

# LEMBAR PENGESAHAN

## LAPORAN TUGAS AKHIR

### PERENCANAAN *GROUND SILL* JEMBATAN PASREAN KALI KLAWING KABUPATEN PURBALINGGA PROPINSI JAWA TENGAH

( *Ground Sill Design of Pasrean Bridge in Klawing River, Purbalingga, Central Java* )

Disusun Oleh :

<b>ARDI HARTANTYO</b>	<b>L2A002018</b>
<b>SARINO</b>	<b>L2A002143</b>

Semarang, Agustus 2007

Diperiksa / Disetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Ir. SALAMUN, M.S.**

NIP. 131 596 956

**DYAH ARI WULANDARI, S.T.M.T.**

NIP. 132 205 686

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sipil Fakultas Teknik

Universitas Diponegoro

**Ir. BAMBANG PUDJIANTO, M.T.**

NIP. 131 459 442

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah S.W.T, berkat rahmat dan hidayah-Nya Laporan Tugas Akhir ini dapat tersusun dengan lancar tanpa ada hambatan yang cukup berarti.

Laporan Tugas Akhir merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan menempuh ujian sarjana pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Diponegoro Semarang.

Pada kesempatan yang baik ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ir. Bambang Pujianto, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Arif Hidayat, C.E.S. M.T. selaku Dosen Wali 2141.
3. Ir. Siti Hardiyati, Sp1. M.T. selaku dosen wali 2145.
4. Ir. Salamun, M.S. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
5. Dyah Ari Wulandari, S.T.M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
6. Ayah, Ibu, Kakak dan Adik tercinta serta keluarga yang telah memberikan doa serta dukungan moral dan material hingga terselesaikannya laporan ini.
7. Teman-teman Teknik Sipil Universitas Diponegoro khususnya angkatan 2002 yang telah memberikan motivasi dan bantuan.
8. Semua pihak yang telah membantu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat. Saran serta kritik yang membangun sangat penulis harapkan.

Semarang, Agustus 2007

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Lokasi Studi .....	2
1.3 Maksud Dan Tujuan.....	3
1.4 Pembatasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Laporan.....	4
<b>BAB II GAMBARAN UMUM JEMBATAN PASREAN</b> .....	6
2.1 Data Teknis Jembatan Pasrean.....	6
2.2 Kondisi Saat Ini.....	7
<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	9
3.1 Uraian Umum.....	9
3.2 Analisis Hidrologi.....	9
3.2.1 Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Daerah Aliran Sungai..	10
3.2.1.1 Cara Rata-rata Aljabar .....	10
3.2.1.2 Cara Poligon <i>Thiessen</i> .....	11
3.2.1.3 Cara <i>Isohyet</i> .....	12
3.2.2 Perhitungan Curah Hujan Rencana .....	12
3.2.2.1 Metode <i>Gumbel</i> .....	14
3.2.2.2 Metode Distribusi <i>Log Pearson III</i> .....	15

3.2.3	Uji Keselarasan .....	18
3.2.4	Debit Banjir Rencana .....	20
3.2.4.1	Metode <i>Haspers</i> .....	20
3.2.4.2	Metode Manual Jawa Sumatra .....	21
3.2.4.3	Metode <i>Gamma I</i> .....	22
3.2.4.5	Metode <i>Passing Capacity</i> .....	26
3.3	Gerusan Pada Sungai.....	28
3.3.1	Uraian Umum .....	28
3.3.2	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Gerusan .....	29
3.3.3	Gaya Seret ( <i>Tractive Force</i> ).....	29
3.3.4	Gaya Seret yang Diijinkan .....	31
3.3.5	Keseimbangan Penggerusan.....	32
3.3.6	Analisis Stabilitas Dasar Sungai .....	34
3.4	Sungai.....	35
3.3.1	Definisi Sungai .....	35
3.3.2	Morfologi Sungai .....	36
3.3.3	Perilaku Sungai .....	37
3.5	<i>Ground Sill</i> ( Ambang ) .....	38
3.5.1	Uraian Umum.....	38
3.5.2	Tipe dan Bentuk <i>Ground Sill</i> .....	39
3.5.3	Desain <i>Ground Sill</i> .....	40
3.5.3.1	Perhitungan Ketinggian Air .....	40
3.5.3.2	Desain Mercu <i>Ground Sill</i> .....	42
3.5.3.3	Analisis Stabilitas.....	44
<b>BAB IV</b>	<b>METODOLOGI .....</b>	<b>47</b>
4.1	Pengumpulan Data .....	47
4.1.1	Data Topografi .....	47
4.1.2	Data Hidrologi.....	47
4.1.3	Data Tanah .....	48
4.1.4	Data Sungai .....	48

4.1.5	Pengolahan Data.....	49
4.2	Bagan Alir Tugas Akhir.....	49
<b>BAB V</b>	<b>ANALISIS HIDROLOGI DAN SEDIMENTASI .....</b>	<b>51</b>
5.1	Data Curah Hujan Maksimum .....	51
5.2	Perhitungan Curah Hujan Rata-rata .....	51
5.3	Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana.....	54
5.3.1	Pengukuran Dispersi.....	55
5.3.2	Perhitungan Distribusi Logaritma .....	57
5.3.3	Pengujian Kecocokan Sebaran .....	59
5.4	Perhitungan Curah Hujan Rencana .....	62
5.5	Perhitungan Debit Banjir Rencana.....	64
5.5.1	Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode <i>Haspers</i> .....	65
5.5.2	Perhitugnan Debit Banjir Rencana Metode Jawa Sumatra..	66
5.5.3	Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode <i>Gamma I</i> .....	67
5.5.4	Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode <i>Passing Capacity</i> .....	82
5.6	Perhitungan Sedimentasi.....	86
<b>BAB VI</b>	<b>PERENCANAAN BANGUNAN.....</b>	<b>88</b>
6.1	Perencanaan <i>Ground Sill</i> .....	88
6.1.1	Rencana Penempatan <i>Ground Sill</i> .....	88
6.1.2	Perhitungan Ketinggian Air .....	89
6.1.3	Perhitungan Dimensi <i>Ground Sill</i> .....	91
6.2	Analisis Stabilitas.....	93
6.2.1	Gaya-gaya Yang Bekerja Pada <i>Ground Sill</i> .....	93
6.2.2	Cek Terhadap Guling .....	95
6.2.3	Cek Terhadap Eksentrisitas .....	95
6.2.4	Stabilitas Terhadap Geser.....	95
6.2.5	Tegangan Yang Terjadi Pada Dasar Pondasi .....	96
6.2.6	Cek Kekuatan Tanah .....	96

<b>BAB VII SYARAT-SYARAT UMUM, ADMINISTRASI DAN TEKNIS ....</b>	<b>97</b>
7.1 Syarat-syarat Umum dan Administrasi .....	97
7.1.1 Ketentuan dan Persyaratan Umum .....	97
7.1.2 Ketentuan dan Persyaratan Administrasi .....	107
7.2 Syarat-syarat Teknis .....	125
<b>BAB VIII RENCANA ANGGARAN BIAYA DAN RENCANA KERJA .....</b>	<b>148</b>
8.1 Perhitungan Volume .....	148
8.2 Daftar Harga Satuan dan Upah .....	152
8.3 Analisa Rencana Anggaran Biaya .....	157
8.4 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya .....	158
8.5 Perhitungan <i>Man Power</i> .....	161
<b>BAB IX SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>165</b>
9.1 Simpulan .....	165
9.2 Saran .....	165

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN – LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	<i>Reduced Mean (Yn)</i> .....	14
Tabel 3.2	<i>Reduced Standard Deviation (S)</i> .....	15
Tabel 3.3	<i>Reduced Variate (Yt)</i> .....	15
Tabel 3.4	Harga k Untuk Distribusi <i>Log Pearson III</i> .....	17
Tabel 3.5	Nilai Kritis Untuk Distribusi <i>Chi Kuadrat</i> .....	19
Tabel 3.6	Nilai Delta Kritis Untuk Uji Keselarasan <i>Smirnov</i> <i>Kolmogorof</i> .....	20
Tabel 3.7	Faktor Reduksi (ARF).....	22
Tabel 3.8	<i>Growth Factor (GF)</i> .....	22
Tabel 3.9	Koefisien Manning.....	34
Tabel 3.10	Nilai $\alpha$ .....	40
Tabel 3.11	Perkiraan Lebar Mercu <i>Ground Sill</i> .....	42
Tabel 5.1	Data Hujan Harian Maksimum .....	51
Tabel 5.2	Luas DAS dan Koefisien <i>Thiessen</i> .....	53
Tabel 5.3	Hujan Daerah Metode <i>Thiessen</i> .....	54
Tabel 5.4	Parameter Statistik Curah Hujan.....	55
Tabel 5.5	Parameter Distribusi Logaritma .....	57
Tabel 5.6	Penentuan Jenis Sebaran .....	58
Tabel 5.7	Data Log Xi yang Disusun Secara Urut.....	60
Tabel 5.8	Uji Chi Kuadrat .....	60
Tabel 5.9	Nilai Uji Chi Kuadrat Kritis dengan $\alpha= 5\%$ .....	61
Tabel 5.10	Harga k Untuk Distribusi <i>Log Pearson III</i> .....	63
Tabel 5.11	Nilai Faktor k Beberapa Periode Ulang .....	64
Tabel 5.12	Curah Hujan Rencana Metode Log Pearson III Untuk Periode Ulang T Tahun .....	64
Tabel 5.13	Debit Banjir Rencana Metode <i>Haspers</i> .....	66
Tabel 5.14	Debit Banjir rencana Metode FSR Jawa Sumatra.....	67
Tabel 5.15	Resesi Unit Hidrograf .....	70

Tabel 5.16	Intensitas Curah Hujan Jam-jaman .....	72
Tabel 5.17	Curah Hujan Efektif dengan $\phi$ Indeks .....	73
Tabel 5.18	Perhitungan Hidrograf Banjir Periode Ulang 2 Tahun .....	75
Tabel 5.19	Perhitungan Hidrograf Banjir Periode Ulang 5 Tahun .....	76
Tabel 5.20	Perhitungan Hidrograf Banjir Periode Ulang 10 Tahun .....	77
Tabel 5.21	Perhitungan Hidrograf Banjir Periode Ulang 25 Tahun .....	78
Tabel 5.22	Perhitungan Hidrograf Banjir Periode Ulang 50 Tahun .....	79
Tabel 5.23	Debit Banjir Rencana Metode <i>Gamma I</i> .....	82
Tabel 5.24	Harga Koefisien Kekasaran Bazin (m) .....	83
Tabel 5.25	Perbandingan Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana (Q) ..	85
Tabel 6.1	Perhitungan Gaya Yang Terjadi Ditubuh <i>Ground Sill</i> .....	94
Tabel 8.1	Harga Satuan Upah, Bahan, & Peralatan .....	153
Tabel 8.2	Analisa Harga Satuan Pekerjaan .....	154
Tabel 8.3	Harga Satuan Pekerjaan .....	156
Tabel 8.4	Analisa Rencana Anggaran Biaya .....	157
Tabel 8.5	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya .....	158
Tabel 8.6	<i>Time Schedule</i> .....	159
Tabel 8.7	<i>Man Power</i> .....	159
Tabel 8.8	Kebutuhan Tenaga Kerja Perminggu .....	163



## DAFTAR GAMBAR

Gbr. 1.1	Peta Lokasi Jembatan Pasrean .....	3
Gbr. 2.1	Lokasi Jembatan Pasrean .....	6
Gbr. 3.1	Siklus Hidrologi .....	10
Gbr. 3.2	Pembagian Daerah Dengan Cara <i>Thiessen</i> .....	11
Gbr. 3.3	Pembagian Daerah Dengan Cara Garis <i>Isohyet</i> .....	12
Gbr. 3.4	Sketsa Hidrograf Satuan Sintetis.....	23
Gbr. 3.5	Sketsa Penetapan Panjang dan Tingkat Sungai.....	24
Gbr. 3.6	Sketsa Penetapan WF.....	24
Gbr. 3.7	Sketsa Penetapan RUA .....	25
Gbr. 3.8	Bentuk-bentuk Penampang Sungai .....	27
Gbr. 3.9	Distribusi Gaya pada Penampang Saluran .....	30
Gbr. 3.10	Gaya Seret Satuan Maksimum .....	31
Gbr. 3.11	Gaya Seret Saluran yang Diijinkan .....	32
Gbr. 3.12	Penampang Memanjang Sungai.....	33
Gbr. 3.13	DPS dan Pola Susunan Anak-anak Sungainya.....	36
Gbr. 3.14	Susunan Anak-anak Sungai (Tipe Cabang Pohon).....	37
Gbr. 3.15	Proses Meander Sungai .....	38
Gbr. 3.16	Denah Ambang dan Arah Limpasan Air.....	39
Gbr. 3.17	Sketsa Penampang Melintang Saluran .....	41
Gbr. 3.18	Sketsa Mercu <i>Ground Sill</i> .....	42
Gbr. 3.19	Sketsa Gaya-gaya yang Bekerja Pada <i>Ground Sill</i> .....	45
Gbr. 5.1	Pembagian Luas DAS Metode <i>Thiessen</i> .....	52
Gbr. 5.2	Sketsa Penetapan WF .....	69
Gbr. 5.3	Sketsa Penetapan RUA .....	70
Gbr. 5.4	Grafik Hidrograf Banjir Metode <i>Gamma I</i> .....	81
Gbr. 5.5	Potongan Melintang Sungai .....	83
Gbr. 6.1	Rencana Lokasi <i>Ground Sill</i> .....	88
Gbr. 6.2	Sket Dimensi Penampang Melintang Saluran.....	91

Gbr. 6.3	Sket Kemiringan Hulu dan Hilir <i>Ground Sill</i> .....	92
Gbr. 6.4	Sket Dimensi dan Elevasi <i>Ground Sill</i> .....	93
Gbr. 6.5	Sket Gaya-Gaya Yang Bekerja pada <i>Ground Sill</i> .....	94
Gbr 8.1	Galian Tanah <i>Ground Sill</i> .....	148
Gbr 8.2	Urugan Tanah <i>Ground Sill</i> & Pasangan Batu Kosong .....	148
Gbr 8.3	Pasangan <i>Ground Sill</i> .....	149
Gbr 8.4	Galian Tanah <i>Wing Wall</i> .....	150
Gbr 8.5	Urugan Tanah <i>Wing Wall</i> .....	150
Gbr 8.6	Pasangan <i>Wing Wall</i> .....	151
Gbr 8.7	Plesteran <i>Wing Wall</i> .....	152
Gbr 8.8	<i>Net Work Planning</i> .....	160
Gbr 8.9	Grafik <i>Man Power</i> .....	164