

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS DAN EVALUASI KAPASITAS PENAMPANG  
SUNGAI DENGAN SOLUSI PENANGANANNYA PADA  
SUNGAI BEDADUNG DI KABUPATEN JEMBER**



**RADIS ALVIN RAMADHAN**

**1710611045**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2022**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS DAN EVALUASI KAPASITAS PENAMPANG  
SUNGAI DENGAN SOLUSI PENANGANANNYA PADA  
SUNGAI BEDADUNG DI KABUPATEN JEMBER**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh :

**RADIS ALVIN RAMADHAN**

**1710611045**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS DAN EVALUASI KAPASITAS PENAMPANG  
SUNGAI DENGAN SOLUSI PENANGANANNYA PADA  
SUNGAI BEDADUNG DI KABUPATEN JEMBER**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh*

*Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil*

*Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh :

**RADIS ALVIN RAMADHAN**

**1710611045**

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

**Dr. Ir. Noor Salim, M.Eng**  
**NIDN. 0021016301**

Dosen Pembimbing II

**Ir. Pujo Priyono, MT**  
**NIDN. 0022126402**

Dosen Penguji I

**Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM**  
**NIDN. 0705047806**

Dosen Penguji II

**Amri Gunasti, ST., MT**  
**NIDN. 0009078001**

## HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

### ANALISIS DAN EVALUASI KAPASITAS PENAMPANG SUNGAI DENGAN SOLUSI PENANGANANNYA PADA SUNGAI BEDADUNG DI KABUPATEN JEMBER

Disusun Oleh :

**RADIS ALVIN RAMADHAN**

**1710611045**

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada sidang Tugas Akhir tanggal 15, bulan Januari, tahun 2021 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

**Dr. Ir. Noor Salim, M.Eng**  
NIDN. 0021016301

Dosen Pembimbing II

**Ir. Pujo Priyono, MT**  
NIDN. 0022126402

Dosen Penguji I

**Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM**  
NIDN. 0705047806

Dosen Penguji II

**Amri Gunasti, ST., MT**  
NIDN. 0009078001

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM**  
NIDN. 0705047806

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil



**Taufan Abadi, ST., MT**  
NIDN. 0710096603



## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Radis Alvin Ramadhan

NIM : 1710611045

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenar - benarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis dengan judul : ANALISIS DAN EVALUASI KAPASITAS PENAMPANG SUNGAI DENGAN SOLUSI PENANGANANNYA PADA SUNGAI BEDADUNG DI KABUPATEN JEMBER merupakan hasil karya saya sendiri. Bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya milik orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan karya saya sendiri, kecuali pada beberapa kutipan substansi telah saya sebutkan sumbernya.

Demikian pernyataan ini saya buat tanpa adanya tekanan serta paksaan dari pihak manapun, serta saya bersedia menerima sanksi akademik apabila dikemudian hari ada pihak – pihak yang dirugikan dari pernyataan yang tidak benar tersebut.

Jember, 15 Januari 2022

Yang membuat pernyataan,



METER  
TEMPEL  
A0612AJX669360405

Radis Alvin Ramadhan

NIM 1710611045

## PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya tercinta Ibu Siti Aisyah dan Bapak Ali Mas'ud yang selalu memberikan semangat serta menjadi motivasi utama untuk menyelesaikan Tugas Akhir,
2. Guru – guru saya sejak taman kanak – kanak hingga perguruan tinggi,
3. Teman – teman mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember terutama untuk Angkatan 2017,
4. Almamater Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember,
5. Dan semua yang telah membantu selama proses yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

## MOTTO

“Dan hanya kepada Tuhanmu lah hendaknya kamu berharap”

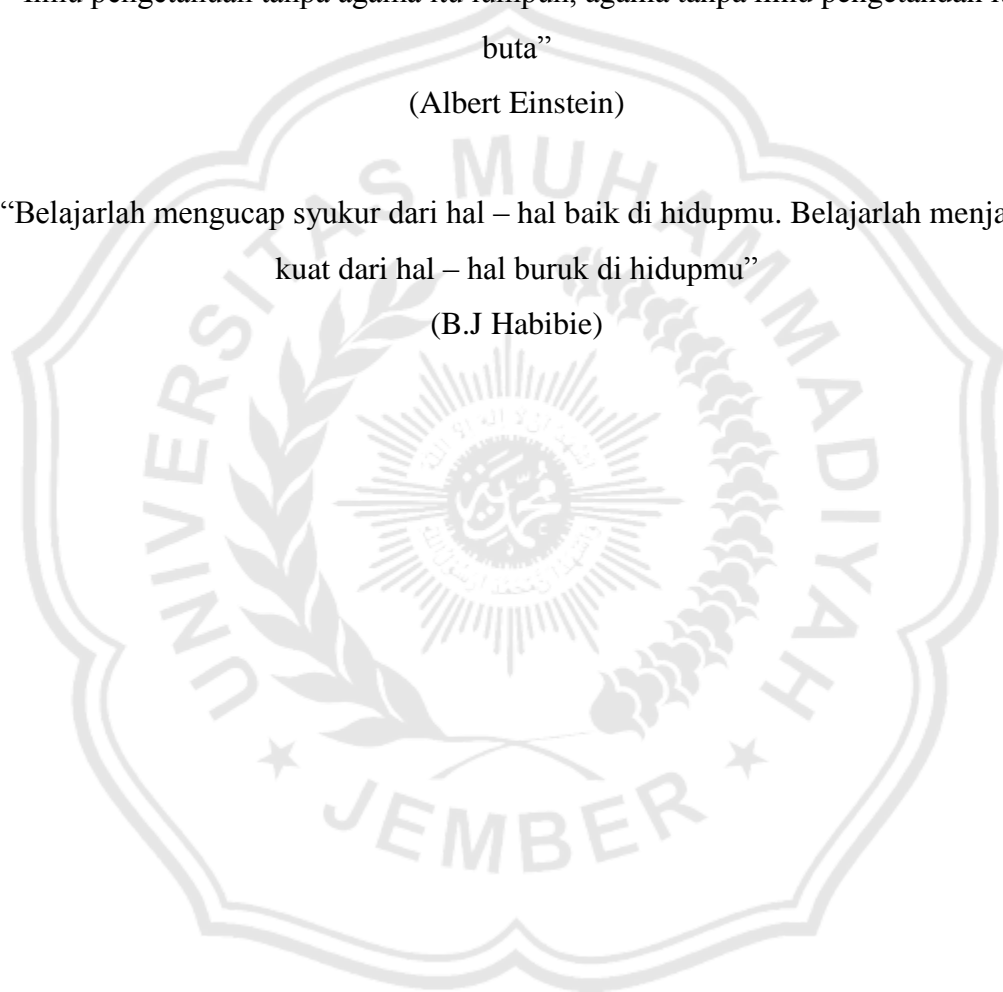
(QS. Al-Insyirah : 8)

“Ilmu pengetahuan tanpa agama itu lumpuh, agama tanpa ilmu pengetahuan itu buta”

(Albert Einstein)

“Belajarlah mengucapkan syukur dari hal – hal baik di hidupmu. Belajarlah menjadi kuat dari hal – hal buruk di hidupmu”

(B.J Habibie)



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena telah memberikan Rahmat serta Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “*Analisis Dan Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Dengan Solusi Penanganannya Pada Sungai Bedadung Di Kabupaten Jember*”.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Muhammadiyah Jember. Penulis menyadari akan keterbatasan ilmu pengetahuan serta kemampuan yang penulis miliki, maka dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan saran serta kritik dari berbagai pihak. Pada kesempatan yang baik ini, penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih sebesar – besarnya kepada pihak - pihak yang telah membantu, yaitu :

1. Bapak Dr. Ir. Noor Salim, M. Eng. selaku Dosen Pembimbing I yang rela meluangkan waktunya serta telah banyak memberikan berbagai masukan, bimbingan, motivasi, wawasan, dan ilmu pengetahuan kepada saya,
2. Bapak Ir. Pujo Priyono M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang juga rela meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan masukan, serta memotivasi dalam penulisan Tugas Akhir,
3. Bapak Taufan Abadi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember,
4. Bapak Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM. selaku Penguji I serta Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember,
5. Bapak Amri Gunasti, S.T., M.T. selaku Penguji II,



6. Ibu Siti Aisyah dan Bapak Ali Mas'ud serta keluarga yang selalu memberikan dukungan materi maupun doa semoga Allah SWT selalu melimpahkan Rahmat-Nya,
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan pengetahuan serta pengalaman bermanfaat selama masa perkuliahan,
8. Sahabat dekat Syinthia Purnama Asyura, S.Kep yang selalu memberikan dukungan, motivasi maupun doa dalam kelancaran penyusunan skripsi,
9. Teman – teman cave cak suad yang selalu memberikan dukungan dan membantu dalam penyusunan Tugas Akhir, terutama Rizal, Syahril, Doean, Nada, Intan, Siren, Daus, Agustin, Arif, Hafizhar, Anang.
10. Untuk semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan pengalaman, materi maupun hal lain.

Penulis menyadari bahwa hasil Tugas Akhir ini memiliki banyak kekurangan serta jauh dari kesempurnaan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kedepannya bisa lebih baik lagi. Semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak pada umumnya.

Jember, 15 Januari 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>vii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>XV</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>XVII</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Batasan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Tujuan Penelitian.....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian.....</b>	<b>4</b>
<b>1.6 Ruang Lingkup Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Analisa Hidrologi .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.1 Hidrologi .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.2 Siklus Hidrologi.....</b>	<b>6</b>

2.1.3	Pengukuran Hujan.....	9
2.1.4	Analisa Curah Hujan.....	10
2.1.5	Analisa Frekuensi.....	14
2.1.6	Uji Kesesuaian Distribusi .....	22
2.1.7	Koefisien Pengaliran ( C ) .....	27
2.1.8	Debit Banjir Rencana .....	28
2.1.9	Metode HSS Nakayasu .....	29
2.1.10	Perhitungan Curah Hujan Efektif Periode Ulang .....	31
2.2	Analisa Hidrolika .....	32
2.2.1	Hidrolika .....	32
2.2.2	HEC-RAS.....	32
2.2.3	Profil Muka Air Pada Aliran Unsteady .....	32
2.2.4	Normalisasi .....	35
2.2.5	Penambahan Tanggul.....	35
2.2.6	Penambahan Bangunan Krib .....	36
III.	METODOLOGI PENELITIAN .....	39
3.1	Kerangka Konsep Penelitian .....	39
3.2	Hipotesis.....	39
3.3	Lokasi Penelitian.....	40
3.4	Kerangka Penelitian .....	40
3.5	Pengumpulan Data – Data .....	41
3.6	Input Data Ke Hec-Ras .....	42
3.7	Run Program.....	44
3.8	Menampilkan Hasil.....	44

3.9	Memeriksa Kapasitas Tampungan .....	45
3.10	Penanggulangan Banjir Dengan Program Hec-Ras .....	45
3.11	Mengambil Kesimpulan .....	45
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>46</b>
4.1	Analisa dan Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Bedadung Jember.....	46
4.2	Analisa Hidrologi .....	47
4.2.1	Persiapan Data – Data Curah Hujan .....	47
4.2.2	Uji Konsistensi Data.....	47
4.2.3	Analisa Curah Hujan.....	51
4.2.4	Analisa Frekuensi.....	52
4.2.5	Uji Kesesuaian Distribusi .....	58
4.2.6	Perhitungan Curah Hujan Efektif Periode Ulang .....	60
4.2.7	Perhitungan Hidrograf Banjir .....	62
4.2.8	Perhitungan Debit Banjir Rencana .....	64
4.3	Analisa Hidrolika .....	66
4.3.1	Input Data .....	66
4.3.2	Hasil Output .....	68
4.3.3	Rencana Penanggulangan .....	71
4.3.3.1	Normalisasi.....	71
4.3.3.2	Penambahan Tanggul.....	74
4.3.3.3	Penambahan Krib.....	76
4.4	Kesesuaian Hasil Output Program Dengan Kondisi Di Lapangan...77	
<b>V.</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>80</b>
5.1	Kesimpulan.....	80

5.2 Saran .....	80
DAFTAR PUSTAKA .....	82
LAMPIRAN.....	84



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Nilai Variabel Reduksi Gauss .....	<b>16</b>
<b>Tabel 2.2</b> Nilai K Untuk Distribusi Log Normal.....	<b>17</b>
<b>Tabel 2.3</b> <i>Reduced Mean</i> .....	<b>18</b>
<b>Tabel 2.4</b> <i>Reduced Standart Deviation ( Sn )</i> .....	<b>19</b>
<b>Tabel 2.5</b> <i>Reduced Variate ( YT )</i> .....	<b>19</b>
<b>Tabel 2.6</b> Harga Nilai K Untuk Distribusi <i>Log Pearson Type III</i> .....	<b>21</b>
<b>Tabel 2.7</b> Kriteria Pemilihan Distribusi .....	<b>22</b>
<b>Tabel 2.8</b> Nilai Parameter Untuk <i>Chi-Kuadrat</i> Kritis (Uji Satu Sisi) .....	<b>25</b>
<b>Tabel 2.9</b> Wilayah Luas Di Bawah Kurva Normal Uji <i>Smirnov Kolmogorov</i> Untuk $\alpha = 0,05$ .....	<b>26</b>
<b>Tabel 2.10</b> Nilai Kritis (Do) <i>Smirnov Kolmogorov</i> .....	<b>27</b>
<b>Tabel 2.11</b> Nilai Koefisien Aliran Untuk Berbagai Penggunaan Lahan .....	<b>28</b>
<b>Tabel 2.12</b> Tinggi Jagaan Tanggul .....	<b>36</b>
<b>Tabel 2.13</b> Lebar Mercu Tanggul.....	<b>36</b>
<b>Tabel 2.14</b> Arah Aliran Dan Arah Sudut Sumbu Krib .....	<b>37</b>
<b>Tabel 2.15</b> Hubungan Antar Panjang Dan Lebar Krib .....	<b>38</b>
<b>Tabel 4.1</b> Rekapitulasi Data Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan 4 Di Stasiun.....	<b>47</b>
<b>Tabel 4.2</b> Uji Konsistensi Data Sta. Sukowono .....	<b>48</b>
<b>Tabel 4.3</b> Uji Konsistensi Data Sta. Bintoro .....	<b>49</b>
<b>Tabel 4.4</b> Uji Konsistensi Data Sta. Ajung.....	<b>49</b>
<b>Tabel 4.5</b> Uji Konsistensi Data Sta. Sukorejo .....	<b>50</b>
<b>Tabel 4.6</b> Stasiun Hujan Di Sekitar Lokasi Penelitian .....	<b>51</b>



<b>Tabel 4.7</b> Luas Area Poligon .....	<b>52</b>
<b>Tabel 4.8</b> Perhitungan Untuk Menentukan Metode Analisa Distribusi Frekuensi	<b>52</b>
<b>Tabel 4.9</b> Analisa Frekuensi .....	<b>54</b>
<b>Tabel 4.10</b> Kriteria Pemilihan Distribusi.....	<b>54</b>
<b>Tabel 4.11</b> Perhitungan Curah Hujan Rancangan Metode Distribusi <i>Log Pearson Type III</i> .....	<b>55</b>
<b>Tabel 4.12</b> Hasil Perhitungan Nilai K Untuk Distribusi <i>Log Pearson Type III</i> ....	<b>56</b>
<b>Tabel 4.13</b> Analisa Probabilitas Hujan Dengan Distribusi <i>Log Pearson Type III</i>	<b>56</b>
<b>Tabel 4.14</b> Perhitungan Penentuan Batas Antar Kelas .....	<b>59</b>
<b>Tabel 4.15</b> Perhitungan Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi <i>Chi-Square</i> .....	<b>59</b>
<b>Tabel 4.16</b> Distribusi Hujan Jam - Jaman .....	<b>61</b>
<b>Tabel 4.17</b> Perhitungan Hujan Netto Jam - Jaman.....	<b>61</b>
<b>Tabel 4.18</b> Hasil Perhitungan Ordinat Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu .....	<b>64</b>
<b>Tabel 4.19</b> Hidrograf Debit Banjir Rencana Dengan Periode Ulang 10 Tahun....	<b>65</b>
<b>Tabel 4.20</b> Hasil Perhitungan Hidrolika Menggunakan Hec-Ras 6.1 .....	<b>70</b>
<b>Tabel 4.21</b> Rekapitulasi Tinggi Muka Air Banjir (Eksisting) .....	<b>71</b>
<b>Tabel 4.22</b> Volume Galian Normalisasi .....	<b>72</b>
<b>Tabel 4.23</b> Rekapitulasi Tinggi Muka Air Banjir (Normalisasi).....	<b>73</b>
<b>Tabel 4.24</b> Rekapitulasi Tinggi Muka Air Banjir (Penambahan Tanggul) .....	<b>76</b>
<b>Tabel 4.25</b> Hasil Perhitungan Tinggi Air Banjir Observasi .....	<b>78</b>
<b>Tabel 4.26</b> Tabel Output Hasil Hec-Ras Observasi .....	<b>79</b>
<b>Tabel 4.27</b> Tabel Output Hasil Hec-Ras Teoritis .....	<b>79</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Proses Siklus Hidrologi .....	7
<b>Gambar 2.2</b> Metode Rata – Rata Aljabar .....	11
<b>Gambar 2.3</b> Metode <i>Polygon Thiessen</i> .....	12
<b>Gambar 2.4</b> Metode isohyet.....	13
<b>Gambar 2.5</b> Persamaan Rumus Energi .....	35
<b>Gambar 2.5</b> Jarak <i>Cross Section</i> .....	35
<b>Gambar 3.1</b> Kerangka Konsep Penelitian.....	39
<b>Gambar 3.2</b> Peta Lokasi Penelitian.....	40
<b>Gambar 3.3</b> Diagram Alur ( <i>Flow Chart</i> ).....	41
<b>Gambar 3.4</b> Tampilan Awal Program Hec-Ras.....	42
<b>Gambar 3.5</b> Tampilan Input <i>New Project</i> .....	42
<b>Gambar 3.6</b> Tampilan <i>Units System</i> .....	42
<b>Gambar 3.7</b> Tampilan <i>Geometric Data</i> .....	43
<b>Gambar 3.8</b> Tampilan <i>Cross Section Data</i> .....	44
<b>Gambar 4.1</b> Penampang Sungai Bedadung .....	46
<b>Gambar 4.2</b> Lengkung Massa Ganda Sta Sukowono .....	48
<b>Gambar 4.3</b> Lengkung Massa Ganda Sta Bintoro .....	49
<b>Gambar 4.4</b> Lengkung Massa Ganda Sta Ajung .....	50
<b>Gambar 4.5</b> Lengkung Massa Ganda Sta Sukorejo.....	50
<b>Gambar 4.6</b> <i>Polygon Thiessen</i> .....	51
<b>Gambar 4.7</b> Hidrograf Banjir Rancangan Dengan Berbagai Kala Ulang.....	65
<b>Gambar 4.8</b> Skema Sungai Bedadung Jember.....	67

<b>Gambar 4.9</b> Peta Lokasi Penelitian.....	<b>68</b>
<b>Gambar 4.10</b> Layout Lokasi Penelitian .....	<b>68</b>
<b>Gambar 4.11</b> Profil Muka Air Sungai Bedadung .....	<b>69</b>
<b>Gambar 4.12</b> Profil Melintang River Sta 11 Dengan Foto Kondisi Eksisting Lapangan.....	<b>70</b>
<b>Gambar 4.13</b> Profil Melintang River Sta 11 (Normalisasi).....	<b>72</b>
<b>Gambar 4.14</b> Profil Muka Air Sungai Bedadung (Normalisasi) .....	<b>73</b>
<b>Gambar 4.15</b> Profil Melintang River Sta 11 (Penambahan Tanggul) .....	<b>75</b>
<b>Gambar 4.16</b> Profil Muka Air Sungai Bedadung (Penambahan Tanggul).....	<b>75</b>
<b>Gambar 4.17</b> Pemasangan Krib Pada Belokan Luar Sungai .....	<b>77</b>
<b>Gambar 4.18</b> Grafik Lengkung Debit Banjir.....	<b>78</b>

