesimpulan Analisis Uji Smirnov Kolmogorov	60
Tabel 4. 32 Rekapitulasi Perhitungan Curah Hujan Rancangan	60
Tabel 4. 33 Intensitas Curah Hujan Dr. Mononobe.....	61
Tabel 4. 34 Intensitas Hujan Mononobe	62
Tabel 4. 35 Koefisien Limpasan untuk Metode Rasional	63
Tabel 4. 36 Perhitungan Debit Kala Ulang 2 Tahun	64
Tabel 4. 37 Perhitungan Debit Kala Ulang 5 Tahun	65
Tabel 4. 38 Perhitungan Debit Kala Ulang 10 Tahun	66
Tabel 4. 39 Perhitungan Debit Kala Ulang 50 Tahun	67
Tabel 4. 40 Perhitungan Debit Kala Ulang 100 Tahun	68
Tabel 4. 41 Rekapitulasi <i>Profile Output Table</i> (Data Debit Rancangan)	100
Tabel 4. 42 Rekapitulasi <i>Profile Output Table</i> (Data Debit Rancangan & Pasang)	101
Tabel 4. 43 Tinggi Genangan dengan Data Debit Rancangan	102
Tabel 4. 44 Tinggi Genangan dengan Data Debit Rancangan & Pasang.....	102
Tabel 4. 45 Rekapitulasi Nilai Luas Genangan atau Limpasan yang Terjadi	130

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Jarak Sungai Pangeran ke Gedung General Building (SAC) ULM...	3
Gambar 1. 2 Peta Sungai Pangeran	5
Gambar 2. 1 Bentuk Bulu Burung/Memanjang	7
Gambar 2. 2 Bentuk Radial	7
Gambar 2. 3 Bentuk Paralel	7
Gambar 2. 4 Klasifikasi Sungai Berdasarkan Orde Sungai	10
Gambar 2. 5 Tenaga Pembentuk Pasang Surut Air Laut	12
Gambar 2. 6 Tipe pasang surut yang terjadi di Indonesia	13
Gambar 2. 7 Banjir Rob	16
Gambar 3. 1 Sungai Pangeran (-3.2922883579778164, 114.58324342721762.)	37
Gambar 3. 2 Alat GPS Mapsounder	38
Gambar 3. 3 Alat Water Level Sensor (Universitas Saga, Jepang)	38
Gambar 3. 4 Bagan Alir Penelitian	41
Gambar 4. 1 Q Kala Ulang 2 Tahun	64
Gambar 4. 2 Q Kala Ulang 5 Tahun	65
Gambar 4. 3 Q Kala Ulang 10 Tahun	66
Gambar 4. 4 Q Kala Ulang 50 Tahun	67
Gambar 4. 5 Q Kala Ulang 100 Tahun	68
Gambar 4. 6 Hasil Debit Banjir Metode Rasional	69
Gambar 4. 7 Pengukuran Batimetri di Sungai Pangeran	70
Gambar 4. 8 Lokasi <i>sounding</i> Sungai Pangeran	70
Gambar 4. 9 Profil Penampang Titik 1	71
Gambar 4. 10 Profil Penampang Titik 2	71
Gambar 4. 11 Profil Penampang Titik 3	71
Gambar 4. 12 Profil Penampang Titik 4	72
Gambar 4. 13 Profil Penampang Titik 5	72
Gambar 4. 14 Profil Penampang Titik 6	72
Gambar 4. 15 Profil Penampang Titik 7	73
Gambar 4. 16 Profil Penampang Titik 8	73
Gambar 4. 17 Profil Penampang Titik 9	73

Gambar 4. 18 Profil Penampang Titik 10.....	74
Gambar 4. 19 Profil Penampang Titik 11.....	74
Gambar 4. 20 Profil Penampang Titik 12.....	74
Gambar 4. 21 Profil Penampang Titik 13.....	75
Gambar 4. 22 Profil Penampang Titik 14.....	75
Gambar 4. 23 Profil Penampang Titik 15.....	75
Gambar 4. 24 Proses perizinan meletakkan alat <i>Water Level Sensor</i> dengan RT.004 dan RT.008 Desa Pangeran.....	76
Gambar 4. 25 Alat dan bahan yang diperlukan.....	77
Gambar 4. 26 Alat yang Sudah diletakkan.....	77
Gambar 4. 27 Koordinat Lokasi Peletakan Alat.....	78
Gambar 4. 28 Lokasi Alat ke-1 (-3.292600, 114.582500).....	79
Gambar 4. 29 Gelombang Pasang Surut alat ke-1 (06 Mei-07 Mei 2023).....	79
Gambar 4. 30 Lokasi Alat ke-2 (-3.295905,114.579904).....	80
Gambar 4. 31 Gelombang Pasang Surut alat ke-2 (06 Mei-07 Mei 2023).....	80
Gambar 4. 32 Tampilan Menu Utama Program <i>HEC-RAS 5.0.6</i>	81
Gambar 4. 33 Tampilan Input <i>New Project</i>	82
Gambar 4. 34 Tampilan <i>Unit System</i>	82
Gambar 4. 35 Tampilan <i>Geometric Data</i>	82
Gambar 4. 36 Tampilan <i>River Reach</i>	83
Gambar 4. 37 Tampilan <i>GIS Tools</i>	83
Gambar 4. 38 Tampilan Pengaturan Cakupan Layar Editor Data Geometri.....	84
Gambar 4. 39 Tampilan Setelah Koordinat Dimasukkan.....	84
Gambar 4. 40 Tampilan <i>Cross Section</i> Data Sta P.1.....	85
Gambar 4. 41 Tampilan Skema Sungai Pangeran.....	85
Gambar 4. 42 Tampilan Menu <i>Unsteady Flow Data</i>	86
Gambar 4. 43 Tampilan Menu <i>Flow Hydrograph</i>	86
Gambar 4. 44 Tampilan <i>Measure Line</i>	87
Gambar 4. 45 Tampilan <i>Normal Depth Downstream Boundary</i>	87
Gambar 4. 46 Tampilan Menu <i>Stage Hydrograph</i>	87
Gambar 4. 47 Tampilan Menu <i>Unsteady Flow Analysis</i>	88
Gambar 4. 48 Tampilan Proses <i>Finished Computations</i>	88

Gambar 4. 49 Simulasi Muka Air Genangan Q2	90
Gambar 4. 50 Simulasi Muka Air Genangan Q5	91
Gambar 4. 51 Simulasi Muka Air Genangan Q10	92
Gambar 4. 52 Simulasi Muka Air Genangan Q50	93
Gambar 4. 53 Simulasi Muka Air Genangan Q100	94
Gambar 4. 54 Simulasi Muka Air Genangan Q2 (Pasang)	95
Gambar 4. 55 Simulasi Muka Air Genangan Q5 (Pasang)	96
Gambar 4. 56 Simulasi Muka Air Genangan Q10 (Pasang)	97
Gambar 4. 57 Simulasi Muka Air Genangan Q50 (Pasang)	98
Gambar 4. 58 Simulasi Muka Air Genangan Q100 (Pasang)	99
Gambar 4. 59 Meninjau secara langsung di lapangan.....	103
Gambar 4. 60 Rawa di Samping Gedung <i>General Building</i> ULM.....	104
Gambar 4. 61 Parkiran di Samping Gedung <i>General Building</i> ULM.....	104
Gambar 4. 62 Tampilan mengunduh data DEMNAS_1712-51_v1.0.....	105
Gambar 4. 63 Tampilan Menu <i>RAS Mapper</i>	105
Gambar 4. 64 Tampilan Menu <i>Create a New RAS Terrain</i>	106
Gambar 4. 65 Tampilan Setelah Menginput <i>Map Layers</i>	106
Gambar 4. 66 Tampilan Menu <i>2D Flow Areas</i>	107
Gambar 4. 67 Tampilan Menu <i>Geometric Data</i>	107
Gambar 4. 68 Tampilan <i>Unsteady Flow Data</i>	107
Gambar 4. 69 Tampilan Menu <i>Stage Hydrograph</i>	108
Gambar 4. 70 Tampilan Menu <i>Unsteady Flow Analysis</i>	108
Gambar 4. 71 Tampilan <i>HEC-RAS Finished Computations</i>	109
Gambar 4. 72 <i>Depth (Max)</i> Untuk Kala Ulang Q2 Tahun (Debit).....	110
Gambar 4. 73 <i>Depth (Max)</i> Untuk Kala Ulang Q5 Tahun (Debit).....	111
Gambar 4. 74 <i>Depth (Max)</i> Untuk Kala Ulang Q10 Tahun (Debit).....	112
Gambar 4. 75 <i>Depth (Max)</i> Untuk Kala Ulang Q50 Tahun (Debit).....	113
Gambar 4. 76 <i>Depth (Max)</i> Untuk Kala Ulang Q100 Tahun (Debit).....	114
Gambar 4. 77 <i>Depth (Max)</i> Untuk Kala Ulang Q2 Tahun (Debit Dan Pasang)...	115
Gambar 4. 78 <i>Depth (Max)</i> Untuk Kala Ulang Q5 Tahun (Debit Dan Pasang)...	116
Gambar 4. 79 <i>Depth (Max)</i> Untuk Kala Ulang Q10 Tahun (Debit Dan Pasang).	117
Gambar 4. 80 <i>Depth (Max)</i> Untuk Kala Ulang Q50 Tahun (Debit Dan Pasang).	118

Gambar 4. 81 <i>Depth (Max)</i> Untuk Kala Ulang Q100 Tahun (Debit Dan Pasang)	119
Gambar 4. 82 <i>Water Surface Elevation</i> (Sungai Pangeran) Ketinggian Genangan Rata-Rata 0,1 - 5,8 cm pada Kala Ulang 2 Tahun.....	120
Gambar 4. 83 <i>Water Surface Elevation</i> (Sungai Pangeran) Ketinggian Genangan rata-rata 0,4 – 9,7 cm pada Kala Ulang 5 Tahun.....	121
Gambar 4. 84 <i>Water Surface Elevation</i> (Sungai Pangeran) Ketinggian Genangan rata-rata 0,7 – 11,6 cm pada Kala Ulang 10 Tahun.....	122
Gambar 4. 85 <i>Water Surface Elevation</i> (Sungai Pangeran) Ketinggian Genangan rata-rata 1,5 – 16,2 cm pada Kala Ulang 50 Tahun.....	123
Gambar 4. 86 <i>Water Surface Elevation</i> (Sungai Pangeran) Ketinggian Genangan rata-rata 4,5 – 24,4 cm pada Kala Ulang 100 Tahun.....	124
Gambar 4. 87 <i>Water Surface Elevation</i> (Sungai Pangeran) Ketinggian Genangan rata-rata 98,1 cm yang dipengaruhi Pasang Surut Kala Ulang 2	125
Gambar 4. 88 <i>Water Surface Elevation</i> (Sungai Pangeran) Ketinggian Genangan rata-rata 98,2 cm yang dipengaruhi Pasang Surut Kala Ulang 5	126
Gambar 4. 89 <i>Water Surface Elevation</i> (Sungai Pangeran) Ketinggian Genangan rata-rata 98,2 cm yang dipengaruhi Pasang Surut Kala Ulang 10	127
Gambar 4. 90 <i>Water Surface Elevation</i> (Sungai Pangeran) Ketinggian Genangan rata-rata 98,2 cm yang dipengaruhi Pasang Surut Kala Ulang 50	128
Gambar 4. 91 <i>Water Surface Elevation</i> (Sungai Pangeran) Ketinggian Genangan rata-rata 98,3 cm yang dipengaruhi Pasang Surut Kala Ulang 100	129

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	BERKAS ADMINISTRASI
LAMPIRAN B	DATA-DATA YANG DIGUNAKAN
LAMPIRAN C	HASIL PEMODELAN <i>HEC-RAS 5.0.6</i> .