

**EVALUASI STRUKTUR PILAR PADA BENDUNG GERAK
(BARRAGE) BATANG ASAI KABUPATEN
SAROLANGUN PROVINSI JAMBI**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh :
SHINTYA AGUSTIEN PUTERIANA
NIM. 0910643030-64

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK PENGAIRAN
MALANG
2013**

LEMBAR PERSETUJUAN

**EVALUASI STRUKTUR PILAR PADA BENDUNG GERAK
(BARRAGE) BATANG ASAI KABUPATEN
SAROLANGUN PROVINSI JAMBI**

S K R I P S I

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)



Disusun Oleh :

SHINTYA AGUSTIEN PUTERIANA
NIM. 0910643030-64

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Heri Suprijanto, MS.
NIP. 19590625 198503 1 003

Dr. Eng. Andre Primantyo H, ST., MT.
NIP. 19710312 200112 1 002

LEMBAR PENGESAHAN

**EVALUASI STRUKTUR PILAR PADA BENDUNG GERAK
(BARRAGE) BATANG ASAI KABUPATEN
SAROLANGUN PROVINSI JAMBI**

Disusun Oleh :

**SHINTYA AGUSTIEN PUTERIANA
NIM. 0910643030-64**

**Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada :
Tanggal 30 Oktober 2013**

Majelis Penguji :

**Ir. Heri Suprijanto, MS.
NIP. 19590625 198503 1 003**

**Dr. Eng. Andre Primantyo H, ST., MT.
NIP. 19710312 200112 1 002**

**Ir. Dwi Priyantoro, MS
NIP. 19580502 198503 1 001**

**Emma Yuliani, ST., MT., Ph. D
NIP. 19750723 200003 2 001**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pengairan**

**Ir. Dwi Priyantoro, MS.
NIP. 19580502 198503 1 001**

KATA PENGANTAR

Kami panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah Nya, sehingga penulis dapat menyusun skripsi dengan mengambil judul: **Evaluasi Struktur Pilar Pada Bendung Gerak (*Barrage*) Batang Asai Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi.**

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat akademik yang harus ditempuh untuk mendapat gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

Penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Heri Suprijanto, MS. selaku dosen Pembimbing I dan Bapak Dr.Eng. Andre Primantyo H, ST., MT. selaku dosen Pembimbing II yang dengan sabar memberikan bimbingan, ide, motivasi, pengarahan serta saran dalam penyusunan Skripsi ini.
2. Bapak Ir. Dwi Priyantoro, MS. dan Ibu Emma Yuliani, ST., MT., Ph. D. selaku dosen penguji, yang telah berkenan meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan kritik dalam penyempurnaan Skripsi ini.
3. Kedua orang tua dan keluarga yang selama ini telah memberikan dukungan moril, materiil serta doa.
4. Rendi Tico Aditya yang telah memberikan semangat dan doa dalam pengerjaan Skripsi ini.
5. Sahabat-sahabat tersayang, Rianti Dwi Putri, Gauri Asih Kartika, Novitasari Susilo, Mario Thadeus, Lutfiandina Kharisma, Zaqrine Luthea Niqren, Royhan Rizki, Nastiti Mugi Lestari, Hartin Alfina dan Candra Lucky yang telah memberikan dukungan dan doa.
6. Seluruh teman angkatan 2009 yang telah memberikan semangat dan motivasinya.
7. Tim Uji Model Fisik Batang Asai, Muhammad Ali Fathoni, Wahyu Sri Sardono dan Wanda.

Akhir kata penyusun mengharapkan saran dan kritik guna kesempurnaan tugas ini, serta penyusun berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat.

Malang, Oktober 2013

Penyusun

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Daftar Tabel	vii
Daftar Gambar	xi
Abstrak	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Rumusan Masalah	3
1.5. Tujuan dan Manfaat.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1. Analisis Stabilitas Konstruksi	4
2.1.1. Stabilitas Terhadap Guling	5
2.1.2. Stabilitas Terhadap Geser.....	6
2.1.3. Stabilitas Terhadap Daya Dukung.....	7
2.1.4. Gaya Angkat (<i>Uplift</i>).....	8
2.1.5. Angka Keamanan Untuk Tebal Lantai.....	9
2.1.6. Dasar Perhitungan Pembebanan.....	9
2.1.6.1. Beban Vertikal.....	9
2.1.6.2. Beban Horizontal.....	10
2.2. Perencanaan Pondasi Tiang.....	12
2.2.1. Pondasi Tiang	12
2.2.2. Analisis Daya Dukung Tiang	13
2.2.2.1. Analisis Terhadap Kekuatan Bahan Tiang.....	13
2.2.2.2. Perhitungan Pembagian Tekanan Pada Kelompok Tiang.....	13
2.2.2.3. Jarak antara Tiang dalam Kelompok.....	14
2.2.2.4. Daya Dukung Vertikal yang Diizinkan.....	16
2.2.2.5. Gaya Tarik (<i>Pull Out Force</i>) Yang Diizinkan.....	19



2.2.2.6.	Daya Dukung Mendatar Yang Diizinkan.....	19
2.2.2.7.	Konstanta Pegas Kv Untuk Arah Vertikal dan Koefisien k dari Reaksi Lapisan di bawah Permukaan Tanah Dalam Arah Vertikal.....	20
2.2.3.	Perhitungan Reaksi Tiang dan Pergeseran Pada Tumpuan.....	21
2.2.3.1.	Cara Perpindahan (<i>Displacement</i>).....	21
2.2.3.2.	Analisis Penurunan Pondasi.....	24
2.3.	Perencanaan Desain Konstruksi.....	29
2.3.1.	Pembetonan dan Penulangan pada Konstruksi.....	29
2.3.1.1.	Kuat Tekan Beton Rencana (f_c') dan Kuat Tarik Baja (f_y).....	29
2.3.1.2.	Pembebanan pada Konstruksi.....	30
2.3.1.3.	Tebal Efektif.....	31
2.3.1.4.	Faktor Reduksi Kekuatan.....	31
2.3.1.5.	Luas Tulangan.....	32
2.3.1.6.	Faktor Momen Pikul (K) dan Nilai a	33
2.3.1.7.	Jarak Antar Tulangan.....	34
2.3.2.	Struktur Pelat.....	35
2.3.3.	Struktur Kolom.....	37
2.3.4.	Begel.....	41
2.3.5.	Fondasi Telapak.....	42
2.4.	Perencanaan Sambungan Konstruksi (<i>Construction Joint</i>) dan Sambungan Kontraksi (<i>Contraction Joint</i>).....	45
2.4.1.	Sambungan Konstruksi (<i>Construction Joint</i>).....	45
2.4.2.	Sambungan Kontraksi (<i>Contraction Joint</i>).....	46
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		48
3.1.	Diskripsi Daerah Studi.....	48
3.2.	Data-data yang dibutuhkan.....	49
3.3.	Data Mekanika Tanah.....	50
3.3.1.	Hasil Penyelidikan Lapangan.....	50
3.4.	Data Teknis.....	52
3.5.	Langkah-langkah Pengerjaan Studi.....	53



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	55
4.1. Data Teknik Bangunan pada Bendung Batang Asai Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi.....	55
4.2. Analisis Daya Dukung Tanah.....	63
4.2.1. Daya Dukung Tanah pada Bendung Gerak (<i>Barrage</i>).....	63
4.2.2. Daya Dukung Tanah pada Bangunan Penguras (<i>Sluice Gate</i>).....	64
4.2.3. Daya Dukung Tanah pada Dinding Penahan Tanah Bagian Hulu	64
4.2.4. Daya Dukung Tanah pada Dinding Penahan Tanah Bagian Jembatan	64
4.2.5. Daya Dukung Tanah pada Dinding Penahan Tanah Bagian Hilir.....	65
4.3. Analisis Pembebanan dan Stabilitas Konstruksi	65
4.3.1. Bendung Gerak (<i>Barrage</i>).....	65
4.3.2. Bangunan Penguras (<i>Sluice Gate</i>).....	85
4.3.3. Dinding Penahan Tanah Bagian Hulu	99
4.3.4. Dinding Penahan Tanah Bagian Jembatan	118
4.3.5. Dinding Penahan Tanah Bagian Hilir.....	131
4.3.6. Keamanan Tebal Lantai Bendung Gerak (<i>Barrage</i>)	144
4.3.7. Keamanan Tebal Lantai Bangunan Penguras (<i>Sluice Gate</i>).....	148
4.4. Perencanaan Pondasi Tiang.....	152
4.4.1. Desain Pondasi Tiang Pada Bendung Gerak (<i>Barrage</i>).....	152
4.4.1.1. Analisis Daya Dukung Tiang	152
4.4.1.1.1. Analisis Terhadap Kekuatan Bahan Tiang	152
4.4.1.1.2. Perhitungan Pembagian Tekanan pada Kelompok Tiang.....	153
4.4.1.1.3. Daya Dukung Vertikal.....	156
4.4.1.2. Gaya tarik (<i>Pull Out Force</i>)	158
4.4.1.3. Daya Dukung Mendatar	158
4.4.1.3.1. Konstanta Pegas K_v untuk Arak Vertikal dan Koefisien k dari Reaksi Lapisan di Bawah Permukaan Tanah dalam Arah Mendatar..	159
4.4.1.3.2. Reaksi Tiang dan Pergeseran pada Tumpuan.....	160
4.4.1.3.3. Kondisi Normal	162
4.4.1.3.4. Kondisi Gempa.....	165
4.4.1.4. Analisis Penurunan Tiang	169



4.4.1.4.1.	Penurunan Pada Tiang Gesek (<i>Friction Pile</i>).....	169
4.4.1.4.2.	Penurunan Pada Ujung Tiang (<i>Endbearing Pile</i>)..	171
4.4.2.	Desain Pondasi Tiang Pada Pintu Penguras (<i>Sluice Gate</i>).....	174
4.4.3.	Desain Pondasi Tiang Pada Dinding Penahan Bagian Hulu	175
4.4.4.	Desain Pondasi Tiang Pada Dinding Penahan Bagian Jembatan	176
4.4.5.	Desain Pondasi Tiang Pada Dinding Penahan Bagian Hilir.....	177
4.5.	Analisis Beton Bertulang.....	179
4.5.1.	Pilar pada Bendung Gerak (<i>Barrage</i>).....	180
4.5.1.1.	Pilar I dan Telapak Pondasi Pilar I.....	180
4.5.1.2.	Pilar II dan Pondasi Telapak	194
4.5.1.3.	Pilar III, Pilar IV dan Pilar V	208
4.4.1.3.1.	Pilar III	208
4.4.1.3.2.	Pilar IV	213
4.4.1.3.3.	Pilar V.....	217
4.5.1.4.	Pelimpah.....	223
4.5.1.5.	Pelat Pondasi Bendung Gerak (<i>Barrage</i>).....	224
4.5.2.	Pilar pada Bangunan Penguras (<i>Sluice Gate</i>).....	227
4.5.2.1.	Pilar I dan Telapak Pondasi Pilar I.....	227
4.5.2.2.	Pilar II dan Pondasi Telapak	241
4.5.2.3.	Pilar III, Pilar IV dan Pilar V	255
4.5.2.3.1.	Pilar III	255
4.5.2.3.2.	Pilar IV	260
4.5.2.3.3.	Pilar V.....	264
4.5.2.4.	Pelimpah Penguras	269
4.5.2.5.	Pelat Pondasi Bangunan Penguras (<i>Sluice Gate</i>).....	271
4.5.3.	Dinding Penahan Bagian Hulu	274
4.5.4.	Dinding Penahan Bagian Jembatan	281
4.5.5.	Dinding Penahan Bagian Hilir.....	287
4.6.	Sambungan Konstruksi (<i>Construction Joint</i>) dan Sambungan Kontraksi (<i>Contraction Joint</i>).....	294

BAB V PENUTUP	301
5.1. Kesimpulan.....	301
5.2. Saran.....	304
Daftar Pustaka	xvii



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Harga-harga Perkiraan untuk Koefisien Gesekan	6
Tabel 2.2.	Faktor Keamanan.....	16
Tabel 2.3.	Intensitas Gaya Geser Dinding Tiang.....	18
Tabel 2.4.	Koefisien Pegas Tiang Dalam Arah Sumbu Orthogonal.....	22
Tabel 2.5.	Perkiraan Modulus Elastisitas (E)	25
Tabel 2.6.	Perkiraan Rasio Poisson (μ)	25
Tabel 2.7.	Faktor Panjang Efektif Ujung Tahanan	37
Tabel 3.1.	Data Investigasi Geologi Bendung Gerak (<i>Barrage</i>) Batang Asai, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi	51
Tabel 4.1.	Perhitungan Gaya Berat pada Bendung Gerak (<i>Barrage</i>).....	69
Tabel 4.2.	Perhitungan Gaya <i>Uplift</i> tiap titik pada Bendung Gerak Kondisi	74
Tabel 4.3.	Perhitungan Gaya <i>Uplift</i> tiap titik pada Bendung Gerak Kondisi	76
Tabel 4.4.	Analisis Stabilitas Bendung Gerak pada Kondisi Muka Air Normal.....	78
Tabel 4.5.	Analisis Stabilitas Bendung Gerak pada Kondisi Muka Air Normal (Gempa).....	79
Tabel 4.6.	Analisis Stabilitas Bendung Gerak pada Kondisi Muka Air Banjir	80
Tabel 4.7.	Analisis Stabilitas Bendung Gerak pada Kondisi Muka Air Banjir (Gempa).....	81
Tabel 4.8.	Rekapitulasi Perhitungan Stabilitas Bendung Gerak (<i>Barrage</i>).....	82
Tabel 4.9.	Perhitungan Gaya Berat pada Bangunan Penguras (<i>Sluice Gate</i>)	87
Tabel 4.10.	Perhitungan Gaya <i>Uplift</i> Tiap Titik Pada Bangunan Penguras	88
Tabel 4.11.	Perhitungan Gaya <i>Uplift</i> tiap titik pada Bangunan Penguras Kondisi Muka Air Banjir	90
Tabel 4.12.	Analisis Stabilitas Bangunan Penguras pada Kondisi Muka Air Normal (Tanpa Gempa)	92
Tabel 4.13.	Analisis Stabilitas Bangunan Penguras pada Kondisi Muka Air Normal (Gempa)	93
Tabel 4.14.	Analisis Stabilitas Bangunan Penguras pada Kondisi Muka Air Banjir (Tanpa Gempa).....	94
Tabel 4.15.	Analisis Stabilitas Bangunan Penguras pada Kondisi	95
Tabel 4.16.	Rekapitulasi Perhitungan Stabilitas Bangunan Penguras (<i>Sluice Gate</i>).....	96



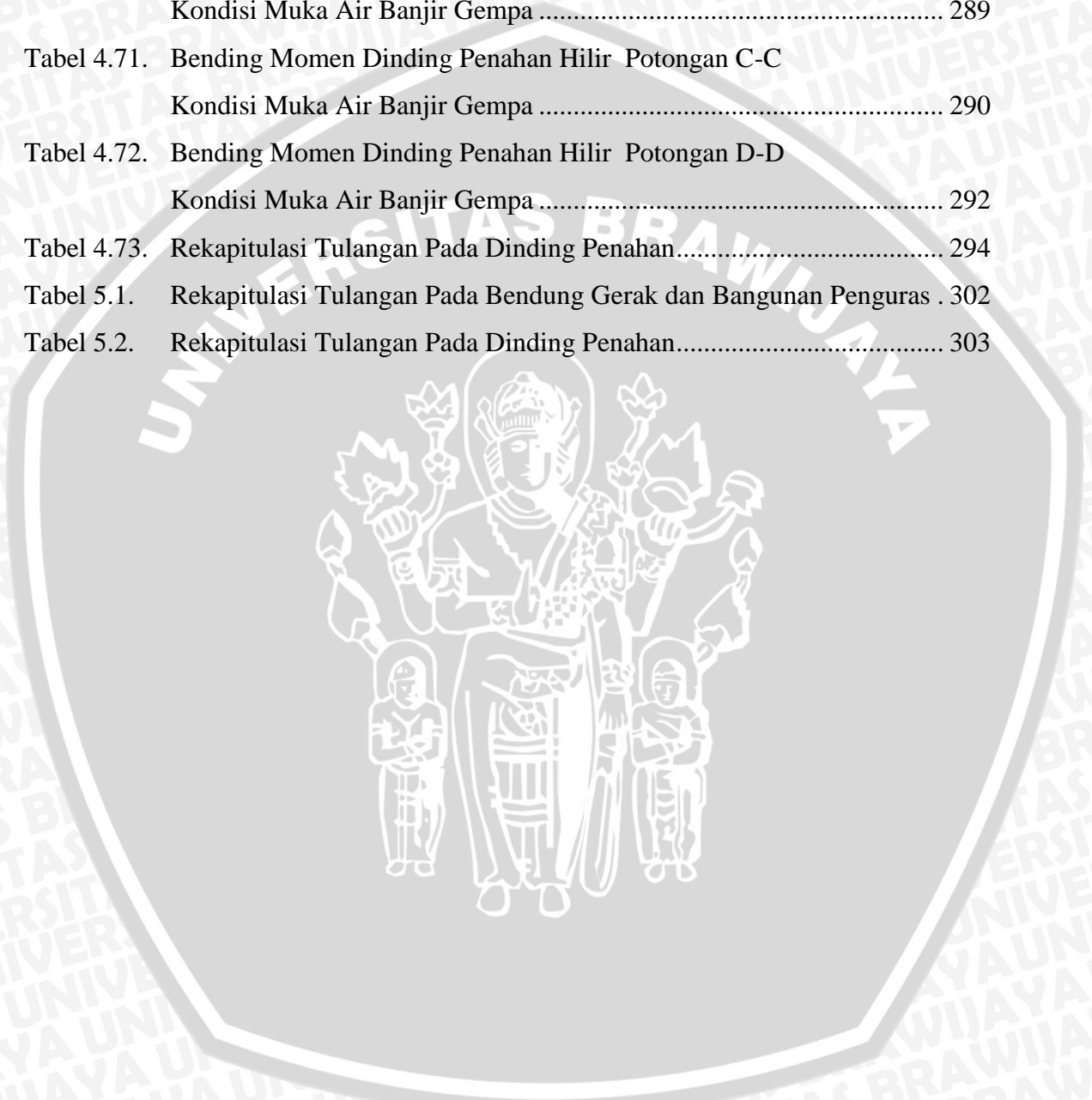
Tabel 4.17.	Perhitungan Gaya Berat pada Dinding Penahan Tanah Bagian Hulu	101
Tabel 4.18.	Perhitungan Gaya <i>Uplift</i> tiap titik pada Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Normal.....	105
Tabel 4.19.	Perhitungan Gaya <i>Uplift</i> tiap titik pada Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Banjir.....	106
Tabel 4.20.	Analisis Stabilitas Dinding Penahan Hulu Kondisi Muka Air Normal (Tanpa Gempa).....	109
Tabel 4.21.	Analisis Stabilitas Dinding Penahan Hulu Kondisi Muka Air Normal (Gempa).....	110
Tabel 4.22.	Analisis Stabilitas Dinding Penahan Hulu Kondisi Muka Air Banjir	111
Tabel 4.23.	Analisis Stabilitas Dinding Penahan Hulu Kondisi Muka Air Banjir (Gempa).....	112
Tabel 4.24.	Rekapitulasi Stabilitas Dinding Penahan Bagian Hulu	113
Tabel 4.25.	Perhitungan Gaya Berat pada Dinding Penahan Tanah Bagian Jembatan.....	119
Tabel 4.26.	Perhitungan Gaya <i>Uplift</i> tiap titik pada Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Normal.....	120
Tabel 4.27.	Perhitungan Gaya <i>Uplift</i> tiap titik pada Dinding Penahan Tanah Kondisi Muka Air Banjir.....	121
Tabel 4.28.	Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Jembatan Kondisi Muka Air Normal (Tanpa Gempa).....	122
Tabel 4.29.	Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Jembatan Kondisi.....	123
Tabel 4.30.	Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Jembatan Kondisi.....	124
Tabel 4.31.	Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Jembatan Kondisi.....	125
Tabel 4.32.	Rekapitulasi Stabilitas Dinding Penahan Bagian Jembatan	126
Tabel 4.33.	Perhitungan Gaya Berat pada Dinding Penahan Tanah Bagian Hilir.....	132
Tabel 4.34.	Perhitungan Gaya <i>Uplift</i> tiap titik pada Dinding Penahan Tanah Hilir Kondisi Muka Air Normal	133
Tabel 4.35.	Perhitungan Gaya <i>Uplift</i> tiap titik pada Dinding Penahan Tanah Hilir Kondisi Muka Air Banjir	134
Tabel 4.36.	Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Hilir Kondisi	135
Tabel 4.37.	Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Hilir Kondisi	136
Tabel 4.38.	Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Hilir Kondisi	137
Tabel 4.39.	Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Hilir Kondisi	138



Tabel 4.40.	Rekapitulasi Stabilitas Dinding Penahan Bagian Hilir.....	139
Tabel 4.41.	Perhitungan Keamanan Tebal Lantai Kondisi Muka Air Normal.....	146
Tabel 4.42.	Perhitungan Keamanan Tebal Lantai Kondisi Muka Air Banjir	147
Tabel 4.43.	Perhitungan Keamanan Tebal Lantai Kondisi Muka Air Normal.....	150
Tabel 4.44.	Perhitungan Keamanan Tebal Lantai Kondisi Muka Air Banjir	151
Tabel 4.45.	Pembagian Tekanan Pada Kelompok Tiang.....	154
Tabel 4.46.	Rekapitulasi Perhitungan Pondasi Tiang.....	178
Tabel 4.47.	Gaya dan Momen Pilar pada Rumah Operasi Pintu Akibat Gempa	181
Tabel 4.48.	Gaya dan Momen Pondasi Telapak Akibat Gempa	186
Tabel 4.49.	Gaya dan Momen Pilar pada Jembatan Kendaraan Akibat Gempa	196
Tabel 4.50.	Gaya dan Momen Pondasi Telapak Akibat Gempa	200
Tabel 4.51.	Gaya dan Momen Pilar III.....	209
Tabel 4.52.	Gaya dan Momen Pilar III.....	213
Tabel 4.53.	Gaya dan Momen Pilar V.....	218
Tabel 4.54.	Gaya dan Momen Pilar pada Rumah Operasi Pintu Akibat Gempa	228
Tabel 4.55.	Gaya dan Momen Pondasi Telapak Akibat Gempa	233
Tabel 4.56.	Gaya dan Momen Pilar pada Jembatan Kendaraan Akibat Gempa	242
Tabel 4.57.	Gaya dan Momen Pondasi Telapak Akibat Gempa	247
Tabel 4.58.	Gaya dan Momen Pilar III.....	256
Tabel 4.59.	Gaya dan Momen Pilar III.....	260
Tabel 4.60.	Gaya dan Momen Pilar V.....	264
Tabel 4.61.	Bending Momen Dinding Penahan Hulu Potongan A-A Kondisi Muka Air Banjir Gempa	276
Tabel 4.62.	Bending Momen Dinding Penahan Hulu Potongan B-B Kondisi Muka Air Banjir Gempa	277
Tabel 4.63.	Bending Momen Dinding Penahan Hulu Potongan C-C Kondisi Muka Air Banjir Gempa	278
Tabel 4.64.	Bending Momen Dinding Penahan Hulu Potongan D-D Kondisi Muka Air Banjir Gempa	280
Tabel 4.65.	Perhitungan Bending Momen Dinding Penahan Jembatan Potongan....	282
Tabel 4.66.	Perhitungan Bending Momen Dinding Penahan Jembatan Potongan B-B Kondisi Muka Air Banjir Gempa	283
Tabel 4.67.	Perhitungan Bending Momen Dinding Penahan Jembatan Potongan....	284



Tabel 4.68.	Perhitungan Bending Momen Dinding Penahan Jembatan Potongan D-D Kondisi Muka Air Banjir Gempa	286
Tabel 4.69.	Bending Momen Dinding Penahan Hilir Potongan A-A Kondisi Muka Air Banjir Gempa	288
Tabel 4.70.	Bending Momen Dinding Penahan Hilir Potongan B-B Kondisi Muka Air Banjir Gempa	289
Tabel 4.71.	Bending Momen Dinding Penahan Hilir Potongan C-C Kondisi Muka Air Banjir Gempa	290
Tabel 4.72.	Bending Momen Dinding Penahan Hilir Potongan D-D Kondisi Muka Air Banjir Gempa	292
Tabel 4.73.	Rekapitulasi Tulangan Pada Dinding Penahan.....	294
Tabel 5.1.	Rekapitulasi Tulangan Pada Bendung Gerak dan Bangunan Penguras .	302
Tabel 5.2.	Rekapitulasi Tulangan Pada Dinding Penahan.....	303



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Tekanan Air pada Dinding Tegak.....	10
Gambar 2.2.	Jarak antara Tiang dalam Kelompok	15
Gambar 2.3.	Mekanisme daya dukung tiang	16
Gambar 2.4.	Diagram Perhitungan dari Intensitas Daya Dukung Ultimate Tanah Pondasi pada Ujung Tiang.....	17
Gambar 2.5.	Sistem Koordinat untuk Menghitung dengan Perpindahan	23
Gambar 2.6.	Faktor Penurunan Io (Poulos dan Davis, 1980).....	26
Gambar 2.7.	Koreksi Kompresi, R_k (Poulos dan Davis, 1980).....	26
Gambar 2.8.	Koreksi kedalaman, R_h (Poulos dan Davis, 1980)	27
Gambar 2.9.	Koreksi angka Poisson, R_μ (Poulos dan Davis, 1980)	27
Gambar 2.10.	Koreksi kekakuan lapisan pendukung, R_b (Poulos dan Davis, 1980).....	28
Gambar 2.11.	Penurunan kelompok tiang dalam tanah pasir	29
Gambar 2.12.	Skema Perhitungan Penulangan Pelat.....	36
Gambar 2.13.	Penempatan Tulangan Kolom.....	38
Gambar 2.14.	Grafik Penulangan Kolom Persegi dengan Beban Eksentris dan Tulangan Simetris	40
Gambar 2.15.	Sambungan Konstruksi	45
Gambar 2.16.	Sambungan Konstruksi	46
Gambar 2.17.	Sambungan Kontraksi.....	47
Gambar 3.1.	Peta Lokasi Pekerjaan	49
Gambar 3.2.	Bagan Alir Pengerjaan Skripsi.....	54
Gambar 4.1.	Denah Bendung Batang Asai	56
Gambar 4.2.	Denah Bendung Batang Asai	57
Gambar 4.3.	Denah Bendung Batang Asai	58
Gambar 4.4.	Potongan Bendung Batang Asai	59
Gambar 4.5.	Potongan Bendung Batang Asai	60
Gambar 4.6.	Potongan Memanjang Bendung Gerak (<i>Barrage</i>)	61
Gambar 4.7.	Potongan Memanjang Bangunan Penguras (<i>Sluice Gate</i>)	62
Gambar 4.8.	Potongan Melintang Bendung Gerak (<i>Barrage</i>) per Satu Panel.....	67
Gambar 4.9.	Gaya Berat pada Bendung Gerak (<i>Barrage</i>).....	68

Gambar 4.10.	Diagram Gaya Pada Bendung Gerak (<i>Barrage</i>) pada Kondisi Muka Air Normal.....	83
Gambar 4.11.	Diagram Gaya Pada Bendung Gerak (<i>Barrage</i>) pada Kondisi Muka Air Banjir.....	84
Gambar 4.12.	Potongan Melintang Bangunan Penguras per Satu Panel.....	85
Gambar 4.13.	Gaya Berat pada Bangunan Penguras (<i>Sluice Gate</i>).....	86
Gambar 4.14.	Diagram Gaya Pada Bangunan Penguras (<i>Sluice Gate</i>) pada Kondisi Muka Air Normal	97
Gambar 4.15.	Diagram Gaya Pada Bangunan Penguras (<i>Sluice Gate</i>) pada Kondisi Muka Air Banjir.....	98
Gambar 4.16.	Gaya Berat pada Dinding Penahan Tanah Bagian Hulu.....	100
Gambar 4.17.	Gaya Berat pada Dinding Penahan Tanah Bagian Hulu.....	100
Gambar 4.18.	Diagram Gaya Pada Dinding Penahan Hulu Kondisi Muka Air Normal (Tanpa Gempa).....	114
Gambar 4.19.	Diagram Gaya Pada Dinding Penahan Hulu Kondisi Muka Air Normal (Gempa).....	115
Gambar 4.20.	Diagram Gaya Pada Dinding Penahan Hulu Kondisi Muka Air Banjir (Tanpa Gempa).....	116
Gambar 4.21.	Diagram Gaya Pada Dinding Penahan Hulu Kondisi Muka Air Banjir (Tanpa Gempa).....	117
Gambar 4.22.	Gaya Berat pada Dinding Penahan Tanah Bagian Jembatan Kondisi Muka Air Normal.....	118
Gambar 4.23.	Gaya Berat pada Dinding Penahan Tanah Bagian Jembatan Kondisi Muka Air Banjir	118
Gambar 4.24.	Diagram Gaya Pada Dinding Penahan Tanah Jembatan Kondisi Muka Air Normal (Tanpa Gempa).....	127
Gambar 4.25.	Diagram Gaya Pada Dinding Penahan Tanah Jembatan Kondisi Muka Air Normal (Gempa).....	128
Gambar 4.26.	Diagram Gaya Pada Dinding Penahan Tanah Jembatan Kondisi Muka Air Banjir (Tanpa Gempa).....	129
Gambar 4.27.	Diagram Gaya Pada Dinding Penahan Tanah Jembatan Muka Air Banjir (Gempa).....	130
Gambar 4.28.	Gaya Berat pada Dinding Penahan Tanah Bagian Hilir Kondisi Muka Air Normal.....	131



Gambar 4.29.	Gaya Berat pada Dinding Penahan Tanah Bagian Hilir Kondisi Muka Air Banjir	131
Gambar 4.30.	Diagram Gaya Pada Dinding Penahan Tanah Jembatan Kondisi Muka Air Normal (Tanpa Gempa).....	140
Gambar 4.31.	Diagram Gaya Pada Dinding Penahan Tanah Jembatan Kondisi Muka Air Normal (Gempa).....	141
Gambar 4.32.	Diagram Gaya Pada Dinding Penahan Tanah Jembatan Kondisi Muka Air Banjir (Tanpa Gempa).....	142
Gambar 4.33.	Diagram Gaya Pada Dinding Penahan Tanah Jembatan Kondisi Muka Air Banjir (Gempa).....	143
Gambar 4.34.	Tebal Lantai pada Kondisi Muka Air Normal	145
Gambar 4.35.	Tebal Lantai pada Kondisi Muka Air Banjir	145
Gambar 4.36.	Tebal Lantai pada Kondisi Muka Air Normal	149
Gambar 4.37.	Tebal Lantai pada Kondisi Muka Air Banjir	149
Gambar 4.38.	Kalibrasi Harga N	156
Gambar 4.39.	Desain Kelompok Tiang Bendung Gerak (<i>Barrage</i>).....	161
Gambar 4.40.	.Desain Kelompok Tiang Pintu Penguras (<i>Sluice Gate</i>).....	174
Gambar 4.41.	Desain Kelompok Tiang Dinding Penahan Bagian Hulu	175
Gambar 4.42.	Desain Kelompok Tiang Dinding Penahan Bagian Jembatan	176
Gambar 4.43.	Desain Kelompok Tiang Dinding Penahan Bagian Hilir.....	177
Gambar 4.44.	Pilar I Kondisi Muka Air Banjir Gempa (Tampak Depan)	180
Gambar 4.45.	Diagram Gaya Pada Pilar I Kondisi Muka Air Banjir Gempa (Tampak Samping).....	181
Gambar 4.46.	Tulangan Pilar I (Tampak Atas)	191
Gambar 4.47.	Pondasi Telapak Pilar I.....	192
Gambar 4.48.	Tulangan Pilar I	193
Gambar 4.49.	Pilar II Kondisi Muka Air Banjir Gempa (Tampak Depan)	194
Gambar 4.50.	Diagram Gaya Pada Pilar II Kondisi Muka Air Banjir Gempa (Tampak Samping).....	195
Gambar 4.51.	Tulangan Beton Pilar II (Tampak Atas)	206
Gambar 4.52.	Pondasi Telapak Pilar II.....	206
Gambar 4.53.	Tulangan Pilar II.....	207
Gambar 4.54.	Diagram Gaya Pada Pilar.....	208

Gambar 4.55.	Penulangan Pada Pilar I, II, III, IV dan V.....	222
Gambar 4.56.	Penulangan Pada Pelimpah dan Pelat Pondasi Bendung Gerak (<i>Barrage</i>).....	226
Gambar 4.57.	Pilar I Kondisi Muka Air Banjir Gempa (Tampak Depan)	227
Gambar 4.58.	Diagram Gaya Pada Pilar I Kondisi Muka Air Banjir Gempa	228
Gambar 4.59.	Tulangan Pilar I (Tampak Atas)	239
Gambar 4.60.	Pondasi Telapak Pilar I.....	239
Gambar 4.61.	Tulangan Pilar I	240
Gambar 4.62.	Pilar II Kondisi Muka Air Banjir Gempa (Tampak Depan).....	241
Gambar 4.63.	Diagram Gaya Pada Pilar II Kondisi Muka Air Banjir Gempa (Tampak Samping).....	242
Gambar 4.64.	Tulangan Pilar II.....	252
Gambar 4.65.	Pondasi Telapak Pilar II.....	253
Gambar 4.66.	Tulangan Pilar II.....	254
Gambar 4.67.	Diagram Gaya Pada Pilar.....	255
Gambar 4.68.	Penulangan Pada Pilar I, II, III, IV dan V.....	269
Gambar 4.69.	Penulangan Pada Pelimpah dan Pelat Pondasi Bangunan Penguras (<i>Sluice Gate</i>).....	273
Gambar 4.70.	Bending Momen Dinding Penahan Hulu Potongan A-A Kondisi Muka Air Banjir Gempa.....	276
Gambar 4.71.	Bending Momen Dinding Penahan Hulu Potongan B-B Kondisi Muka Air Banjir Gempa.....	277
Gambar 4.72.	Bending Momen Dinding Penahan Hulu Potongan C-C Kondisi Muka Air Banjir Gempa.....	278
Gambar 4.73.	Bending Momen Dinding Penahan Hulu Potongan D-D Kondisi Muka Air Banjir Gempa.....	279
Gambar 4.74.	Penulangan Pada Dinding Penahan Bagian Hulu.....	281
Gambar 4.75.	Bending Momen Dinding Penahan Jembatan Potongan A-A Kondisi Muka Air Banjir (Gempa).....	281
Gambar 4.76.	Bending Momen Dinding Penahan Jembatan Potongan B-B Kondisi Muka Air Banjir (Gempa)	282
Gambar 4.77.	Bending Momen Dinding Penahan Jembatan Potongan B-B Kondisi Muka Air Banjir (Gempa)	283



Gambar 4.78.	Bending Momen Dinding Penahan Jembatan Potongan B-B Kondisi Muka Air Banjir (Gempa)	285
Gambar 4.79.	Penulangan Pada Dinding Penahan Bagian Jembatan	287
Gambar 4.80.	Bending Momen Dinding Penahan Bagian Hilir Potongan A-A Kondisi Muka Air Banjir (Gempa)	288
Gambar 4.81.	Bending Momen Dinding Penahan Bagian Hilir Potongan B-B Kondisi Muka Air Banjir (Gempa)	289
Gambar 4.82.	Bending Momen Dinding Penahan Bagian Hilir Potongan C-C Kondisi Muka Air Banjir (Gempa)	290
Gambar 4.83.	Momen Dinding Penahan Bagian Hilir Potongan D-D Kondisi Muka Air Banjir (Gempa)	291
Gambar 4.84.	Penulangan Pada Dinding Penahan Bagian Hilir	293
Gambar 4.85.	Sambungan Konstruksi Pada Bendung Gerak	295
Gambar 4.86.	Sambungan Kontraksi Pada Bendung Gerak	296
Gambar 4.87.	Sambungan Kontraksi Pada Bendung Gerak	297
Gambar 4.88.	Sambungan Konstruksi Pada Bangunan Penguras	298
Gambar 4.89.	Sambungan Kontraksi Pada Bangunan Penguras	299
Gambar 4.90.	Sambungan Kontraksi Pada Bangunan Penguras	300



ABSTRAK

Shintya Agustien Puteriana, Jurusan Teknik Pengairan, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Oktober 2013. *Evaluasi Struktur Pilar Pada Bendung Gerak (Barrage) Batang Asai Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi. Dosen Pembimbing : Ir. Heri Suprijanto, MS. dan Dr. Eng. Andre Primantyo Hendrawan, ST., MT.*

Kabupaten Sarolangun merupakan dataran rendah dengan hamparan areal yang sangat luas yang umumnya berupa daerah rawa dengan penggunaan lahan berupa persawahan. Dengan banyaknya pemanfaatan lahan berupa persawahan maka diperlukan adanya keseimbangan antara kebutuhan dan penyediaan akan air untuk mengoptimalkan produktivitas dari areal persawahan itu sendiri. Salah satu usaha untuk ketersediaan air tersebut yaitu dengan dibangunnya bendung gerak (*barrage*) dengan memanfaatkan sumber daya air yang dimiliki oleh Wilayah Sungai Batang Asai.

Tahap awal dalam studi ini adalah menganalisis mengenai stabilitas bendung gerak, bangunan penguras dan dinding penahan. Stabilitas bangunan dianalisis dari tinjauan terhadap stabilitas guling, geser, eksentrisitas dan daya dukung tanah. Bangunan ditinjau pada kondisi muka air normal, kondisi muka air banjir dalam keadaan normal maupun gempa.

Dari hasil studi didapatkan hasil analisis berupa stabilitas guling, geser dan eksentrisitas bendung gerak, bangunan penguras dan dinding penahan memenuhi persyaratan. Sedangkan analisis daya dukung tanah tidak memenuhi persyaratan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, didesain pondasi tiang dengan diameter 0,40 meter dan kedalaman 6 meter (bendung gerak dan bangunan penguras), 8 meter (dinding penahan bagian hulu dan jembatan) dan 4 meter (dinding penahan bagian hilir) dengan kedalaman ujung tiang terletak pada elevasi +48.00. Semua perhitungan konstruksi direncanakan menggunakan beton bertulang dengan mutu beton $f'c = 20$ MPa dan mutu baja $f_y = 240$ MPa. Dalam studi ini sambungan konstruksi (*construction joint*) dilaksanakan setiap tinggi tertentu dengan batas setinggi-tingginya 1,5 m – 2,0 m. Sambungan kontraksi (*contraction joint*) yang direncanakan adalah pada bangunan bendung gerak (*barrage*) dengan panjang 15,00 m, bangunan penguras (*sluice gate*) dengan panjang 7,50 m, dinding penahan dan lantai kolam olah sepanjang 10,00 m.

Kata kunci: Bendung Gerak, Bangunan Penguras, Dinding Penahan, Stabilitas, Pondasi Tiang, Beton bertulang, Sambungan Konstruksi, Sambungan Kontraksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2002. *SNI 03-2847-2002 (Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung)*. Bandung: Beta Version.
- Asroni, Ali. 2010. *Balok dan Pelat Beton Bertulang*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Asroni, Ali. 2010. *Kolom Fondasi & Balok T Beton Bertulang*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Departemen Perkerjaan Umum. 1986. *Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi : 02*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Departemen Perkerjaan Umum. 1986. *Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi : 06*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Dipohusodo, Istimawan. 1996. *Struktur Beton Bertulang*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 1996. *Teknik Pondasi I*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2010. *Analisis dan Perancangan Fondasi bagian I*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2010. *Analisis dan Perancangan Fondasi bagian II*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Nurlina, Siti. 2008. *Struktur Beton*. Malang: Bargie Media.
- Punmia. 1973. *Soil Mechanics and Foundations*. Delhi: Deepak and Rattan Printing Service.
- Sardjono, Ir. 1991. *Pondasi Tiang Pancang Jilid I*. Surabaya: Sinar Wijaya.
- Sardjono, Ir. 1991. *Pondasi Tiang Pancang Jilid II*. Surabaya: Sinar Wijaya.
- Soedibyo, Ir. 2003. *Teknik Bendungan*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Sosrodarsono, S. dan Kazuto Nakazawa. 2000. *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Vis, W.C. dan Gideon H. Kusuma. 1993. *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang*. Jakarta: Erlangga.
- Vis, W.C. dan Gideon H. Kusuma. 1995. *Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang*. Jakarta: Erlangga.
- Wang, Chu-Kia., Charles G. Salmon., Binsar Hariandja. 1993. *Desain Beton Bertulang*. Jakarta: Erlangga.