

**PERANCANGAN STRUKTUR BAWAH PADA  
JEMBATAN TEDONG – TEDONG MAMASA SULAWESI BARAT**

Laporan Tugas Akhir  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :  
GANJAR PATITIS RAHARJA  
NPM : 13 02 14942



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
2018**

PEGESAHAN  
Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN STRUKTUR BAWAH PADA  
JEMBATAN TEDONG – TEDONG MAMASA SULAWESI BARAT**

Oleh :

GANJAR PATITIS RAHARJA

NPM : 13 02 14942

telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Pembimbing

Yogyakarta, 13 Juli 2018

Pembimbing I

(FX. Pranoto Dirhan Putra, ST.,MURP.)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil

(Ir. AY. Hanjanto Setiawan, M. Eng., Ph.D.)



PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

**PERANCANGAN STRUKTUR BAWAH PADA  
JEMBATAN TEDONG – TEDONG MAMASA SULAWESI BARAT**



Oleh :

**GANJAR PATITIS RAHARJA**

NPM : 13 02 14942

Telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Ir. FX.Pranoto Dirhan Putra, MURP.		15/05/18
Anggota	: Ir. Y.Hendra Suryadharma, M.T.		16/07/2018
Anggota	: Ir.P.Eliza Purnamasari, M.Eng		17/7-18



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **Perancangan Struktur Bawah pada Jembatan Tedong-tedong Mamasa Sulawesi Barat** dengan baik guna memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Strata 1 (S1) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Jembatan secara umum adalah suatu konstruksi yang berfungsi untuk menghubungkan dua bagian jalan yang terputus oleh adanya rintangan – rintangan seperti lembah yang dalam, alur sungai, danau, saluran irigasi, kali, jalan kereta api, jalan raya yang melintang tidak sebidang dan rintangan fisik lainnya.

Tujuan dari jembatan yakni adalah membuat jalan bagi orang-orang atau kendaraan untuk melewati sebuah rintangan. Jembatan dirancang merupakan jembatan Baja ( *Arch bridge* ) sebagai salah satu alternatif dalam perencanaan jembatan, serta desain *abutment* yang dirancang terletak pada luar tepi sungai sehingga *abutment* tidak menanggung beban dari arus sungai Tedong-tedong Mamasa Sulawesi Barat.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir dan pembuatan sistem proyek Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dikarenakan keterbatasan waktu, kemampuan serta pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan dengan Laporan Tugas Akhir ini.

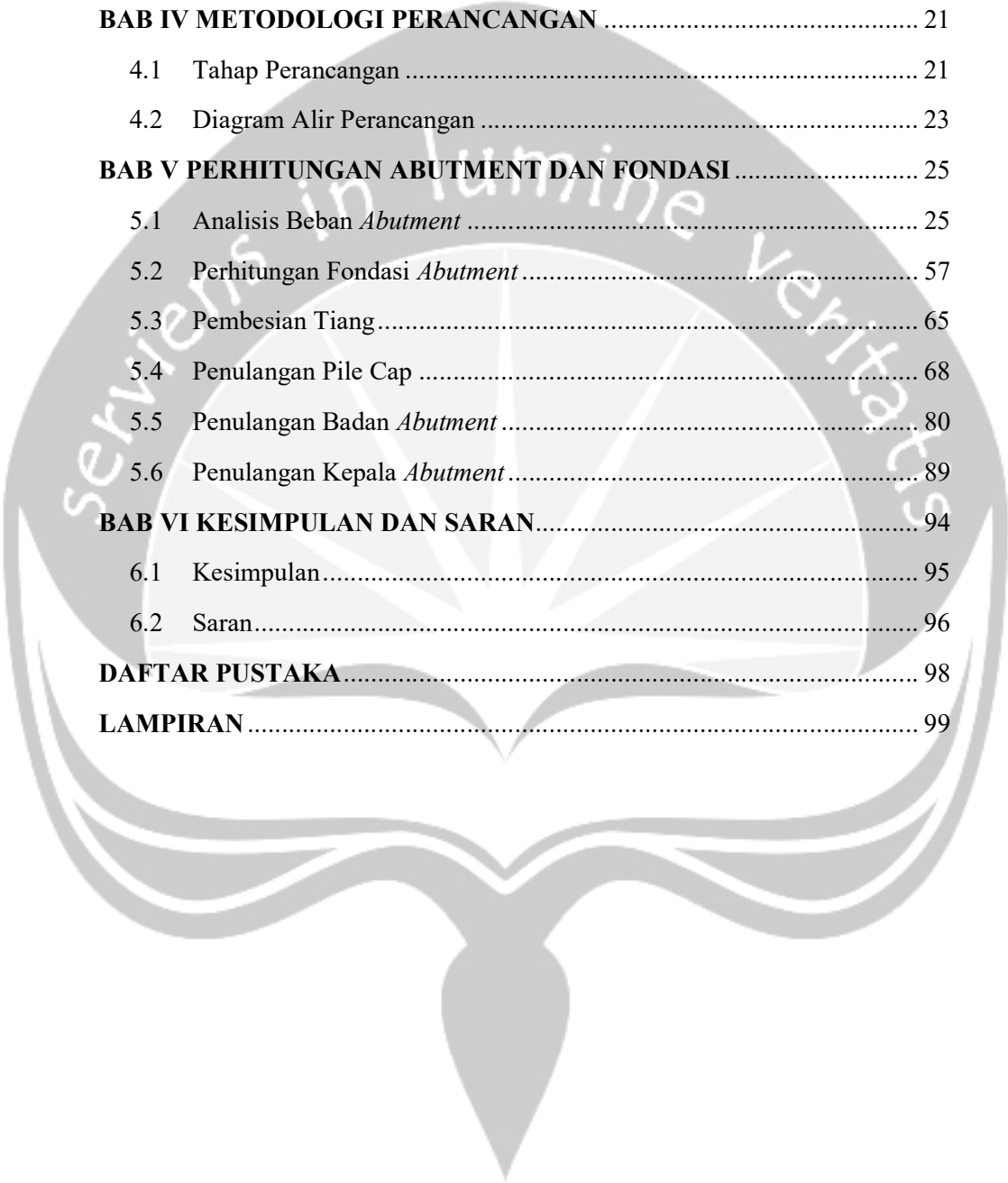
Yogyakarta, ..... Juli 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>INTISARI</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Masalah .....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Keaslian Tugas Akhir.....	3
1.6 Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Pengertian Umum Jembatan.....	5
2.2 Bagian Struktur Bawah Jembatan.....	5
2.3 Tahapan Perencanaan Jembatan .....	7
2.4 Struktur Bawah Jembatan.....	8
2.5 Baja Penulangan non-prategang .....	10
2.6 Pembebanan Jembatan .....	12
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....	13
3.1 Tahapan Perencanaan Jembatan .....	13
3.2 Perancangan Struktur Bawah.....	15



<b>BAB IV METODOLOGI PERANCANGAN</b> .....	21
4.1 Tahap Perancangan .....	21
4.2 Diagram Alir Perancangan .....	23
<b>BAB V PERHITUNGAN ABUTMENT DAN FONDASI</b> .....	25
5.1 Analisis Beban <i>Abutment</i> .....	25
5.2 Perhitungan Fondasi <i>Abutment</i> .....	57
5.3 Pembesian Tiang .....	65
5.4 Penulangan Pile Cap .....	68
5.5 Penulangan Badan <i>Abutment</i> .....	80
5.6 Penulangan Kepala <i>Abutment</i> .....	89
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	94
6.1 Kesimpulan .....	95
6.2 Saran .....	96
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	98
<b>LAMPIRAN</b> .....	99

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Faktor Bentuk Fondasi.....	17
Tabel 3.2	Koefisien Kuat Dukung Tanah Terzaghi .....	17
Tabel 5.1	Kombinasi Beban Kerja.....	46
Tabel 5.2	Kombinasi 1 .....	47
Tabel 5.3	Kombinasi 2 .....	48
Tabel 5.4	Kombinasi 3 .....	49
Tabel 5.5	Kombinasi 4 .....	50
Tabel 5.6	Kombinasi 5 .....	51
Tabel 5.7	Rekap Kombinasi .....	52
Tabel 5.8	Stabilitas guling arah x .....	53
Tabel 5.9	Stabilitas guling arah y .....	54
Tabel 5.10	Stabilitas geser arah x .....	55
Tabel 5.11	Stabilitas geser arah y .....	56
Tabel 5.12	Data Fondasi Tiang.....	57
Tabel 5.13	Daya Dukung Kekuatan Bahan .....	58
Tabel 5.14	Daya Dukung Berdasarkan Pengujian (CPT) .....	59
Tabel 5.15	Rekap Daya Dukung Tiang.....	59
Tabel 5.16	Tekanan Tanah Pasif Efektif.....	60
Tabel 5.17	Gaya Lateral dan Momen.....	60
Tabel 5.18	Kombinasi Beban Gaya Lateral Satu Tiang.....	64
Tabel 5.19	Pembebanan Berat Sendiri <i>Abutment</i> .....	69
Tabel 5.20	Gaya dan Momen Aksi .....	75
Tabel 5.21	Pembebanan Akibat Berat Sendiri Badan <i>Abutment</i> .....	81
Tabel 5.22	Gaya Akibat Tekanan Tanah untuk Pembebanan Badan <i>Abutment</i> .....	84
Tabel 5.23	Total Gaya dan Momen yang bekerja pada Badan <i>Abutment</i> .....	85



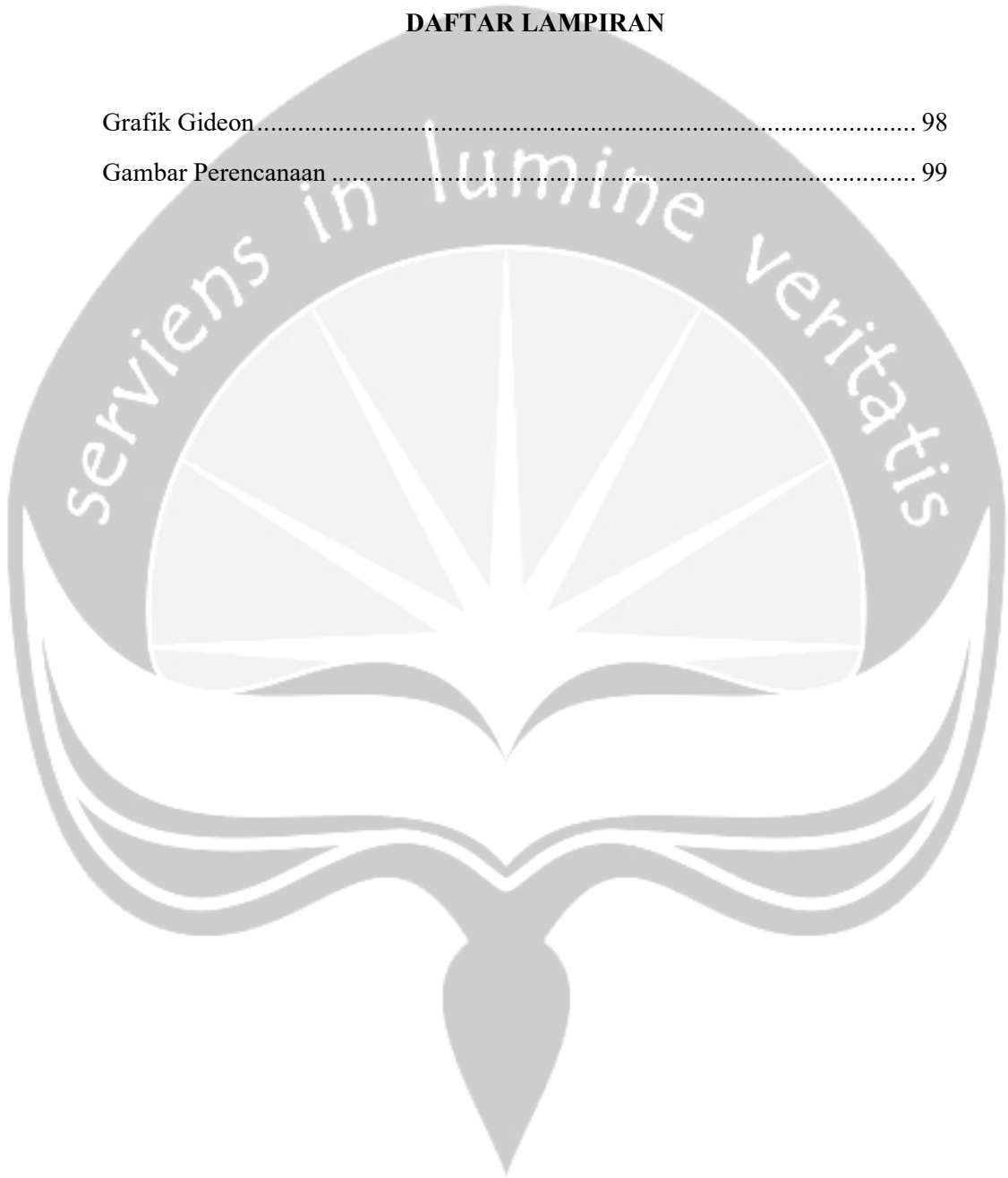
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Kondisi Jembatan Tedong Tedong Setelah Banjir .....	1
Gambar 1.2	Lokasi Jembatan Tedong Tedong .....	2
Gambar 2.1	Diagram Alir Proses Perencanaan .....	8
Gambar 2.2	Pondasi Jembatan.....	9
Gambar 2.3	<i>Abutment</i> .....	10
Gambar 3.1	Diagram Alir Proses Perancangan Jembatan.....	14
Gambar 4.1	Diagram Alir Perencanaan Jembatan.....	24
Gambar 5.1	Gambar dimensi <i>Abutment</i> (m).....	25
Gambar 5.2	Struktur Atas.....	26
Gambar 5.3	Profil Baja Struktur Atas .....	26
Gambar 5.5	Gaya Vertikal Struktur Atas .....	28
Gambar 5.6	Pembebanan Berat Sendiri Struktur Bawah .....	28
Gambar 5.7	Beban Mati Tambahan .....	31
Gambar 5.8	Tekanan Tanah.....	32
Gambar 5.9	Beban Lajur “D” .....	33
Gambar 5.10	Pembebanan Pejalan Kaki .....	34
Gambar 5.11	Gaya Rem .....	35
Gambar 5.12	Pembebanan Temperature .....	37
Gambar 5.13	Bidang Samping Jembatan .....	38
Gambar 5.14	Transfer Beban Angin .....	39
Gambar 5.15	Pembebanan Gempa Arah x .....	43
Gambar 5.16	Pembebanan Perletakan.....	44
Gambar 5.17	Stabilitas Guling Arah x.....	52
Gambar 5.18	Stabilitas Guling Arah y .....	53
Gambar 5.19	Satbilitas Geser Arah x.....	54
Gambar 5.20	Denah Tiang Kelompok .....	58
Gambar 5.21	Gaya dan Momen <i>Abutment</i> .....	62

Gambar 5.22	Penulangan Tiang Fondasi .....	67
Gambar 5.23	Penampang <i>Pile Cap</i> .....	68
Gambar 5.24	Penulangan <i>Pile Cap</i> .....	79
Gambar 5.25	Gaya Vertikal pada badan <i>Abutment</i> .....	80
Gambar 5.26	Gaya Akibat Berat Sendiri.....	81
Gambar 5.27	Gaya Horizontal pada Badan <i>Abutment</i> .....	82
Gambar 5.28	Tekanan Tanah pada Badan <i>Abutment</i> .....	83
Gambar 5.29	Penulangan Badan <i>Abutment</i> .....	88
Gambar 5.30	Gambar Tekanan Tanah pada Korbél .....	89
Gambar 5.31	Gaya Vertikal pada Korbél.....	90
Gambar 5.32	Penulangan pada Korbél.....	93
Gambar 6.1	Dimensi <i>abutment</i> (m).....	94
Gambar 6.2	Dimensi fondasi tiang dan grafik (CPT) .....	95

**DAFTAR LAMPIRAN**

Grafik Gideon..... 98  
Gambar Perencanaan ..... 99



## INTISARI

**PERANCANGAN STRUKTUR BAWAH PADA JEMBATAN TEDONG-TEDONG MAMASA SULAWESI BARAT**, Ganjar Patitis Raharja, NPM 13.02.14942, tahun 2018, Bidang Peminatan Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Jembatan Tedong-Tedong untuk struktur atas didesain dengan sistem rangka baja pelengkung (*Arch bridge*) dan bentang 60 m. Lebar jembatan yang direncanakan yaitu 9,2 m dengan lebar lantai kendaraan 7 m dan trotoar 2 x 1,1 m, untuk struktur bawah didesain dengan material beton bertulang dan abutment tipe T terbalik. Perancangan ini mengacu pada (SNI 1725.2016 Pembebanan Untuk Jembatan), dengan tujuan untuk mengetahui cara perancangan struktur bawah jembatan.

Perancangan ini dilakukan dengan cara menghitung semua beban yang terjadi, kemudian analisis beban pada fondasi serta menghitung kebutuhan dimensi penulangan. Metode perancangan ini melibatkan *software* Microsoft Excel, Microsoft Word dan Auto CAD.

Struktur bawah yang dirancang adalah *abutment* dengan lebar fondasi 10.5 m, panjang 13 m, tinggi *abutment* 8 m pondasi yang digunakan adalah fondasi tiang pancang dengan jumlah 16 buah serta diameter tiang 1 m pada abutment. Analisis kekuatan struktur berdasarkan beban-beban yang bereaksi pada struktur jembatan yaitu aksi tetap ( berat sendiri, berat tambahan, tekanan tanah), aksi transiens ( beban lajur "D", gaya rem, beban pejalan kaki), dan aksi lingkungan ( pengaruh temperatur, beban angin dan beban gempa )

**Kata kunci :** beton bertulang, *abutment*, fondasi.