



ANALISIS PENGARUH DEBIT BANJIR PERIODE ULANG
TERHADAP PENANGANAN GERUSAN
DI DAERAH TIKUNGAN SUNGAI WAY BESAI
KABUPATEN WAY KANAN, LAMPUNG



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

FAJAR PRILIANTORO
41121110002

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
(2025)



ANALISIS PENGARUH DEBIT BANJIR PERIODE ULANG
TERHADAP PENANGANAN GERUSAN
DI DAERAH TIKUNGAN SUNGAI WAY BESAI
KABUPATEN WAY KANAN, LAMPUNG



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

FAJAR PRILIANTORO
41121110002

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
(2025)

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : FAJAR PRILIANTORO
NIM : 41121110002
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Judul Tugas Akhir : ANALISIS PENGARUH DEBIT BANJIR PERIODE
ULANG TERHADAP PENANGANAN GERUSAN DI
DAERAH TIKUNGAN SUNGAI WAY BESAI
KABUPATEN WAY KANAN, LAMPUNG

Menyatakan bahwa Skripsi 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 Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 08 Agustus 2025

UNIVERSITAS
MERCUBUANA



Fajar Priliantoro

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : FAJAR PRILIANTORO
NIM : 41121110002
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Judul Tugas Akhir : ANALISIS PENGARUH DEBIT BANJIR PERIODE
ULANG TERHADAP PENANGANAN GERUSAN DI
DAERAH TIKUNGAN SUNGAI WAY BESAI
KABUPATEN WAY KANAN, LAMPUNG

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

Disahkan oleh:

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

NIDN : 0325067505

Ketua Penguji : Dr. Suprpti, S.T., M.T.

NIDN : 0316067202

Penguji 1 : Dr. Agung Wahvudi Brantoro, S.T., M.T., M.M.

NIDN : 0329106901

Jakarta, 08 Agustus 2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



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

Ketua Program Studi

S1 Teknik Sipil



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulisan Skripsi 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 skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Skripsi 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 skripsi ini.
4. Dr. Suprpti, S.T., M.T dan Dr. Agung Wahyudi Biantoro, S.T., M.T., M.M selaku Dosen Penguji Tugas Akhir atas koreksi dan arahan serta masukannya.
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 fondasi 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.
7. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Sarjana Teknik Sipil Angkatan 2021 khususnya Aulia Ayu Thohary, Anisa Prameswari dan Muchammad Erza Nur Al Fathiha yang dari semester awal sampai dengan penulisan Skripsi ini selalu menjadi teman berdiskusi dan bertukar pikiran dalam segala hal yang menyangkut tentang perkuliahan.

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

Jakarta, 08 Agustus 2025

Fajar Priliantoro



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : FAJAR PRILIANTORO
NIM : 41121110002
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Judul Tugas Akhir : ANALISIS PENGARUH DEBIT BANJIR PERIODE
ULANG TERHADAP PENANGANAN GERUSAN DI
DAERAH TIKUNGAN SUNGAI WAY BESAI
KABUPATEN WAY KANAN, LAMPUNG

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 Skripsi 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, 08 Agustus 2025

Yang menyatakan,



Fajar Priliantoro

ABSTRAK

Nama : FAJAR PRILIANTORO
NIM : 41121110002
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Judul Tugas Akhir : ANALISIS PENGARUH DEBIT BANJIR PERIODE
ULANG TERHADAP PENANGANAN GERUSAN DI
DAERAH TIKUNGAN SUNGAI WAY BESAI
KABUPATEN WAY KANAN, LAMPUNG

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

Debit banjir dengan periode ulang tertentu berhubungan erat dengan karakteristik aliran dan tingkat erosi yang terjadi pada tubuh sungai. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh debit banjir terhadap potensi gerusan (erosi) di daerah tikungan Sungai Way Besai, Kabupaten Way Kanan, khususnya pada debit banjir periode ulang 100 tahun. Analisis dilakukan melalui pendekatan hidrologi dan hidrolika. Data curah hujan maksimum harian dari tiga stasiun hujan (Ex. PKL Mulyasari, Tanjung Agung, dan Geofisika Lampung Utara) diolah menggunakan metode distribusi probabilitas Log Pearson III dan diuji kecocokan dengan metode Chi-kuadrat dan Smirnov-Kolmogorov. Hasilnya menunjukkan bahwa Log Pearson III adalah metode yang paling sesuai. Perhitungan debit banjir rencana dilakukan dengan metode Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) Nakayasu, menghasilkan nilai debit banjir untuk berbagai periode ulang, dengan nilai puncak pada Q_{100} sebesar $51,61 \text{ m}^3/\text{detik}$. Selanjutnya, analisis hidrolika dilakukan dengan simulasi HEC-RAS terhadap 21 profil melintang sungai untuk debit banjir Q_{100} . Hasil simulasi menunjukkan bahwa potensi gerusan paling signifikan terjadi pada profil P-07 dan P-13 hingga P-16, di mana kecepatan aliran $>2,5 \text{ m/s}$ dan tegangan geser $>130 \text{ N/m}^2$. Metode konstruksi penanganan yang digunakan adalah metode konsolidasi pondasi lapis lindung batu (riprap) sebagai peredam energi dari aliran sungai dan juga dapat berfungsi sebagai perkuatan dan pelindung lereng dari gerusan setempat pada sisi kiri profil P-07 sampai profil P-13. Selain itu penggunaan kombinasi krib konsolidasi pondasi (riprap) juga diperlukan sebagai pelindung lereng dan pengarah aliran sungai yang dipasang pada sisi kiri (bagian luar tikungan) profil P-13 sampai profil P-16.

Kata Kunci : Debit banjir, Periode Ulang, Gerusan, Riprap, Krib

ABSTRACT

Name : FAJAR PRILIANTORO
SID : 41121110002
Study Program : TEKNIK SIPIL
Thesis Title : ANALYSIS OF THE IMPACT OF FLOOD DISCHARGE RETURN PERIOD ON SCOUR MANAGEMENT AT THE MEANDER AREA OF WAY BESAI RIVER, WAY KANAN REGENCY, LAMPUNG
Consellor : Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.

Flood discharge with a specific return period is closely related to flow characteristics and the level of erosion occurring in the river body. This study aims to analyze the influence of flood discharge on the erosion potential in the bend area of Way Besai River, Way Kanan Regency, particularly during a 100-year flood event. The analysis is conducted using hydrological and hydraulic approaches. Daily maximum rainfall data from three rain stations (Ex. PKL Mulyasari, Tanjung Agung, and Geophysics North Lampung) are processed using the Log Pearson III probability distribution method and tested for fit using the Chi-squared and Smirnov-Kolmogorov methods. Results show that Log Pearson III is the most appropriate method. The design flood discharge is calculated using the Synthetic Unit Hydrograph (SUH) Nakayasu method, yielding flood discharge values for various return periods, with the peak value at Q_{100} reaching 51.61 m³/s. Subsequently, hydraulic analysis is carried out using HEC-RAS simulation across 21 river cross-sections for Q_{100} flood discharge. The simulation results indicate that the highest erosion potential occurs at profiles P-07 and P-13 through P-16, where flow velocity exceeds 2.5 m/s and shear stress is greater than 130 N/m². The recommended construction method involves foundation consolidation with riprap layers to dissipate river flow energy and reinforce slope protection against local erosion on the left side from profile P-07 to P-13. Additionally, a combination of riprap foundation and krib structures is required for slope protection and flow direction on the left side (outer bend) from profile P-13 to P-16.

Keywords : Flood discharge, Return Period, Scouring, Riprap, Groin

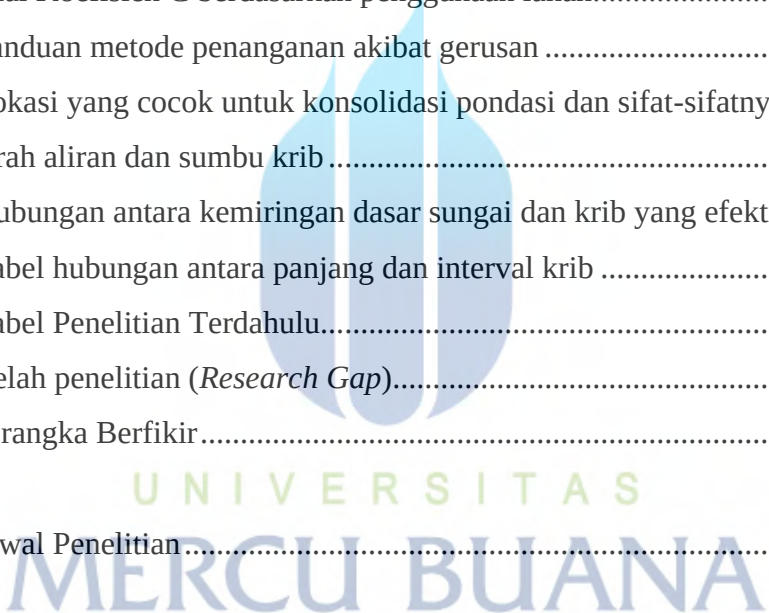
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Rumusan Masalah	3
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERFIKIR.....	7
2.1 Sungai.....	7
2.1.1 Pengertian sungai	7
2.1.2 Tingkatan sungai	7
2.1.3 Karakteristik sungai.....	8
2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS)	9
2.2.1 Pengertian daerah aliran sungai (DAS).....	9
2.2.2 Karakteristik daerah aliran sungai (DAS)	10
2.2.3 Jenis-jenis (DAS)	11
2.3 Analisis Hidrologi	11
2.3.1 Luas DAS	12
2.3.2 Hujan kawasan	12
2.3.3 Koreksi data	16

2.3.4	Uji konsistensi data.....	17
2.3.5	Analisis frekuensi	18
2.3.6	Parameter dasar statistik	19
2.3.7	Distribusi probabilitas	21
2.3.8	Uji kecocokan	29
2.3.9	Limpasan	32
2.3.10	Hidrograf satuan sintetis	34
2.4	Saluran Terbuka.....	36
2.4.1	Aliran tetap (<i>steady flow</i>) dan aliran tidak tetap (<i>unsteady flow</i>).	36
2.4.2	Aliran sub kritis, kritis, dan super kritis	36
2.5	Gerusan	37
2.5.1	Tipe gerusan	37
2.5.2	Faktor penyebab gerusan	37
2.5.3	Penanganan gerusan	38
2.6	Bangunan pengaturan sungai	40
2.6.1	Konsolidasi pondasi.....	40
2.6.2	Krib.....	42
2.7	HEC-RAS	46
2.8	Penelitian Terdahulu	47
2.9	Celah Penelitian (<i>Research Gap</i>).....	52
2.10	Kerangka Berfikir	54
BAB III METODE PENELITIAN.....		55
3.1	Metode Penelitian	55
3.2	Lokasi Penelitian	55
3.3	Studi Literatur	56
3.4	Data dan Sumber Data	56
3.5	Metode Analisis Data	57
3.6	Diagram Alir Penelitian	58
3.7	Jadwal Penelitian	59
BAB IV HASIL DAN ANALISIS		61
4.1	Analisis Hidrologi.....	61
4.1.1	Luas daerah aliran sungai	61
4.1.2	Pengaruh stasiun hujan	62
4.1.3	Curah hujan wilayah	63
4.1.4	Analisis Frekuensi	68

4.1.5 Uji kecocokan data	73
4.1.6 Debit banjir periode ulang	76
4.2 Analisis Hidrolika	90
4.2.1 Data geometrik sungai.....	90
4.2.2 Permodelan geometrik dan simulasi pengaruh debit banjir rencana 91	
4.2.3 Distribusi kecepatan aliran dan tegangan geser (<i>shear stress</i>).....	99
4.3 Penanganan Potensi Gerusan	104
4.3.1 Perencanaan umum riprap.....	105
4.3.2 Perencanaan umum krib.....	105
BAB V PENUTUP	109
5.1 Kesimpulan.....	109
5.2 Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA	111
LAMPIRAN	115
Lampiran 1 Gambar citra satelit dan denah situasi sungai.....	115
Lampiran 2 Potongan melintang sungai.....	116
Lampiran 3 Hasil simulasi HEC-RAS untuk <i>velocity distribution</i>	127
Lampiran 4 Output parameter profil	131
Lampiran 5 Denah rencana metode penanganan.....	132
Lampiran 6 Potongan melintang desain	133
Lampiran 7 Kartu asistensi.....	144
Lampiran 8 Surat keterangan hasil <i>similarity</i>	146

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter statistik untuk sifat distrubusi probabilitas.....	21
Tabel 2. 2 Nilai variabel reduksi Gauss.....	22
Tabel 2. 3 Nilai <i>reduced variate</i>	24
Tabel 2. 4 Hubungan Y_n , dan s_n dengan besarnya <i>sample n</i>	25
Tabel 2. 5 Faktor frekuensi (KT) <i>Log Pearson III</i> untuk nilai C_s positif.....	27
Tabel 2. 6 Faktor frekuensi (KT) <i>Log Pearson III</i> untuk nilai C_s negatif.....	28
Tabel 2. 7 Nilai kritis untuk distribusi Chi-kuadrat.....	30
Tabel 2. 8 Nilai kritis D_0 untuk uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i>	32
Tabel 2. 9 Nilai Koefisien C berdasarkan penggunaan lahan.....	33
Tabel 2. 10 Panduan metode penanganan akibat gerusan	39
Tabel 2. 11 Lokasi yang cocok untuk konsolidasi pondasi dan sifat-sifatnya	41
Tabel 2. 12 Arah aliran dan sumbu krib	44
Tabel 2. 13 Hubungan antara kemiringan dasar sungai dan krib yang efektif	45
Tabel 2. 14 Tabel hubungan antara panjang dan interval krib	45
Tabel 2. 15 Tabel Penelitian Terdahulu.....	47
Tabel 2. 16 Celah penelitian (<i>Research Gap</i>).....	52
Tabel 2.17 Kerangka Berfikir.....	54
	
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	60
Tabel 4. 1 Panjang sungai dan Luas DAS di Kabupaten Way Kanan.....	61
Tabel 4. 2 Pengaruh stasiun hujan terhadap luas DAS.....	63
Tabel 4. 3 Data curah hujan maksimum harian Stasiun Tanjung Agung	63
Tabel 4. 4 Data curah hujan maksimum harian Stasiun Ex. PKL Mulyasari	64
Tabel 4. 5 Data curah hujan maksimum harian Stasiun Geofisika Lampung Utara	65
Tabel 4. 6 Perhitungan uji konsistensi Kurva Massa Ganda	66
Tabel 4. 7 Perhitungan hujan wilayah metode poligon Thiessen	67
Tabel 4. 8 Tabel data uji parameter dasar statistik distribusi Normal dan Gumbel	68

Tabel 4. 9 Tabel data uji parameter dasar statistik distribusi Log Normal dan Log Pearson III	70
Tabel 4. 10 Hasil pemilihan distribusi probabilitas	72
Tabel 4. 11 Faktor frekuensi (KT) Log Pearson III untuk nilai Cs negatif.....	72
Tabel 4. 12 Curah hujan rencana metode distribusi Log Pearson III.....	73
Tabel 4. 13 Hasil uji chi-kuadrat untuk distribusi Log Pearson III.....	75
Tabel 4. 14 Hasil uji Smirnov-Kolmogorov untuk distribusi Log Pearson III	76
Tabel 4. 15 Distribusi hujan 1 jam-an dan Rasio intensitas hujan	77
Tabel 4. 16 Hasil perhitungan koefisien limpasan (C).....	77
Tabel 4. 17 Hujan efektif untuk periode ulang	78
Tabel 4. 18 Ordinat HSS Nakayasu	81
Tabel 4. 19 Debit banjir rencana periode ulang 2 Tahun	82
Tabel 4. 20 Debit banjir rencana periode ulang 5 Tahun	83
Tabel 4. 21 Debit banjir rencana periode ulang 10 Tahun	84
Tabel 4. 22 Debit banjir rencana periode ulang 20 Tahun	85
Tabel 4. 23 Debit banjir rencana periode ulang 25 Tahun	86
Tabel 4. 24 Debit banjir rencana periode ulang 50 Tahun	87
Tabel 4. 25 Debit banjir rencana periode ulang 100 Tahun	88
Tabel 4. 26 Rekapitulasi curah hujan dan debit banjir rencana periode ulang	89
Tabel 4. 27 Jarak antar profil sungai	90
Tabel 4. 28 Parameter hidrolika profil melintang hasil simulasi HEC-RAS	98
Tabel 4. 29 Distribusi aliran dan parameter hidrolika profil melintang P-01 - P-07	100
Tabel 4. 30 Distribusi aliran dan parameter hidrolika profil melintang P-08 - P-14	101
Tabel 4. 31 Distribusi aliran dan parameter hidrolika profil melintang P-15 - P-21	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jaringan sungai dan tingkatannya	7
Gambar 2. 2 Daerah aliran sungai (DAS).....	9
Gambar 2. 3 Siklus hidrologi.....	12
Gambar 2. 4 Poligon Thiessen.....	14
Gambar 2. 5 Metode Isohyet	15
Gambar 2. 6 Metode Kurva Mass Ganda	18
Gambar 2. 7 HSS Nakayasu.....	34
Gambar 2. 8 Contoh lapis lindung batu.....	41
Gambar 2. 9 Hubungan antara formasi krib dan proses penggerusan-pengendapan pada dasar sungai.....	44
Gambar 2. 10 Hubungan antara panjang krib dan lebar sungai.....	45
 Gambar 3 1 Lokasi objek penelitian.....	 55
Gambar 3 2 Diagram alir penelitian	59
 Gambar 4. 1 Peta DAS lokasi penelitian	 61
Gambar 4. 2 Poligon Thiessen lokasi penelitian	62
Gambar 4. 3 Grafik curah hujan maksimum harian Stasiun Tanjung Agung	64
Gambar 4. 4 Grafik curah hujan maksimum harian Stasiun Ex. PKL Mulyasari .	64
Gambar 4. 5 Grafik curah hujan maksimum harian Stasiun Geofisika Lampung Utara	65
Gambar 4. 6 Kurva Massa Ganda stasiun hujan Ex. PKL Mulyasari	66
Gambar 4. 7 Grafik HSS Nakayasu.....	80
Gambar 4. 8 Hidrograf debit banjir rencana berbagai periode ulang	89
Gambar 4. 9 Layout situasi sungai	91
Gambar 4. 10 Contoh input data profil melintang di HEC-RAS.....	91
Gambar 4. 11 Permodelan HEC-RAS tampak atas profil memanjang.....	92
Gambar 4. 12 Permodelan HEC-RAS profil memanjang.....	92
Gambar 4. 13 Tampak atas profil memanjang hasil simulasi untuk Q_{100}	93
Gambar 4. 14 Profil memanjang hasil simulasi untuk Q_{100}	93

Gambar 4. 15 Profil melintang hasil simulasi Q_{100} pada P-01 – P-06	94
Gambar 4. 16 Profil melintang hasil simulasi Q_{100} pada P-07 – P-12	95
Gambar 4. 17 Profil melintang hasil simulasi Q_{100} pada P-13 – P-18	96
Gambar 4. 18 Profil melintang hasil simulasi Q_{100} pada P-19 – P-21	97
Gambar 4. 19 Pola distribusi kecepatan aliran.....	103
Gambar 4. 20 Denah rencana metode penanganan.....	107



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar citra satelit dan denah situasi sungai	115
Lampiran 2 Potongan melintang sungai	116
Lampiran 3 Hasil simulasi HEC-RAS untuk <i>velocity distribution</i>	127
Lampiran 4 Output parameter profil.....	131
Lampiran 5 Denah rencana metode penanganan.....	132
Lampiran 6 Potongan melintang desain	133
Lampiran 7 Kartu asistensi	144
Lampiran 8 Surat keterangan hasil <i>similarity</i>	146

