

**SKRIPSI**  
**ANALISIS KAPASITAS PENAMPANG SUNGAI TATAS DAN SUNGAI**  
**BELASUNG DI KOTA BANJARMASIN MENGGUNAKAN**  
***SOFTWARE HEC-RAS***

Diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam mencapai derajat Sarjana S-1  
Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Lambung Mangkurat



**Oleh:**

**SHEFA CALISTA PUTRI**  
**NIM. 2110811220038**

**Pembimbing Utama:**  
**Eddy Nashrullah, S.T., M.T.**  
**NIP.19910708 202203 1 005**

**Pembimbing Pendamping:**  
**Dr. Novitasari, S.T., M.T.**  
**NIP. 19751124 200501 2 005**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL**  
**BANJARBARU**  
**2025**

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL**

**Analisis Kapasitas Penampang Sungai Tatas dan Sungai Belasung di Kota  
Banjarmasin Menggunakan *Software HEC-RAS***

**Oleh**

**Shefa Calista Putri (2110811220038)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 13 Januari 2025 dan dinyatakan

**LULUS**

**Komite Penguji:**

**Ketua** : Ir. Elma Sofia, S.T., M.T.  
NIP. 19930617 201903 2 024

**Anggota 1** : Ulfa Fitriati, S.T., M.Eng.  
NIP. 19810922 200501 2 003

**Pembimbing** : Eddy Nashrullah, S.T., M.T.  
Utama NIP. 19910708 202203 1 005

**Pembimbing** : Dr. Novitasari, S.T., M.T.

**Pendamping** NIP. 19751124 200501 2 005



Banjarbaru, 17 FEB 2025.....

Diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik**

**Fakultas Teknik ULM,**

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

NIP. 19740107 199802 1 001

**Koordinator Program Studi**

**S-1 Teknik Sipil,**



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

NIP. 19720826 199802 1 001

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Shefa Calista Putri  
NIM : 2110811220038  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : S-1 Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Analisis Kapasitas Penampang Sungai Tatas dan  
Sungai Belasung di Kota Banjarmasin  
Menggunakan *Software HEC-RAS*  
Pembimbing Utama : Eddy Nashrullah, S.T., M.T.  
Pembimbing Pendamping : Dr. Novitasari, S.T., M.T.

Dengan ini 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 mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Lambung Mangkurat.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Banjarbaru, Januari 2025

Penulis,

Shefa Calista Putri  
NIM. 2110811220038

## ABSTRAK

Sungai Tatas dan Sungai Belasung yang mengitari kawasan Masjid Raya Sabilal Muhtadin telah mengalami penyusutan dan pendangkalan dasar sungai. Masing-masing sungai tersebut memiliki empat buah pintu air yang membatasi aliran air menuju Sungai Martapura. Penyempitan, pendangkalan dan operasional pintu air mengakibatkan kapasitas sungai berkurang. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk menganalisis kapasitas penampang Sungai Tatas dan Sungai Belasung baik dalam kondisi dengan pintu air maupun tanpa pintu air di Kota Banjarmasin.

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini meliputi analisis hidrologi dan hidraulika. Analisis hidrologi mencakup analisis frekuensi curah hujan dan analisis debit banjir rencana. Analisis debit banjir rencana menggunakan metode rasional dengan periode kala ulang 2, 5, 10, dan 25 tahun. Analisis hidraulika mencakup analisis kapasitas penampang sungai menggunakan simulasi *1D Unsteady Flow* pada *software HEC-RAS 6.5*.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai debit banjir rencana untuk kala ulang 2, 5, 10 dan 25 tahun berturut-turut sebesar 1,63 m<sup>3</sup>/s, 2,05 m<sup>3</sup>/s, 2,35 m<sup>3</sup>/s, 2,75 m<sup>3</sup>/s untuk Sungai Tatas dan 1,48 m<sup>3</sup>/s, 1,86 m<sup>3</sup>/s, 2,13 m<sup>3</sup>/s dan 2,49 m<sup>3</sup>/s untuk Sungai Belasung. Dari hasil simulasi, kapasitas penampang dengan pintu air dan tanpa pintu air tidak mampu menampung debit banjir rencana pada semua kala ulang. Sementara itu berdasarkan perbandingan yang dilakukan, dapat diketahui bahwa limpasan menjadi lebih tinggi dengan adanya operasional pintu air daripada limpasan tanpa adanya pintu air.

**Kata Kunci:** Kapasitas Penampang, *HEC-RAS*, Pintu Air, Sungai Tatas, Sungai Belasung

## **ABSTRACT**

*The Tatas and Belasung rivers surrounding the Sabilal Muhtadin Grand Mosque area have encountered shrinkage and sedimentation. Each river has four sluice gates that regulate water flow into the Martapura River. The narrowing, sedimentation, and operation of sluice gates have reduced river capacity. Therefore, research is needed to analyze the cross-sectional capacity of the Tatas River and Belasung River, both with and without the sluice gates in Banjarmasin City.*

*The analysis used in this study includes hydrological and hydraulics analysis. Hydrological analysis includes rainfall frequency analysis and plan flood discharge analysis. The plan flood discharge analysis uses the rational method with a return period of 2, 5, 10, and 25 years. The hydraulic analysis includes analyzing the capacity of the river cross-section using 1D Unsteady Flow simulation in HEC-RAS 6.5 software..*

*Based on the research results, the design flood discharge values for return periods of 2, 5, 10, and 25 years are 1.63 m<sup>3</sup>/s, 2.05 m<sup>3</sup>/s, 2.35 m<sup>3</sup>/s, and 2.75 m<sup>3</sup>/s for the Tatas River, and 1.48 m<sup>3</sup>/s, 1.86 m<sup>3</sup>/s, 2.13 m<sup>3</sup>/s, and 2.49 m<sup>3</sup>/s for the Belasung River. The simulation results show that the cross-sectional capacity with and without sluice gates was insufficient to accommodate the design flood discharge for all return periods. Meanwhile, based on the comparison, the runoff is higher with the sluice gate operating than without the operation.*

**Keywords:** *Cross-sectional Capacity, HEC-RAS, Sluice Gate, Tatas River, Belasung River*

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim. Segala puji syukur terpanjatkan hanya untuk Allah SWT. Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyanyang, karena atas berkat Rahmat dan hidayah-Nya jualah sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu. Shalawat serta salam juga untuk junjungan umat, Nabi Besar Muhammad SAW. Harapan dan doa pun terucap, semoga kita dapat memperoleh kebahagiaan dunia dan akhirat.

Tugas akhir ini disusun sebagai syarat untuk menempuh Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, dengan judul “Analisis Kapasitas Penampang Sungai Tatas dan Sungai Belasung di Kota Banjarmasin Menggunakan *Software HEC-RAS*”. Keberhasilan penyusunan Tugas Akhir ini berkat doa restu dan dukungan banyak pihak, untuk itu penyusun mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Subhan dan Ibu Dessy Erry Widyaningsih selaku orang tua tercinta, yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil dengan segala kasih sayang, doa, motivasi, dan semangat dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Eddy Nashrullah, S.T., M.T. dan Ibu Dr. Novitasari, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing, atas kebaikan hati, kesabaran dalam membimbing untuk menyelesaikan skripsi ini dan telah berbagi banyak ilmu untuk penyusun.
3. Ibu Ir. Elma Sofia, S.T., M.T. dan Ibu Ulfa Fitriati, S.T., M.Eng. selaku tim penguji sidang skripsi yang telah membantu memberikan masukan dan saran sehingga menyempurnakan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
5. Segenap dosen pengajar di Program Studi S-1 Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang luar biasa untuk penulis selama masa perkuliahan.
6. Untuk Antung Akhmad Ridhani Khair, Dwi Rahmawati Rahayu, Jeremia Damanik dan Muhammad Hafi selaku teman di Laboratorium Hidraulika yang selalu membantu dalam segala situasi semasa perkuliahan.

7. Untuk Ka Phuwin selaku motivator terbesar penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Keluarga besar Laboratorium Hidraulika FT ULM yang telah memberikan pengalaman dalam membimbing serta belajar akan hal-hal tidak berdasarkan teori saja.
9. Untuk Selvia Mardiaty dan Daffa Andhika Alfussalam selaku teman yang selalu kebersamaian penulis sejak mahasiswa baru sampai sekarang.
10. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang terlibat dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari masih banyaknya kekurangan di dalam skripsi ini. Oleh karena itu kritik, saran dan masukan yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat, menambah wawasan dan pengetahuan bagi setiap pembacanya. Selain itu, tidak lupa juga penulis mengucapkan mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kesalahan dan kekurangan dalam hal penyampaian dan penulisan skripsi ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Banjarbaru, 13 Januari 2025

Shefa Calista Putri

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Lokasi Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Hidrologi .....	6
2.1.1 Pengertian Hidrologi .....	6
2.1.2 Siklus Hidrologi .....	6
2.2 Analisis Hidrologi .....	8
2.2.1 Analisis Frekuensi.....	8
2.2.2 Menentukan Jenis Distribusi Probabilitas.....	10
2.2.3 Uji Keselarasan Distribusi .....	12
2.2.4 Hujan Rencana .....	13
2.2.5 Waktu Konsentrasi .....	14
2.2.6 Intensitas Curah Hujan.....	14
2.2.7 Debit Banjir Rencana .....	15
2.3 Sungai.....	16
2.3.1 Batimetri.....	18
2.3.2 Kecepatan Aliran Sungai.....	18

2.3.3	Pasang Surut.....	19
2.3.4	Penelusuran Aliran .....	21
2.4	Pintu Air .....	24
2.5	HEC-RAS.....	25
2.6	Studi Literatur .....	26
BAB III	METODOLOGI.....	30
3.1	Persiapan dan Pengumpulan Data.....	30
3.1.1.	Tahapan Persiapan.....	30
3.1.2.	Data Primer .....	30
3.1.3.	Data Sekunder .....	30
3.1.4.	Analisis Data .....	31
3.2	Bagan Alir Penelitian .....	33
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1	Lokasi Penelitian.....	34
4.2	Data Primer .....	35
4.2.1	Data Batimetri Sungai.....	35
4.3	Data Sekunder .....	37
4.3.1	Data Curah Hujan.....	37
4.3.2	Data Luas Daerah Pengaliran Sungai.....	38
4.3.3	Data Teknis dan Operasional Pintu Air.....	40
4.2.1	Data Pasang Surut .....	40
4.4	Analisis Data .....	41
4.4.1	Analisis Frekuensi Curah Hujan .....	41
4.4.2	Hujan Rencana .....	46
4.4.3	Menghitung Waktu Konsentrasi.....	47
4.4.4	Menghitung Intensitas Curah Hujan .....	47
4.4.5	Menghitung Koefisien Limpasan.....	51
4.4.6	Analisis Debit Rencana .....	52
4.5	Analisis Kapasitas Penampang .....	54
4.5.1	Hasil Analisis Kapasitas Penampang Sungai Tatas.....	55
4.5.2	Hasil Analisis Kapasitas Penampang Sungai Belasung .....	74
4.6	Perbandingan Kapasitas Penampang Sungai Dalam Kondisi Terdapat Pintu Air dan Tanpa Pintu Air .....	86
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	90

5.1	Kesimpulan .....	90
5.2	Saran.....	90
	DAFTAR PUSTAKA .....	91
	LAMPIRAN.....	96

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Penentuan Jenis Distribusi Probabilitas .....	11
Tabel 2. 2 Kala Ulang Tipologi Kota .....	15
Tabel 2. 3 Koefisien Limpasan untuk Metode Rasional .....	16
Tabel 2. 4 Klasifikasi Sungai Berdasarkan Lebar Sungai .....	17
Tabel 2. 5 Klasifikasi Sungai Berdasarkan Luas DAS dan Lebar Sungai .....	17
Tabel 2. 6 Penentuan Kedalaman Pengukuran Kecepatan Aliran .....	19
Tabel 4. 1 Data Sungai Tatas .....	36
Tabel 4. 2 Data Sungai Belasung .....	37
Tabel 4. 3 Data Curah Hujan Maksimum Tahunan .....	37
Tabel 4. 4 Operasi Pintu Air .....	40
Tabel 4. 5 Data Pasang Surut Sungai Martapura.....	40
Tabel 4. 6 Data Curah Hujan Maksimum Tahunan yang Diurutkan .....	41
Tabel 4. 7 Harga Parameter Statistik .....	42
Tabel 4. 8 Pemilihan Jenis Distribusi .....	44
Tabel 4. 9 Parameter Statistik Distribusi Log Pearson III.....	45
Tabel 4. 10 Perhitungan Hujan Rencana Distribusi Log Pearson III .....	46
Tabel 4. 11 Intensitas Curah Hujan Sungai Tatas.....	48
Tabel 4. 12 Intensitas Curah Hujan Sungai Belasung .....	49
Tabel 4. 13 Nilai Koefisien Limpasan.....	51
Tabel 4. 14 Debit Rencana Sungai Tatas .....	53
Tabel 4. 15 Debit Rencana Sungai Belasung .....	54
Tabel 4. 16 Rekapitulasi <i>Profile Output</i> Sungai Tatas .....	73
Tabel 4. 17 Rekapitulasi <i>Detail Output</i> Sungai Belasung.....	85
Tabel 4. 18 Perbandingan Kapasitas Penampang Sungai Tatas Kala Ulang 2 Tahun .....	86
Tabel 4. 19 Perbandingan Kapasitas Penampang Sungai Belasung Kala Ulang 2 Tahun.....	88

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kondisi Sungai .....	2
Gambar 1. 2 Lokasi Penelitian .....	5
Gambar 2. 1 Siklus Hidrologi .....	7
Gambar 2. 2 Gaya Pembangkit Pasang Surut .....	20
Gambar 3. 1 Daerah Aliran Saluran Samping .....	31
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian .....	33
Gambar 4. 1 Lokasi Pengambilan Data.....	34
Gambar 4. 2 Plang Sungai Tatas dan Sungai Belasung.....	35
Gambar 4. 3 Kondisi Pintu Air pada Sungai Tatas dan Sungai Belasung.....	35
Gambar 4. 4 Luas DPS Sungai Tatas .....	39
Gambar 4. 5 Luas DPS Sungai Belasung.....	39
Gambar 4. 6 Grafik Lengkung Intensitas Hujan Kala Ulang 2, 5, 10 dan 25 Tahun Sungai Tatas .....	50
Gambar 4. 7 Grafik Lengkung Intensitas Hujan Kala Ulang 2, 5, 10 dan 25 Tahun Sungai Belasung.....	50
Gambar 4. 8 Profil Muka Air Sungai Tatas Kala Ulang 2 Tahun.....	55
Gambar 4. 9 Penampang <i>Cross 1</i> Sungai Tatas Kala Ulang 2 Tahun .....	56
Gambar 4. 10 Penampang <i>Cross 2</i> Sungai Tatas Kala Ulang 2 Tahun .....	56
Gambar 4. 11 Penampang <i>Cross 3</i> Sungai Tatas Kala Ulang 2 Tahun .....	57
Gambar 4. 12 Penampang <i>Cross 4</i> Sungai Tatas Kala Ulang 2 Tahun .....	57
Gambar 4. 13 Penampang <i>Cross 5</i> Sungai Tatas Kala Ulang 2 Tahun .....	58
Gambar 4. 14 Penampang <i>Cross 6</i> Sungai Tatas Kala Ulang 2 Tahun .....	58
Gambar 4. 15 Penampang <i>Cross 7</i> Sungai Tatas Kala Ulang 2 Tahun .....	59
Gambar 4. 16 Penampang <i>Cross 8</i> Sungai Tatas Kala Ulang 2 Tahun .....	59
Gambar 4. 17 Profil Muka Air Sungai Tatas Kala Ulang 5 Tahun.....	60
Gambar 4. 18 Penampang <i>Cross 1</i> Sungai Tatas Kala Ulang 5 Tahun .....	60
Gambar 4. 19 Penampang <i>Cross 2</i> Sungai Tatas Kala Ulang 5 Tahun .....	61
Gambar 4. 20 Penampang <i>Cross 3</i> Sungai Tatas Kala Ulang 5 Tahun .....	61
Gambar 4. 21 Penampang <i>Cross 4</i> Sungai Tatas Kala Ulang 5 Tahun .....	62
Gambar 4. 22 Penampang <i>Cross 5</i> Sungai Tatas Kala Ulang 5 Tahun .....	62

Gambar 4. 23 Penampang <i>Cross 6</i> Sungai Tatas Kala Ulang 5 Tahun .....	63
Gambar 4. 24 Penampang <i>Cross 7</i> Sungai Tatas Kala Ulang 5 Tahun .....	63
Gambar 4. 25 Penampang <i>Cross 8</i> Sungai Tatas Kala Ulang 5 Tahun .....	64
Gambar 4. 26 Profil Muka Air Sungai Tatas Kala Ulang 10 Tahun.....	64
Gambar 4. 27 Penampang <i>Cross 1</i> Sungai Tatas Kala Ulang 10 Tahun .....	65
Gambar 4. 28 Penampang <i>Cross 2</i> Sungai Tatas Kala Ulang 10 Tahun .....	65
Gambar 4. 29 Penampang <i>Cross 3</i> Sungai Tatas Kala Ulang 10 Tahun .....	66
Gambar 4. 30 Penampang <i>Cross 4</i> Sungai Tatas Kala Ulang 10 Tahun .....	66
Gambar 4. 31 Penampang <i>Cross 5</i> Sungai Tatas Kala Ulang 10 Tahun .....	67
Gambar 4. 32 Penampang <i>Cross 6</i> Sungai Tatas Kala Ulang 10 Tahun .....	67
Gambar 4. 33 Penampang <i>Cross 7</i> Sungai Tatas Kala Ulang 10 Tahun .....	68
Gambar 4. 34 Penampang <i>Cross 8</i> Sungai Tatas Kala Ulang 10 Tahun .....	68
Gambar 4. 35 Profil Muka Air Sungai Tatas Kala Ulang 25 Tahun.....	69
Gambar 4. 36 Penampang <i>Cross 1</i> Sungai Tatas Kala Ulang 25 Tahun .....	69
Gambar 4. 37 Penampang <i>Cross 2</i> Sungai Tatas Kala Ulang 25 Tahun .....	70
Gambar 4. 38 Penampang <i>Cross 3</i> Sungai Tatas Kala Ulang 25 Tahun .....	70
Gambar 4. 39 Penampang <i>Cross 4</i> Sungai Tatas Kala Ulang 25 Tahun .....	71
Gambar 4. 40 Penampang <i>Cross 5</i> Sungai Tatas Kala Ulang 25 Tahun .....	71
Gambar 4. 41 Penampang <i>Cross 6</i> Sungai Tatas Kala Ulang 25 Tahun .....	72
Gambar 4. 42 Penampang <i>Cross 7</i> Sungai Tatas Kala Ulang 25 Tahun .....	72
Gambar 4. 43 Penampang <i>Cross 8</i> Sungai Tatas Kala Ulang 25 Tahun .....	73
Gambar 4. 44 Profil Muka Air Sungai Belasung Kala Ulang 2 Tahun .....	74
Gambar 4. 45 Penampang <i>Cross 1</i> Sungai Belasung Kala Ulang 2 Tahun.....	74
Gambar 4. 46 Penampang <i>Cross 2</i> Sungai Belasung Kala Ulang 2 Tahun.....	75
Gambar 4. 47 Penampang <i>Cross 3</i> Sungai Belasung Kala Ulang 2 Tahun.....	75
Gambar 4. 48 Penampang <i>Cross 4</i> Sungai Belasung Kala Ulang 2 Tahun.....	76
Gambar 4. 49 Profil Muka Air Sungai Belasung Kala Ulang 5 Tahun .....	77
Gambar 4. 50 Penampang <i>Cross 1</i> Sungai Belasung Kala Ulang 5 Tahun.....	77
Gambar 4. 51 Penampang <i>Cross 2</i> Sungai Belasung Kala Ulang 5 Tahun.....	78
Gambar 4. 52 Penampang <i>Cross 3</i> Sungai Belasung Kala Ulang 5 Tahun.....	78
Gambar 4. 53 Penampang <i>Cross 4</i> Sungai Belasung Kala Ulang 5 Tahun.....	79
Gambar 4. 54 Profil Muka Air Sungai Belasung Kala Ulang 10 Tahun .....	80

Gambar 4. 55 Penampang <i>Cross 1</i> Sungai Belasung Kala Ulang 10 Tahun.....	80
Gambar 4. 56 Penampang <i>Cross 2</i> Sungai Belasung Kala Ulang 10 Tahun.....	81
Gambar 4. 57 Penampang <i>Cross 3</i> Sungai Belasung Kala Ulang 10 Tahun.....	81
Gambar 4. 58 Penampang <i>Cross 4</i> Sungai Belasung Kala Ulang 10 Tahun.....	82
Gambar 4. 59 Profil Muka Air Sungai Belasung Kala Ulang 25 Tahun .....	83
Gambar 4. 60 Penampang <i>Cross 1</i> Sungai Belasung Kala Ulang 25 Tahun.....	83
Gambar 4. 61 Penampang <i>Cross 2</i> Sungai Belasung Kala Ulang 25 Tahun.....	84
Gambar 4. 62 Penampang <i>Cross 3</i> Sungai Belasung Kala Ulang 25 Tahun.....	84
Gambar 4. 63 Penampang <i>Cross 4</i> Sungai Belasung Kala Ulang 25 Tahun.....	85

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A BERKAS ADMINISTRASI .....	97
LAMPIRAN B DOKUMENTASI LAPANGAN.....	110
LAMPIRAN C DATA – DATA YANG DIGUNAKAN .....	114
LAMPIRAN D TUTORIAL SIMULASI <i>HEC-RAS</i> .....	116
LAMPIRAN E HASIL SIMULASI <i>HEC-RAS 6.5</i> TANPA PINTU AIR.....	125
LAMPIRAN F PERBANDINGAN KAPASITAS PENAMPANG .....	144