

# LEMBAR PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

### PERENCANAAN PERBAIKAN KALI BABON KOTA SEMARANG

*(Repair Planning of Babon River Semarang City)*

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat akademis  
Dalam menyelesaikan Pendidikan Sarjana Strata 1  
Jurusan Teknik Sipil Reguler II Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro  
Semarang



Disusun oleh:

**PATRIA LOMEA**

**NIM : L2A305029**

**EKO PRASETYO NOVIANTO**

**NIM : L2A306015**

Semarang ,

2009

Disetujui,

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Dr. Ir. Suripin, M.Eng**

**NIP. 131 668 511**

**Ir. Al Falah, MSc**

**NIP. 131 668 506**

**Mengetahui,  
Ketua Program S1 Reguler II  
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro**

**Ir. Moga Narayudha, SP1  
NIP. 19520202 198003 1005**

## KATA PENGANTAR

Pertama-tama kami panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, kami telah dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul Perencanaan Perbaikan Kali Babon Kota Semarang dengan baik.

Tugas Akhir merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana (Strata-1). Tugas akhir ini mempunyai bobot sebesar empat Satuan Kredit Semester (4 SKS).

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak. Dengan penuh rasa hormat, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Sri Sangkawati, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Moga Narayudha, SP1, selaku Ketua Program S1 Reguler II Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
3. Ir. Hardi Wibowo, M.Eng, selaku Sekretaris Program S1 Reguler II Teknik Sipil Universitas Diponegoro.
4. Dr. Ir. Suripin, M.Eng, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya, motivasi, nasehat, dukungan dan arahan hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
5. Ir. Al Falah, MSc, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingannya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
6. Ir. Sugiyanto, M.Eng, selaku dosen wali yang telah memberikan motivasi, nasehat, dukungan dan arahnya selama kami menuntut ilmu.
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang atas jasa-jasanya selama kami menuntut ilmu.

8. Orang tua dan seluruh keluarga kami yang selalu mendoakan kami, mencurahkan kasih sayang dan perhatiannya serta atas dukungan moral, spiritual dan finansial selama ini.
9. Teman-teman seperjuangan khususnya seluruh mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2005 dan 2006 yang telah banyak membantu kami.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu kami baik secara langsung maupun tidak dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik sangat diharapkan untuk penyempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan penguasaan ilmu rekayasa sipil di Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang.

Semarang, Desember 2009

Penyusun

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1      Latar Belakang .....	1
1.2      Maksud Dan Tujuan .....	3
1.3      Lokasi Wilayah Studi.....	3
1.4      Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II    KONDISI WILAYAH STUDI</b> .....	<b>6</b>
2.1.      Tinjauan Umum.....	6
2.2.      Kondisi Morfologi Kali Babon.....	6
2.3.      Data Debit Banjir.....	6
2.4.      Geoteknik .....	7
2.5.      Kondisi Kali BabonKependudukan .....	8
2.5.1    Kondisi Bendung Pucang Gading .....	8
2.5.2    Kondisi Alur Kali Babon.....	8
2.5.3    Kondisi Bendung Karang Roto.....	10
2.6.      Pasang Surut.....	11
<b>BAB III    TINJAUAN PUSAKA</b> .....	<b>13</b>
3.1.      Tinjauan Umum.....	13
3.2.      Analisa Debit Banjir Rencana .....	13
3.3.      Analisa Hidraulika.....	19
3.3.1    Perhitungan Debit Banjir Diatas Mercur Bendung .....	19

	3.3.2	Dasar Perhitungan HEC-RAS .....	20
	3.3.3	Pengaruh Back Water (Arus Balik).....	23
3.4.		Stabilitas Alur .....	24
	3.4.1	Gaya Seret Pada Dasar Sungai.....	25
	3.4.2	Gaya Seret Pada Tebing Sungai.....	27
3.5.		Stabilitas Lereng .....	29
<b>BAB IV</b>	<b>METODOLOGI</b> .....		<b>34</b>
4.1		Tinjauan Umum.....	34
4.2		Pengumpulan Data.....	34
	4.2.1	Pengumpulan Data Primer .....	34
	4.2.2	Pengumpulan Data Sekunder.....	34
4.3		Analisis Data .....	36
	4.3.1	Analisa Debit Banjir Rencana.....	36
	4.3.2	Analisa Hidraulika Dan Perencanaan Perbaikan Kali Babon.....	37
	4.3.3	Analisa Stabilitas Alur.....	38
	4.3.4	Analisa Stabilitas Tanggul.....	40
4.4		Rencana Kerja Dan Syarat .....	41
4.5		Metode Pelaksanaan .....	42
<b>BAB V</b>	<b>ANALISA DATA</b> .....		<b>43</b>
5.1		Tinjauan Umum.....	43
5.2		Analisa Debit Banjir Rencana .....	43
	5.2.1	Debit Bendung Pucang Gading .....	44
	5.2.2	Debit Bendung Karang Roto.....	49
	5.2.3	Debit Banjir Rencana .....	52
5.3		Analisa Hidraulika .....	56
	5.3.1	Analisa Penampang Eksisting Kali Babon .....	56
	5.3.2	Pertimbangan Perlu Tidaknya Perbaikan Tanggul.....	61

<b>BAB VI</b>	<b>STABILITAS ALUR</b> .....	71
6.1	Tinjauan Umum.....	71
6.2	Stabilitas Dasar Sungai .....	71
6.3	Stabilitas Tebing Sungai .....	72
<b>BAB VII</b>	<b>PERENCANAAN TANGGUL</b> .....	74
7.1	Tinjauan Umum.....	74
7.2	Perencanaan Peninggian Tanggul Kali Babon .....	74
7.3	Analisa Stabilitas Tanggul .....	75
	7.3.1 Stabilitas Lereng Tanggul.....	75
	7.3.2 <i>Settlement</i> .....	82
<b>BAB VIII</b>	<b>RENCANA KERJA DAN SYARAT (RKS)</b> .....	84
8.1	Tinjauan Umum.....	84
8.2	Instruksi Kepada Peserta Lelang .....	84
8.3	Syarat-Syarat Kontrak.....	84
8.4	Syarat-Syarat Teknis(Spesifikasi Teknis).....	85
8.5	Rencana Anggaran Biaya(RAB) .....	86
8.6	Gambar Perencanaan .....	86
<b>BAB IX</b>	<b>METODE PELAKSANAAN</b> .....	87
9.1	Tinjauan Umum.....	87
9.2	Metode Pelaksanaan .....	87
	9.2.1 Pekerjaan Persiapan.....	87
	9.2.2 Timbunan Tanah .....	88
9.3	<i>Time Schedule</i> Dan Kurva S.....	90
	9.3.1 Pekerjaan Persiapan.....	90
	9.3.2 Pekerjaan Tanah.....	90
	9.3.3 Pekerjaan Lain-Lain .....	90
9.4	<i>Network Planning</i> .....	91

<b>BAB X</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>92</b>
10.1	Kesimpulan .....	92
10.2	Saran .....	93

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN GAMBAR**

**LAMPIRAN TABEL**

**LAMPIRAN RENCANA KERJA DAN SYARAT (RKS)**

**LAMPIRAN DATA**

**LAMPIRAN ADMINISTRASI**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Ringkasan Hasil Penyelidikan Tanah.....	8
Tabel 3.1 : Faktor Frekuensi.....	14
Tabel 3.2. Harga <i>Reduced Variate</i> Pada Periode Ulang Hujan T tahun .....	15
Tabel 3.3 : <i>Recuded Mean (Yn)</i> .....	15
Tabel 3.4 <i>Recuded Standard Deviation ( Sn )</i> .....	16
Tabel 3.5 : Faktor Frekuensi K Distribusi <i>Log Pearson Type III</i> .....	17
Tabel 3.6 : Kriteria Penentuan Jenis Distribusi .....	19
Tabel 3.7 : Sudut-Sudut Petunjuk Menurut <i>Fellenius</i> .....	30
Tabel 4.1 : Data Primer .....	34
Tabel 4.2 : Data Sekunder .....	36
Tabel 5.1 : Syarat-Syarat Tiap Distribusi Untuk Debit Banjir Rencana.....	43
Tabel 5.2 : Debit Banjir Maksimum Tahunan Bendung Pucang Gading .....	44
Tabel 5.3 : Perhitungan Debit Banjir Rencana Distribusi Normal .....	45
Tabel 5.4 : Perhitungan Debit Banjir Rencana Distribusi <i>Gumbel</i> .....	46
Tabel 5.5 : Perhitungan Debit Banjir Rencana Distribusi <i>Log Pearson III</i> .....	47
Tabel 5.6 : Debit Banjir Maksimum Tahunan Bendung Karang Roto .....	49
Tabel 5.7 : Perhitungan Debit Banjir Rencana Distribusi Normal .....	49
Tabel 5.8 : Perhitungan Debit Banjir Rencana Distribusi <i>Gumbel</i> .....	50
Tabel 5.9 : Perhitungan Debit Banjir Rencana Distribusi <i>Log Pearson III</i> .....	51
Tabel 5.10 : Hasil Uji Distribusi.....	52
Tabel 5.11 : Nilai K didapat dari interpolasi nilai Cs (pada Tabel 3.5).....	53
Tabel 5.12: Perhitungan Debit Banjir Rencana Dengan Periode Ulang Tertentu.....	54
Tabel 5.13 : Nilai K didapat dari interpolasi nilai Cs (pada Tabel 3.5).....	54
Tabel 5.14: Perhitungan Debit Banjir Rencana Dengan Periode Ulang Tertentu.....	55
Tabel 5.15 : Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana .....	55
Tabel 5.16 : Pertimbangan Perlu Tidaknya Perbaikan Tanggul ( <i>HEC-RAS</i> )...	61



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 : Tumpukan Sampah pada Kali Babon .....	2
Gambar 1.2 : Alih Fungsi Daerah Bantaran Menjadi Bahan Pembuat Batu Bata	2
Gambar 1.3 : Peta Lokasi Kali Babon .....	3
Gambar 1.4 : Peta Detail Kali Babon.....	4
Gambar 2.1 : Lokasi Penyelidikan Tanah .....	7
Gambar 2.2 : Bendung Pucang Gading.....	9
Gambar 2.3 : Bendung Karang Roto .....	11
Gambar 2.4 : Hasil Pengamatan Pasang Surut .....	12
Gambar 3.1 : Gambaran dari persamaan energy .....	21
Gambar 3.2 : Metode HEC-RAS Tentang Kekasaran Dasar Saluran.....	22
Gambar 3.3 <i>Flow chart</i> Program <i>HEC-RAS</i> .....	23
Gambar 3.4 : Profil Muka Air di Saluran.....	24
Gambar 3.5 : Gaya Seret Satuan Maksimum .....	26
Gambar 3.6 : Grafik <i>Shield</i> .....	26
Gambar 3.7 : Grafik hubungan antara diameter butiran dan $\Phi$ .....	28
Gambar 3.8 : Grafik Hubungan Antara Diameter Butiran Dan $\emptyset$ .....	29
Gambar 3.9 : Lokasi Pusat Busur Longsor Kritis Pada Tanah Kohesif .....	30
Gambar 3.10 : Posisi Titik Pusat Longsor Sepanjang Garis $O_0 - K$ .....	31
Gambar 3.11 : Sistem Gaya Pada Metode <i>Fellenius</i> .....	32
Gambar 4.1 : <i>Flow Chart</i> Rencana Kerja Tugas Akhir .....	35
Gambar 4.2 : <i>Flow Chart</i> Analisa Debit Banjir Rencana .....	37
Gambar 4.3 : <i>Flow Chart</i> Analisa Hidraulika dan Perencanaan Perbaikan Kali Babon .....	38
Gambar 4.4 : <i>Flow Chart</i> Analisa Stabilitas Alur .....	39
Gambar 4.5 : <i>Flow Chart</i> Analisa Stabilitas Tanggul .....	40
Gambar 4.6 : <i>Flow Chart</i> RAB .....	41
Gambar 4.7 : <i>Flow Chart</i> Metode Pelaksanaan.....	42
Gambar 5.1 : Gambar Alur Kali Babon .....	57

Gambar 5.2 : Tabel Input Data <i>Cross section</i> .....	57
Gambar 5.3 : Tabel Input Data Debit Banjir Rencana.....	58
Gambar 5.4 : Gambar <i>Running</i> Program.....	58
Gambar 5.5 : Profil Penampang Melintang Sungai Sta 1 .....	59
Gambar 5.6 : Tabel <i>Cross Section Output</i> Q25th Sta 1 .....	59
Gambar 5.7 : Profil Muka Air Kondisi <i>Eksisting</i> .....	60
Gambar 5.8 : Profil Kecepatan Aliran Kondisi <i>Eksisting</i> .....	60
Gambar 6.1 Grafik <i>Shield</i> .....	71
Gambar 7.1 : Penampang Melintang Tanggul Rencana .....	75
Gambar 7.2 : Elevasi Tanggul Setelah dilakukan Perbaikan .....	75
Gambar 7.3 : Gambar Halaman Depan <i>Geostudio2004</i> .....	76
Gambar 7.4 : Menu Set Program <i>GeoStudio2004</i> .....	76
Gambar 7.5 : Pengaturan Halaman.....	77
Gambar 7.6 : Pengaturan Satuan dan Skala .....	77
Gambar 7.7 : Pengaturan <i>Grid</i> .....	77
Gambar 7.8 : Pengaturan Koordinat Sumbu X-Y.....	78
Gambar 7.9 : Penyimpanan Lembar Kerja.....	78
Gambar 7.10 : Bentuk Lereng .....	78
Gambar 7.11 : Pengaturan Metode Analisis.....	79
Gambar 7.12 : Pengisian Data Tanah .....	79
Gambar 7.13 : Penggambaran Bidang Longsor .....	80
Gambar 7.14 : <i>Verify</i> Input Data .....	80
Gambar 7.15 : <i>Running</i> Program.....	80
Gambar 7.16 : Hasil <i>Running</i> Program.....	81
Gambar 9.1 Pekerjaan Pengambilan Material Urugan .....	89