

TUGAS AKHIR

**STUDI ALTERNATIF PENGUATAN TIMBUNAN TANAH DI
BELAKANG ABUTMEN JEMBATAN SENGKALING**



Disusun Oleh :

Andris Putra Santosa

1510611060

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2020

TUGAS AKHIR

**STUDI ALTERNATIF PENGUATAN TIMBUNAN TANAH DI
BELAKANG ABUTMEN JEMBATAN SENGKALING**

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



Disusun Oleh:

Andris Putra Santosa

1510611060

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2020

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Andris Putra Santosa

NIM : 151061160

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan-alihan, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil juplakan, maka saya bersedia meneima sanksi perbuatan tersebut.

Jember, 28 FEBRUARI 2020

Yang membuat pernyataan



Andris Putra Santosa

NIM. 1510611060

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**STUDI ALTERNATIF PENGUATAN TIMBUNAN TANAH DI
BELAKANG ABUTMEN JEMBATAN SENGKALING**

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

Yang diajukan oleh:
Andris Putra Santosa

1510611060

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

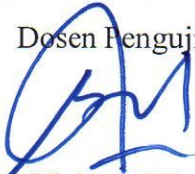
Dosen Pembimbing I



Ir. Pujo Privono, MT

NIDN: 0022126402

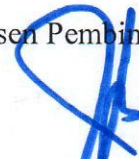
Dosen Penguji I



Dr. Muhtar ST, MT

NIDN: 0010067301

Dosen Pembimbing II



Arief Alihudin, ST, MT

NIDN: 0725097101

Dosen Penguji II



Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT

NIDN: 0013086602

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

STUDI ALTERNATIF PENGUATAN TIMBUNAN TANAH DI BELAKANG ABUTMEN JEMBATAN SENGKALING

Disusun Oleh:

Andris Putra Santosa

1510611060

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Sekripsinya pada sidang Skripsi tanggal 29 Januari 2020, sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Ir. Pujo Priyono, MT

NIDN: 0022126402

Dosen Penguji I




Dr. Muhtar ST, MT

NIDN: 0010067301

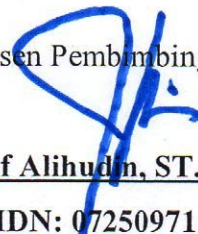
Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik



N. Suhartinah, MT.
NIDN: 0719126201

Dosen Pembimbing II



Arief Alihudin, ST, MT.

NIDN: 0725097101

Dosen Penguji II

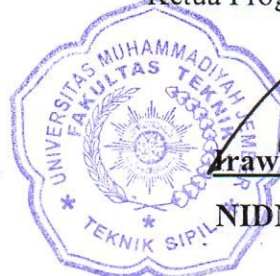
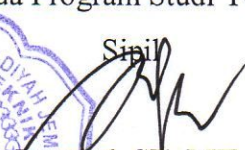


Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT

NIDN: 0013086602

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik



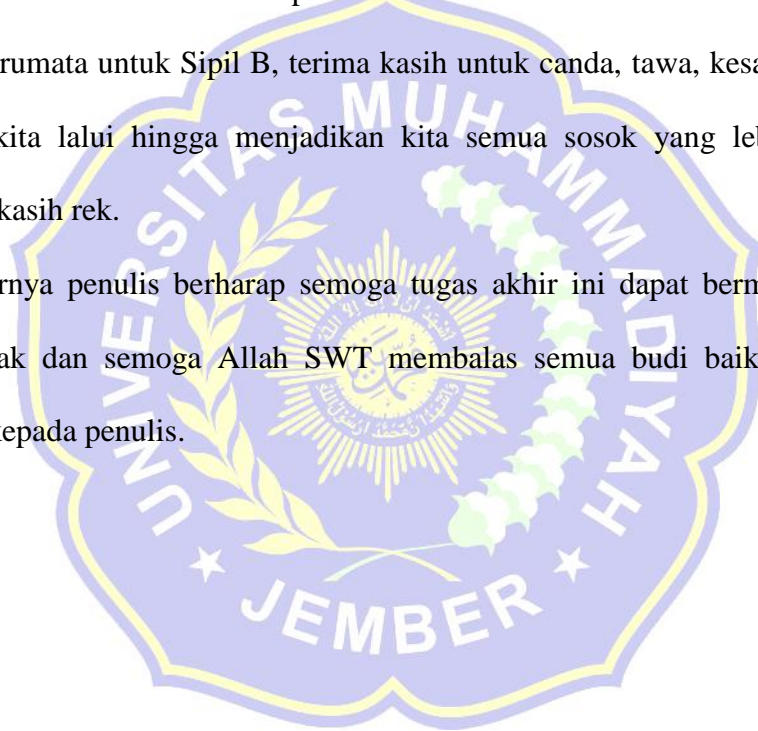
Srawati, ST, MT.
NIDN: 0702057001

PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini aku persembahkan kepada:

1. Allah SWT atas semua petunjuk, hidayah, rahmatNya yang menjadi penuntun dalam setiap langkah saya dan semoga menjadi berkah.
2. Kepada kedua orang tua saya, terima kasih untuk semua kesabaran, segala pengorbanan, pengertian dan kasih sayang selama ini.
3. Saudara – saudariku teknik sipil 2015 terima kasih untuk kebersamaan selama ini. Terumata untuk Sipil B, terima kasih untuk canda, tawa, kesal, dan sedih yang kita lalui hingga menjadikan kita semua sosok yang lebih dewasa, terimakasih rek.

Akhirnya penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan semoga Allah SWT membalas semua budi baik yang telah diberikan kepada penulis.



MOTTO

Petenang bede Allah

Jalan aja dulu siapa tau jodoh

Jangan ambil pusing santai saja , sing penting usaha sik

Meskipun tidak ada yang bisa kembali dan memulai yang baru.

*Tapi siapa pun bisa memulai dari sekarang
dan membuat akhir yang baru.*

(Carl Bard)



STUDI ALTERNATIF PENGUATAN TIMBUNAN TANAH DI BELAKANG ABUTMEN JEMBATAN SENGKALING

(Studi Kasus : Universitas Muhammadiyah Malang, Jl. Raya Tlogomas no. 246, Malang)

Andris Putra Santosa

Dosen pembimbing:

Ir. Pujo Priyono,MT. ; Arief Alihudin,ST.,MT

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Jl. Karimata 49,Jember 98121,Indonesia

Email : andrispsps804@gmail.com

RINGKASAN

Secara struktural jembatan dipisahkan menjadi bangunan atas dan bangunan bawah. Sesuai fungsinya, bangunan bawah jembatan menopang dan meneruskan beban dari bangunan atas jembatan ke lapisan tanah yang kuat dan stabil/solid. Bangunan bawah jembatan terdiri dari abutmen dan pondasi, dimana abutmen bisa juga berfungsi sebagai pondasi jembatan.

Metode yang digunakan untuk analisis kestabilan abutmen pada penelitian ini adalah menggunakan soft wer bantu yaitu soft were GEO5 dengan standar safeti faktor 1,50 dengan acuan standart internasional

Dari analisis kekuatan stabilitas yang telah dilakukan pada studi kasus ini menyatakan bahwa nilai analisis geser yang terbaca pada soft were GEO5 adalah kurang dari 1,50 dan perlu adanya perkuatan

Dengan adanya perkuatan menggunakan lembaran geotekstile untuk kedalaman 9 meter dengan jumlah geotekstie 57 mehasikan safety faktor $1,60 > 1,50$ dan dinyatakan stabil

Dengan adanya perkuatan menggunakan bore pile dengan jarak 1 meter dari dari aboutmen jembatan dengan diamete 60cm dengan kedalaman 60m maka di dapat safety faktor $1,58 > 1,50$ dan dinyatakan

Untuk perbandingan dari kedua perkuatan diatas bahwasannya untuk metode perkuatan menggunakan bore pile lebih efiesien dari pada menggunakan metode perkuatan dengan penanaman lembaran geotekstil dengan prosentase 54% lebih efisien

Kata Kunci : Tekanan tanah pasif, Tekanan tanah aktif, Sliding momen, Momen geser.

STUDI ALTERNATIF PENGUATAN TIMBUNAN TANAH DI BELAKANG ABUTMEN JEMBATAN SENGKALING

(Case Study: Muhammadiyah University of Malang, Jl. Raya Tlogomas no. 246, Malang)

Andris Putra Santosa
Adviser Lecturer

Ir. Pujo Priyono, MT. ; Arief Alihudin, ST., MT
Majong in Civil Engineering, Faculty Of Engineering ,
Muhammadiyah University Jember
49 Karimata Street, Jember 98121, Indonesia
Email : andrispsps804@gmail.com

ABSTRACT

Structurally the bridge is separated into upper buildings and lower buildings. According to its function, the building under the bridge supports and continues the burden from the building over the bridge to the soil layer which is strong and stable / solid. Buildings under the bridge consist of abutments and foundations, where abutments can also function as bridge foundations.

The method used for the analysis of the stability of the abutments in this study is to use soft ware aids namely soft were GEO5 with a standard safety factor of 1.50 with an international standard reference.

From the analysis of the strength of stability that has been done in this case study states that the value of the shear analysis that is read on soft were GEO5 is less than 1.50 and the need for reinforcement.

With the reinforcement using a geotextile sheet to a depth of 9 meters with the number of geotextiles 57 shows a safety factor of $1.60 > 1.50$ and declared stable

With the reinforcement using a bore pile with a distance of 1 meter from the bridge abutment with diameter 60cm with a depth of 60m then the safety factor can be $1.58 > 1.50$ and expressed.

for comparison of the two strengths above, the method for strengthening using bore pile is more efficient than using the reinforcement method by planting geotextile sheets with a percentage of 54% more efficient.

Keyword : Passive earth pressure, active earth pressure, sliding moment, sliding moment.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis sampaikan terimakasih kepada:

1. Dekan fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember Ir.Suhartinah, MT. yang telah memberikan arahan dan petunjuk.
2. Ketua Program Studi Irawati, ST, MT. teknik sipil Universitas Muhammadiyah Jember, yang telah memberikan motivasi dan semangat.
3. Dosen Pembimbing I Ir. Pujo Priyono, MT dan Dosen Pembimbing II Arief Alihudin, ST.,MT. Serta Dosen Penguji I Dr. Muhtar ST, MT dan Dosen Penguji II Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan tugas akhir ini.
4. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.

Teman-teman Teknik Sipil kelas B Semoga Allah SWT memberikan balasan yang sepadan atas bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala rahmat dan hidayah-Nya, dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik, dengan adanya bimbingan, saran, dan petunjuk dari berbagai pihak.

Tugas akhir ini berjudul **“STUDI ALTERNATIF PENGUATAN TIMBUNAN TANAH DI BELAKANG ABUTMEN JEMBATAN SENGKALING”** dengan membuat Bab I samapi Bab V. Bab I berisi Pendahuluan, Bab II berisi Tujuan Pustaka, Bab III berisi Metodologi Penelitian, Bab IV berisi Analisa Data dan Pembahasan, Bab V berisi Penutup.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa tugas akhir ini jauh dari sempurna. Dengan penuh kesadaran penulis menyampaikan permohonan maaf atas kekurangan yang masih ada pada penulis tugas akhir ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	v
PERSEMBAHASAN	vi
MOTTO	vii
RINGKASA	viii
ABSTRACT	ix
UCAPAN TERIMA KASIH	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. pengetahuan Tanah	6
2.1.1. Klasifikasi tanah	7

2.1.2.	Kuat geser tanah.	12
2.1.3.	Penyelidikan Tanah	14
2.1.3.1.	Alat alat penyelidikan tanah	14
2.1.3.2.	Penyelidikan Tanah Di Lapangan	20
2.2.	Stabilitas Lereng.	24
2.2.1.	Analisis Stabiitas Lereng Untuk Lereng Tak Terhingga.	27
2.2.2.	Metode Irisan (Felenius).	30
2.3.	Analisa Stabilitas Lereng.	33
2.4.	Analisa Stabilitas Lereng (Metode Bishop)	33
2.5.	Tekanan Tanah Aktif.	34
2.6.	Tekanan Tanah Pasif	35
2.7.	Stabilitas Dinding Penahan.	36
2.7.1.	Stabilitas Guling	37
2.7.2.	Stabilitas Geser.	37
2.7.3.	Stabilitas Daya Dukung.	38
2.8.	Perkuatan Tanah	39
2.8.1.	Dasar-dasar Perkuatan Tanah	40
2.8.2.	Perkuatan Dengan Geotekstile	41
2.8.2.1.	Geotekstile Teranyam (Woven Geotextile).	41
2.8.2.2.	Geotekstile Tak Teranyam (Non Woven Geotextile).	43
2.9.	Perhitungan Panjang Geotekstile.	45
2.10.	Analisa Stabilitas Lereng Setelah Di Perkuat Geotekstile	46
2.11.	Metode Kegagalan Dari Perkuatan Geotekstile	50
2.11.1.	Model Kegagalan External	50
2.11.2.	Model Kegagalan Internal	50
2.12.	Bore Pile	51
2.12.1.	Keuntungan Menggunakan Bore Pile.	51
2.12.2.	Kerugian Menggunakan Bore Pile	52
2.13.	Metode Menggunakan Bore Pile	52
2.14.	Proses Pelaksanaan Pengeboran	53
2.14.1.	Pekerjaan Persiapan	53
2.14.2.	Pengeboran	54

2.15.	Kapasitas Daya Pondasi Bore Pile	57
2.16.	Kapasitas Ijin Tiang.....	57
2.17	Perhitungan Pondasi Bore Pile	59
2.18.	Pembebanaan	61
2.18.1.	Beban Mati (Dead Load)	62
2.18.2.	Beban Hidup (Live Load).....	62
2.18.3.	Beban Gempa (Eadhrhquake Load)	63
2.19.	Faktor Keamanan.....	64
2.20.	Analisa Daya Dukung Tanah Asli Terhadap Tanah Timbunan	66
2.21.	Analisa Ketinggian Kritis Timbunaan (Hrc)	66
2.22.	Analisa Penurunan Pada Tanah Asi	67
2.23.	Analisa Stabilitas Struktur Abutment-2 Akiat Runtuhan Timbunan Oprid.....	68
2.24.	Konsolidasi	69
2.24.1.	Indeks Pemampatan (Cc)(Compression Indeks)	69
2.24.2.	Koefisien Konsolidasi (Cv)(Coefisien Of Consolidasi	71
2.24.3.	Perhitungan Penurunan Konsolidasi.....	72
2.25.	Geo 5 (Cantilever Wall).....	75
BAB III. METODE PENELITIAN		77
3.1.	Lokas Rencana Jembatan	77
3.2.	Data Yang Di Peroleh	78
3.3.	Diagrom Alur Studi Penelitian	79
3.4.	Langkah-lankah Menulis Tugas Akhir	80
BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN		82
4.1.	Data Umum Proyek	82
4.2.	Perhitungan Pada Konstruksi Jembatan	83
4.2.1.	Data Struktur Bawah (Abutment).....	85
4.2.2.	Analisa Beban Kerja	86
4.2.2.1.	Berat Sendiri (MS)	86
4.2.2.2.	Beban Mati Tambahan (MA)	89
4.2.2.3.	Tekanan Tanah (TA)	90
4.2.2.4.	Beban Lajur "D" (TD).....	92

4.2.2.5. Gaya Rem	93
4.2.2.6. Pengaruh Temperatur	94
4.2.2.7. Beban Angin	95
4.2.2.8. Beban Gempa	99
4.2.2.9. Gesekan Pada Perletakan (FB)	108
4.2.4. Kombinasi Beban Kerja	109
4.2.5. Kontrol Stabilitas Guling.....	112
4.2.5.1. Stabilitas Guling Arah X	113
4.2.5.2. Stabilitas Guling Arah Y	113
4.2.6. Kontrol Stabilitas Geser	114
4.2.6.1 Stabilitas Geser Arah X	114
4.2.6.2. Stabilitas Geser Arah Y	115
4.3. Analisa Beban Ultimit	116
4.3.1. Pile Cap	116
4.3.1.1. Kombinasi Beban Ultimit Pile Cap	116
4.3.2. Breast Wall	120
4.3.2.1. Berat Sendiri (MS)	120
4.3.2.2. Tekanan Tanah (TA)	120
4.3.2.3. Beban Gempa	121
4.3.2.4. Beban Ultimit Breast Wall	123
4.3.3. Back Wall	126
4.3.3.1. Back Wall Bawah	126
4.3.3.2. Back Wall Atas	129
4.3.4. Wing Wall	131
4.4. Desain Geotekstile	136
4.4.1. Data Yang Digunakan Untuk Menentukan Panjang Dan Spes Geotekstile	136
4.4.2. Rumus desain Geotekstie	137
4.4.3. Perhitungan	137
4.5. Analisis Stabilitas Abutment	151
4.5.1 Kondisi Eksisting	151
4.5.2. Kondisi Dengan Perkuatan Bore Bore Pile	152

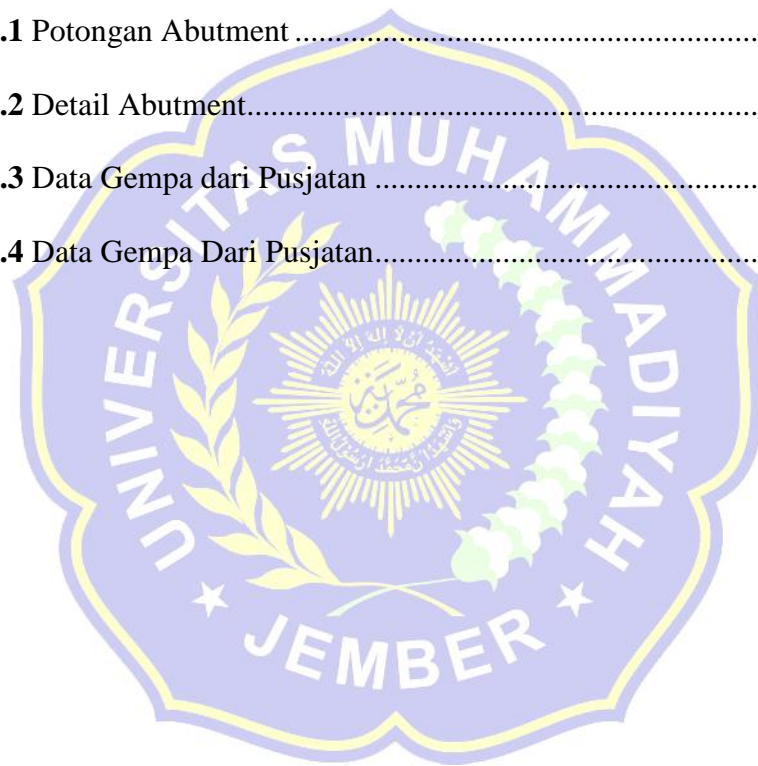
4.5.3.	Kondisi Dengan Perkuatan Geotekstile.....	153
4.5.4.	Analisa Rekab Anggaran Biaya Untuk Pemasangan Geotekstie	150
4.5.5.	Analisa Rancangan Anggaran Biaya Untuk Pemasangan Bore Pile Dengan Jarak 1 Meter D Belakang Aboutment Dengan Kedalaman 16m Dan Diameter 60cm.....	155
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN		156
5.1.	Kesimpulan.....	156
5.2.	Saran	157
DAFTAR PUSTAKA		xxi
LAMPIRAN		



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pemeriksaan Tanah Dengan Cara Lubang Uji	15
Gambar 2.2 Bor Tangan	16
Gambar 2.3 Pengujian Dengan Cara Bor Cuci.....	17
Gambar 2.4 Penyelidikan Dengan Cara Pencucian Tanah.....	18
Gambar 2.5 Alat Bor Putar (Rotary Drilling Ring)	20
Gambar 2.6 Tabung Belah Standar Untuk Pengujian SPT	21
Gambar 2.7 Contoh Hasil Pengujian	22
Gambar 2.8 Pengujian Sondir	23
Gambar 2.9 Contoh Hasil Pengujian CPT	24
Gambar 2.10 Tipe-tipe Keruntuhan Lereng.....	25
Gambar 2.11 Analisis Kemampuan Lereng Tak Terhingga	26
Gambar 2.12 Lereng Tak Terhingga Tanpa Aliran Rembesan	28
Gambar 2.13 Lereng Tak Terhingga Dengan Aliran Rembesan.....	29
Gambar 2.14 Gaya-gaya Yang Bekerja Pada Irisan	22
Gambar 2.15 Metode Bishop	34
Gambar 2.16 Geotekstil Teranyam (Woven Geotextile).....	42
Gambar 2.17 Tak Teranyam (Non Woven Geotextile).....	44
Gambar 2.18 Diagram Distribusi Tekanan Tanah Lateral.....	45
Gambar 2.19 jenis kegagalan yang terdapat pada sistem geotekstil.....	49
Gambar 2.20 Metode Pelaksanaan Bore Pile	56

Gambar 2.21 Sketsa Tanah Timbunan	66
Gambar 2.22 Sketsa Penurunan Tanah Asli	67
Gambar 2.23 struktur aboutment	68
Gambar 2.24 Indeks Pemampatan, Cc	70
Gambar 3.1. Lokasi Perencanaan	77
Gambar 3.2 Tampak udara Taman Rekreasi Sengkaling	78
Gambar 3.3 Diagram Alur Studi Penelitian.....	79
Gambar 4.1 Potongan Abutment	83
Gambar 4.2 Detail Abutment.....	85
Gambar 4.3 Data Gempa dari Pusjatan	100
Gambar 4.4 Data Gempa Dari Pusjatan.....	105



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO.....	10
Tabel 2.2 Klasifikasi Tanah Berbutir Kasar Berdasarkan USCS	11
Tabel 2.3 Klasifikasi Tanah Berbutir Halus Berdasarkan USCS.....	12
Tabel 2.4 Faktor Tahanan Cabut	47
Tabel 2.5 Konversi Mutu Beton.....	59
Tabel 2.6 Combined Height, Exposure and Gust Factor Coefficient (Ce)a.....	62
Tabel 2.7 Koefisien Tekanan Cg	63
Tabel 2.8 Faktor Keutamaan Struktur (I).....	64
Tabel 2.9 Faktor Aman	65
Tabel 4.1 Data Struktur Bawah (Abutment).....	85
Tabel 4.2 Perhitungan Pembebanan Struktur Atas.....	86
Tabel 4.3 Berat Pembebanan Struktur Bawah.....	87
Tabel 4.4 Berat Pembebanan Struktur Bawah.....	88
Tabel 4.5 Beban Akibat Berat Sendiri.....	88
Tabel 4.6 Beban Mati Tambahan	89
Tabel 4.7 Perhitungan pembebanan akibat tekanan tanah.....	91
Tabel 4.8 Data Gempa dari Pusjatan	100
Tabel 4.9 Data Spektra Respons.....	101
Tabel 4.10 Distribusi Beban Gempa Pada Abutment.....	103
Tabel 4.11 Data Gempa dari Pusjatan	104

Tabel 4.12 Data Spektra Respons.....	105
Tabel 4.13 Rekap Beban Kerja.....	109
Tabel 4.14 Beban Kombinasi 1	109
Tabel 4.15 Beban Kombinasi 2	110
Tabel 4.16 Beban Kombinasi 3	110
Tabel 4.17 Beban Kombinasi 4	111
Tabel 4.18 Beban Kombinasi 5	111
Tabel 4.19 Rekap Kombinasi Beban Untuk Perencanaan Tegangan Kerja	112
Tabel 4.20 Stabilitas Guling Arah X.....	113
Tabel 4.21 Stabilitas Guling Arah Y.....	113
Tabel 4.22 Stabilitas Geser Arah X.....	114
Tabel 4.23 Stabilitas Geser Arah Y.....	115
Tabel 4.24 Beban Kerja Pile Cap	116
Tabel 4.25 Beban Kombinasi 1	117
Tabel 4.26 Beban Kombinasi 2	117
Tabel 4.27 Beban Kombinasi 3	118
Tabel 4.28 Beban Kombinasi 4	118
Tabel 4.29 Beban Kombinasi 5	119
Tabel 4.30 Rekap Kombinasi Beban Ultimit Pile Cap.....	119
Tabel 4.31 Gaya Akibat Tekana Tanah.....	121
Tabel 4.32 Beban Gempa Pada Bagian Breast Wall	122
Tabel 4.33 Tekanan Tanah Dinamis.....	123
Tabel 4.34 Rekap Beban Kerja Breast Wall.....	123
Tabel 4.35 Beban Ultimit Breast Wall	124

Tabel 4.36 Kombinasi 1	124
Tabel 4.37 Kombinasi 2	125
Tabel 4.38 Kombinasi 3	125
Tabel 4.39 Kombinasi 4	126
Tabel 4.40 Kombinasi 5	126
Tabel 4.41 Rekap Kombinasi Beban Ultimit Breast Wall	127
Tabel 4.42 Gaya Akibat Tekanan Tanah	127
Tabel 4.43 Beban Gempa Statik Ekvivalen	128
Tabel 4.44 Beban Gempa Tekanan Tanah Dinamis	129
Tabel 4.45 Beban Ultimit Back Wall Bawah	129
Tabel 4.46 Gaya Akibat Tekanan Tanah	130
Tabel 4.47 Beban Gempa Statik Ekvivalen	130
Tabel 4.48 Beban Gempa Tekanan Tanah Dinamis	131
Tabel 4.49 Beban Ultimit Back Wall Atas	131
Tabel 4.50 Gaya Akibat Tekanan Tanah	133
Tabel 4.51 Gaya Geser Dan Momen Pada Wing Wall Akibat Tekanan Tanah	133
Tabel 4.52 Gaya Akibat Tekanan Tanah Dinamis	134
Tabel 4.53 Gaya Geser Pada Wing Wall Akibat Tekanan Tanah Dinamis	135
Tabel 4.54 Beban Kerja Wing Wall	135
Tabel 4.55 Beban Ultimit Wing Wall	135
Tabel 4.56 Rekap Rekap Perhitungan Panjang Geotekstile	146
Tabel 4.57 analisa harga satuan dari analisa rencana anggaran biasa pemasangang geotekstil	150

Tabel 4.58 rancana anggaran biaya 150

Tabel 4.59 Analisa volume untuk besi tulangan dan Beton Readimix Bore pile 151

Tabel 4.60 Rancana anggaran biaya pemasangan bore pile 151

