

TUGAS AKHIR

**STUDI KOMPARASI PENGGUNAAN CERUCUK KAYU
GALAM DAN *MINIPILE* PADA PERBAIKAN TANAH LUNAK
DIBAWAH JEMBATAN BOX CULVERT (STUDI KASUS :
JEMBATAN GENTOS, KEC. BANYUGLUGUR KAB.
SITUBONDO)**



Disusun Oleh :

MUHAMMAD ILHAM SATRITAMA

NIM. 2210611032

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2026

TUGAS AKHIR

**STUDI KOMPARASI PENGGUNAAN CERUCUK KAYU
GALAM DAN *MINIPILE* PADA PERBAIKAN TANAH LUNAK
DIBAWAH JEMBATAN BOX CULVERT (STUDI KASUS :
JEMBATAN GENTOS, KEC. BANYUGLUGUR KAB.
SITUBONDO)**

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



Disusun Oleh :

**MUHAMMAD ILHAM SATRITAMA
NIM. 2210611032**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

STUDI KOMPARASI PENGGUNAAN CERUCUK KAYU GALAM DAN
MINIPILE PADA PERBAIKAN TANAH LUNAK DIBAWAH JEMBATAN
BOX CULVERT (STUDI KASUS : JEMBATAN GENTOS, KEC.
BANYUGLUGUR KAB. SITUBONDO)

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

Yang diajukan oleh :

MUHAMMAD ILHAM SATRITAMA

2210611032

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing 1



Ir. Totok Dwi Kuryanto, M.T.
NIDN. 0013086602

Dosen Pembimbing 2



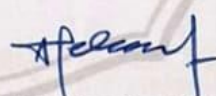
Dr. Ir. Arief Alihudien, S.T., M.T.
NIDN. 0725097101

Dosen Penguji 1



Hilal Harisan Ahmad, S.T., M.T.
NIDN. 0712069006

Dosen Penguji 2



Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T.
NIDN. 0721058604

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**STUDI KOMPARASI PENGGUNAAN CERUCUK KAYU GALAM DAN
MINIPILE PADA PERBAIKAN TANAH LUNAK DIBAWAH JEMBATAN
BOX CULVERT (STUDI KASUS : JEMBATAN GENTOS, KEC.
BANYUGLUGUR KAB. SITUBONDO)**

Disusun oleh :

MUHAMMAD ILHAM SATRITAMA

2210611032

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang Skripsi tanggal 16 Maret 2026 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 1

Ir. Totok Dwi Kuryanto, M.T.
NIDN. 0013086602

Dosen Pembimbing 2

Dr. Ir. Arief Aljudien, S.T., M.T.
NIDN. 0725097101

Dosen Penguji 1

Hilfi Harisan Ahmad, S.T., M.T.
NIDN. 0712069006

Dosen Penguji 2

Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T.
NIDN. 0721058604

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. H. Muhtar, S.T., M.T., IPM
NIDN. 0010067301

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Irawati, S.T., M.T.
NIDN. 0702057001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN


Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Ilham Satritama
NIM : 2210611032
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul "**STUDI KOMPARASI PENGGUNAAN CERUCUK KAYU GALAM DAN MINIPILE PADA PERBAIKAN TANAH LUNAK DIBAWAH JEMBATAN BOX CULVERT (STUDI KASUS : JEMBATAN GENTOS, KEC. BANYUGLUGUR KAB. SITUBONDO)**" adalah benar-benar hasil karya sendiri (kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sebelumnya) dan belum pernah diajukan pada institusi manapun.

Dengan pernyataan pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 16 Ma


Muhammad Ilham
2210611032

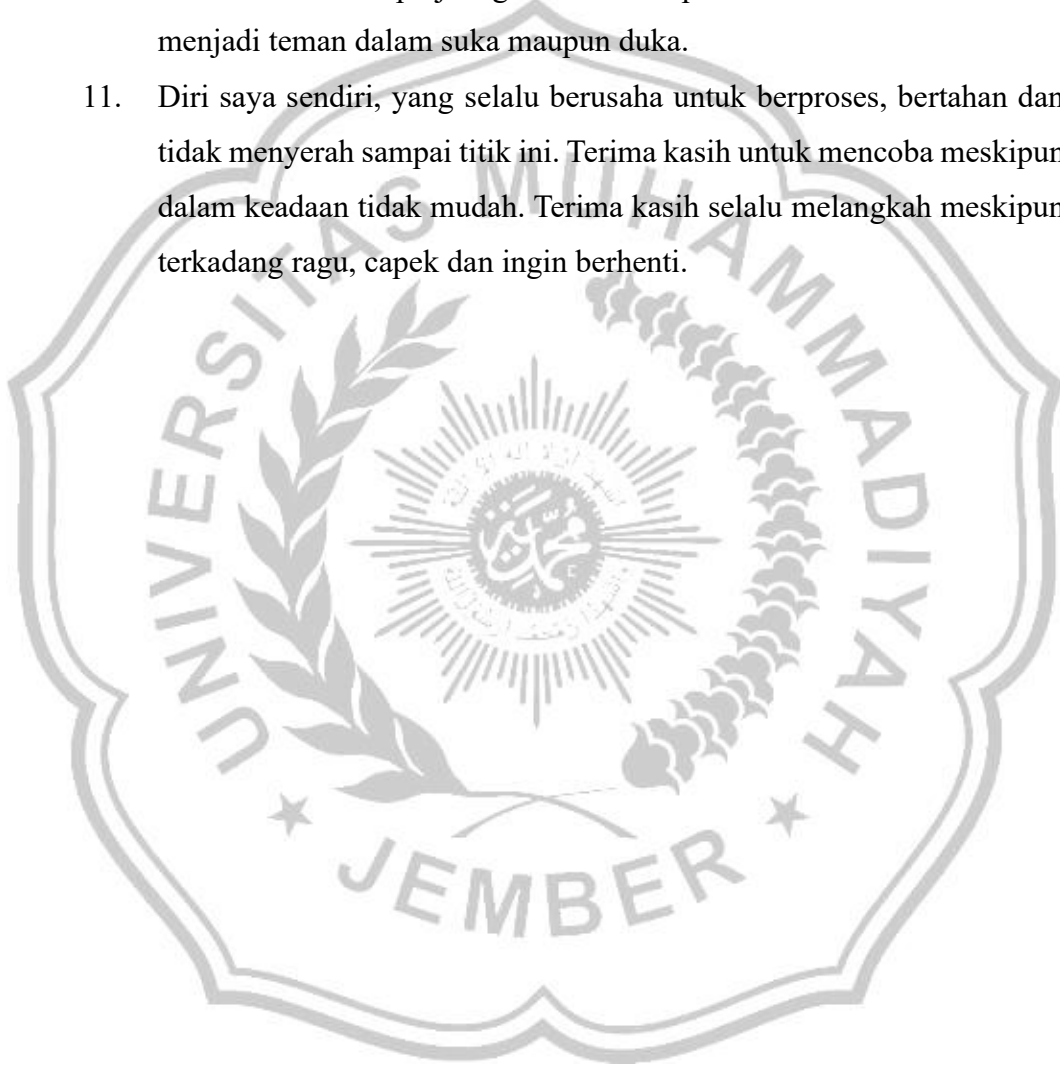


LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur yang mendalam ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, Tugas Akhir ini persembahkan untuk :

1. Allah SWT atas segala nikmat dan Rahmat-Nya serta karunia pertolongan-Nya selama penulis menyusun skripsi dan Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi contoh sekaligus panutan bagi penulis.
2. Bapak dan ibuku tercinta, yaitu Bapak Wardoyo dan Ibu Nuning Lestari yang selalu tanpa lelah sudah mendukung semua keputusan dan pilihan dalam hidup saya serta tidak pernah putus mendoakan penulis.
3. Kedua adik tercinta, yaitu Randy dan Attar atas dukungan dan doanya yang telah diberikan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Salwa Anjani, seseorang yang selalu hadir menemani penulis dari awal masuk kuliah hingga lulus bersama. Terimakasih sudah menjadi tempat bercerita dan bertukar pikiran untuk penulis. Terimakasih atas kesabaran, dukungan, dan doa yang selalu mendampingi setiap proses perjalanan penulis.
5. Teman – teman seperjuangan penulis dari awal yaitu grup “PIMMU” yang berisikan Atta, Violita, Retno, Salwa, Rian Bagus dan Gana. Terima kasih sudah membersamai semangat dan candaan untuk penulis.
6. Teman Asisten Laboratorium Bahan Bangunan dan Konstruksi yang berisikan Salwa, Rian Bagus, Faizul, Kia, Shinta, Farhan, Irfandi. Terima kasih telah memberikan semangat dan masukan untuk penulis.
7. Teman PKL penulis yaitu “INI GRUP PKL” yang berisikan Salwa dan Faizul. Terima kasih sudah membersamai penulis selama PKL dan memberikan semangat serta candaan untuk penulis.
8. PT. Gala Karya. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada PT. Gala Karya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL), serta atas kesediaannya dalam memberikan data dan informasi yang sangat membantu dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

9. Alieful Fauzul Adhim, selaku Manager Teknik di PT. Gala Karya yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta berbagai kemudahan kepada penulis, baik sebelum pelaksanaan PKL, selama kegiatan berlangsung, maupun setelah kegiatan PKL selesai, sehingga seluruh rangkaian kegiatan dapat berjalan dengan baik dan mendukung penyusunan tugas akhir ini.
10. Rekan – rekan seperjuangan Teknik Sipil 2022. Terima kasih telah menjadi teman dalam suka maupun duka.
11. Diri saya sendiri, yang selalu berusaha untuk berproses, bertahan dan tidak menyerah sampai titik ini. Terima kasih untuk mencoba meskipun dalam keadaan tidak mudah. Terima kasih selalu melangkah meskipun terkadang ragu, capek dan ingin berhenti.



MOTTO

“Hidup bukan untuk saling mendahului, bayangan yang diciptakan oleh mentari, ada karna matahari bermaksud terpuji, untukmu cintai diri sendiri hari ini.”

(Baskara Putra, Hindia)

“Semua jatuh bangunmu hal yang biasa, angan dan pertanyaan waktu yang menjawabnya, berikan tenggat waktu bersedihlah secukupnya, rayakan perasaan mu sebagai manusia.”

(Baskara Putra, Hindia)

“Tiada kekayaan yang lebih utama daripada akal, tiada keadaan yang lebih menyedihkan daripada kebodohan, dan tiada warisan yang lebih baik daripada pendidikan”

(Ali bin Abi Thalib)

“Maka, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah: 5)

“Aku membahayakan nyawa ibu untuk lahir ke dunia, jadi tidak mungkin aku tidak ada artinya.”

(Penulis)

KATA PENGANTAR

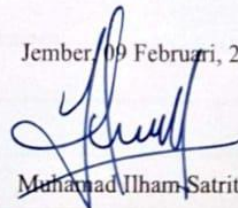
Puji syukur kepada Allah SWT atas ridho dan hidayahnya-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir dengan judul “Studi Komparasi Penggunaan Cerucuk Kayu Galam Dan Minipile Pada Perbaikan Tanah Lunak Dibawah Jembatan Box Culvert (Studi Kasus : Jembatan Gentos, Kec. Banyuglugur, Kab. Situbondo)” ini ditunjukkan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah yang terlibat selama proses Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Hanafi, M.Pd. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtar, S.T.,M.T.,IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Ibu Dr. Irawati, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Ir. Totok Dwi Kuryanto, M.T., selaku pembimbing pertama yang sudah membimbing, dan memberikan masukan kepada penulis selama proses Tugas Akhir.
5. Bapak Dr. Ir. Arief Alihudien, S.T.,M.T., selaku pembimbing kedua yang sudah banyak membimbing dan memberikan arahan kepada penulis selama proses Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen dan staff Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu bidang teknik sipil selama masa perkuliahan.

Demikian Tugas Akhir yang telah dibuat, penulis menyadari ini masih terdapat banyak kekurangan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk orang lain.

Jember, 09 Februari, 2026



Muhammad Ilham Satritama

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Box Culvert</i>	5
2.2.1 Pembebanan Pada <i>Box Culvert</i>	5
2.2 Klasifikasi Tanah berdasarkan N-SPT	15
2.3 Klasifikasi Kayu Berdasarkan Kelas Kekuatan	17
2.4 Cerucuk kayu Galam.....	18
2.5 <i>Minipile</i>	19
2.6 Perhitungan Daya Dukung Tiang.....	20

2.6.1	Daya Dukung Ujung Tiang Pada Pasir	20
2.6.2	Daya Dukung Ujung Tiang Pada Lempung ($\phi' = 0$).....	21
2.6.3	Daya Dukung Ujung Tiang Berdasarkan N-SPT.....	22
2.6.4	Daya Dukung Gesek Tiang Pada Pasir	22
2.6.5	Daya Dukung Gesek Tiang Pada Lempung.....	23
2.7	Ketahanan Tiang Terhadap Beban Lateral	25
2.8	Efisiensi Kelompok Tiang.....	27
2.9	Penurunan Pada Tiang.....	28
2.10	Penggunaan Cerucuk Untuk Meningkatkan Daya Dukung Tanah....	29
2.11	Penelitian Terdahulu.....	34
BAB III METODE PENELITIAN		36
3.1	Lokasi Penelitian.....	36
3.2	Data dan Metode Pengumpulan	36
3.2.1	Sumber Data	36
3.2.2	Teknik Pengumpulan Data.....	39
3.3	Tahapan Penelitian	39
3.4	Diagram Penelitian.....	43
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Data Tanah.....	44
4.2	Data Spesifikasi Bahan	46
4.2.1	Spesifikasi Bahan Cerucuk Kayu Galam.....	46
4.2.2	Spesifikasi Bahan <i>Minipile</i>	46
4.3	Analisis Pembebanan pada Box Culvert	46
4.3.1	Data Box Culvert.....	47
4.3.2	Berat Sendiri (MS)	48
4.3.3	Beban Mati Tambahan (MA).....	49
4.3.4	Beban Lajur (TD)	49

4.3.5	Beban Truk (TT).....	49
4.3.6	Gaya Rem (TB)	50
4.3.7	Beban Angin (EW)	51
4.3.8	Pengaruh Temperatur (EU).....	52
4.3.9	Kombinasi Pembebanan	53
4.4	Analisis Gempa	53
4.4.1	Analisis Respon Spektrum	53
4.4.2	Analisis <i>Time History</i>	56
4.5	Analisis Box Culvert Tanpa Perkuatan	60
4.6	Analisis Box Culvert Dengan Perkuatan Cerucuk Kayu Galam.....	73
4.6.1	Cerucuk Kayu Galam Jarak 0.6 x 1.32 m.....	73
4.6.2	Cerucuk Kayu Galam Jarak 0,6 x 0,95 m.....	75
4.7	Analisis <i>Box Culvert</i> Dengan Perkuatan <i>Minipile</i>	77
4.7.1	Minipile Jarak 2,2 x 2,2 m.....	78
4.7.2	Minipile Jarak 1,2 x 2,2 m.....	80
4.8	Analisis Biaya Konstruksi.....	81
4.8.1	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Cerucuk Kayu Galam.....	82
4.8.2	Analisa Harga Satuan Pekerjaan Minipile.....	83
4.9	Perbandingan Perkuatan Cerucuk Kayu Galam dan Minipile	85
4.9.1	Perbandingan Nilai Safety Factor.....	85
4.9.2	Perbandingan Besar Penurunan	87
4.9.3	Perbandingan Biaya Konstruksi	89
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		91
5.1	Kesimpulan	91
5.2	Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA.....		93
LAMPIRAN.....		95

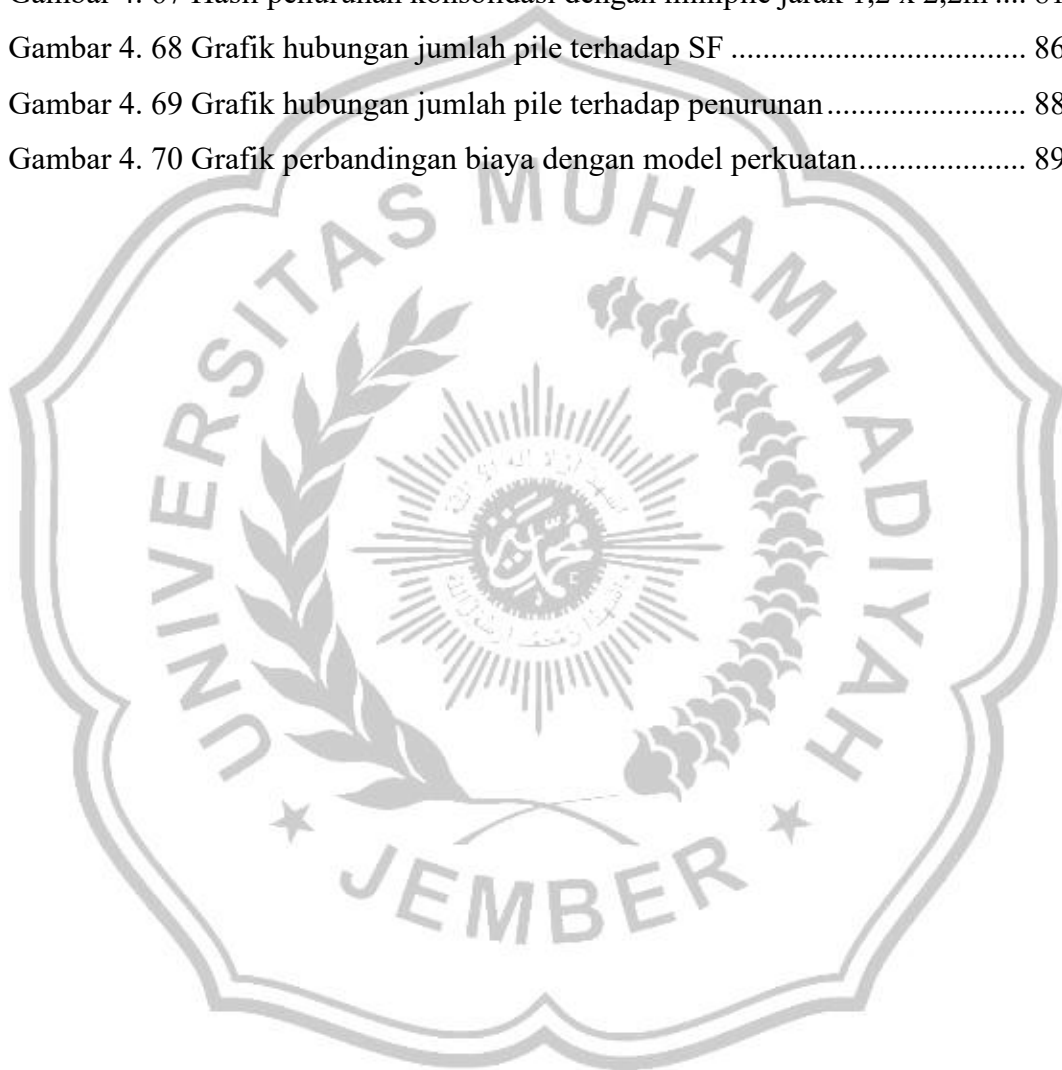
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Hasil uji SPT (Standard Penetration Test).....	2
Gambar 1. 2 Pemasangan cerucuk kayu galam.....	2
Gambar 2. 1 Pemasangan Box Culvert	5
Gambar 2. 2 Beban Lajur “D”.....	8
Gambar 2. 3 Faktor Beban Dinamis (FBD)	8
Gambar 2. 4 Peta percepatan puncak di batuan dasar (PGA)	12
Gambar 2. 5 Peta respons spektra percepatan 0,2 detik di batuan dasar (S_s)	12
Gambar 2. 6 Peta respons spektra percepatan 1,0 detik di batuan dasar (S_1)	13
Gambar 2. 7 Respon spektra desain	14
Gambar 2. 8 Kayu galam (Melaluca Cajuputi Powell).....	18
Gambar 2. 9 Spesifikasi minipile	19
Gambar 2. 10 Daya dukung tiang	20
Gambar 2. 11 Variasi nilai Nq * dengan sudut gesek tanah ϕ	21
Gambar 2. 12 Variasi nilai λ dengan panjang tiang.....	24
Gambar 2. 13 Variasi lendutan, momen, dan gaya geser untuk tiang kaku	25
Gambar 2. 14 Variasi lendutan, momen, dan gaya geser untuk tiang elastis	26
Gambar 2. 15 Efisiensi kelompok tiang.....	28
Gambar 2. 16 Asumsi gaya yang diterima cerucuk	30
Gambar 2. 17 Mencari harga f untuk berbagai jenis tanah	31
Gambar 2. 18 Grafik untuk mencari besarnya FM	32
Gambar 3. 1 Lokasi penelitian (PT. Gala Karya).....	36
Gambar 3. 2 Gambar kerja proyek jembatan box culvert	37
Gambar 3. 3 Pemodelan struktur box culvert tanpa perkuatan	40
Gambar 3. 4 Pemodelan dengan perkuatan cerucuk kayu galam.....	40
Gambar 3. 5 Pemodelan dengan perkuatan minipile	40
Gambar 3. 6 Model perkuatan tanah lunak dibawah jembatan box culvert.....	41
Gambar 3. 7 Diagram alir penelitian.....	43
Gambar 4. 1 Dimensi box culvert	47
Gambar 4. 2 Faktor Beban Dinamis (FBD)	50
Gambar 4. 3 Ilustrasi beban truk.....	50

Gambar 4. 4 Ilustrasi gaya rem	51
Gambar 4. 5 Ilustrasi beban angin terhadap kendaraan	52
Gambar 4. 6 Ilustrasi pengaruh temperatur.....	52
Gambar 4. 7 Grafik nilai repon spektrum	56
Gambar 4. 8 Input parameter gerak tanah.....	57
Gambar 4. 9 Hasil rekaman gerak tanah	57
Gambar 4. 10 Input data rekaman gempa	58
Gambar 4. 11 Input nilai spektrum target.....	58
Gambar 4. 12 Setting untuk spectral matching	59
Gambar 4. 13 Hasil spectral matcing	59
Gambar 4. 14 Data time history yang digunakan dalam analisis Plaxis 3D	60
Gambar 4. 15 Input data time history pada Plaxis 3D	60
Gambar 4. 16 Pemodelan struktur box culvert dengan Plaxis 3D	61
Gambar 4. 17 Grafik safety factor kombinasi Kuat 1	62
Gambar 4. 18 Grafik safety factor kombinasi Kuat 2	62
Gambar 4. 19 Grafik safety factor kombinasi Kuat 3	63
Gambar 4. 20 Grafik safety factor kombinasi Kuat 4.....	63
Gambar 4. 21 Grafik safety factor kombinasi Kuat 5	63
Gambar 4. 22 Grafik safety factor kombinasi Ekstrim 1	64
Gambar 4. 23 Grafik safety factor kombinasi Ekstrim 2	64
Gambar 4. 24 Grafik safety factor kombinasi Layan 1	64
Gambar 4. 25 Grafik safety factor kombinasi Layan 2.....	65
Gambar 4. 26 Grafik safety factor kombinasi Layan 3.....	65
Gambar 4. 27 Grafik safety factor kombinasi Layan 4.....	65
Gambar 4. 28 Hasil penurunan elastis komb Kuat 1.....	66
Gambar 4. 29 Hasil penurunan elastis komb Kuat 2.....	66
Gambar 4. 30 Hasil penurunan elastis komb Kuat 3.....	66
Gambar 4. 31 Hasil penurunan elastis komb Kuat 4.....	67
Gambar 4. 32 Hasil penurunan elastis komb Kuat 5.....	67
Gambar 4. 33 Hasil penurunan elastis komb Ekstrim 1	67
Gambar 4. 34 Hasil penurunan elastis komb Ekstrim 2.....	68
Gambar 4. 35 Hasil penurunan elastis komb Layan 1	68

Gambar 4. 36 Hasil penurunan elastis komb Layan 2	68
Gambar 4. 37 Hasil penurunan elastis komb Layan 3	69
Gambar 4. 38 Hasil penurunan elastis komb Layan 4	69
Gambar 4. 39 Hasil penurunan konsolidasi komb Kuat 1	69
Gambar 4. 40 Hasil penurunan konsolidasi komb Kuat 2	70
Gambar 4. 41 Hasil penurunan konsolidasi komb Kuat 3	70
Gambar 4. 42 Hasil penurunan konsolidasi komb Kuat 4	70
Gambar 4. 43 Hasil penurunan konsolidasi komb Kuat 5	71
Gambar 4. 44 Hasil penurunan konsolidasi komb Ekstrim 1	71
Gambar 4. 45 Hasil penurunan konsolidasi komb Ekstrim 2	71
Gambar 4. 46 Hasil penurunan konsolidasi komb Layan 1	72
Gambar 4. 47 Hasil penurunan konsolidasi komb Layan 2	72
Gambar 4. 48 Hasil penurunan konsolidasi komb Layan 3	72
Gambar 4. 49 Hasil penurunan konsolidasi komb Layan 3	73
Gambar 4. 50 Pemodelan struktur box culvert dengan perkuatan cerucuk kayu galam.....	73
Gambar 4. 51 Jarak pemasangan cerucuk kayu galam 0,6 x 1,32 m	74
Gambar 4. 52 Grafik safety factor dengan cerucuk kayu galam jarak 0,6 x 1,32 m	74
Gambar 4. 53 Hasil penurunan elastis dengan cerucuk kayu galam jarak 0,6 x 1,32 m.....	75
Gambar 4. 54 Hasil penurunan konsolidasi dengan cerucuk kayu galam jarak 0,6 x 1,32 m.....	75
Gambar 4. 55 Jarak pemasangan cerucuk kayu galam 0,6 x 0,95 m	76
Gambar 4. 56 Grafik safety factor dengan cerucuk kayu galam jarak 0,6 x 0,95 m	76
Gambar 4. 57 Hasil penurunan elastis dengan cerucuk kayu galam jarak 0,6 x 0,95 m.....	77
Gambar 4. 58 Hasil penurunan konsolidasi dengan cerucuk kayu galam jarak 0,6 x 0,95 m.....	77
Gambar 4. 59 Pemodelan struktur box culvert dengan perkuatan minipile.....	78
Gambar 4. 60 Jarak pemasangan minipile 2,2 x 2,2 m	78

Gambar 4. 61 Grafik safety factor dengan minipile jarak 2,2 x 2,2 m.....	79
Gambar 4. 62 Hasil penurunan elastis dengan minipile jarak 2,2 x 2,2 m.....	79
Gambar 4. 63 Hasil penurunan konsolidasi dengan minipile jarak 2,2 x 2,2m	79
Gambar 4. 64 Jarak pemasangan minipile 1,2 x 2,2 m	80
Gambar 4. 65 Grafik safety factor dengan minipile jarak 1,2 x 2,2 m.....	80
Gambar 4. 66 Hasil penurunan elastis dengan minipile jarak 1,2 x 2,2 m.....	81
Gambar 4. 67 Hasil penurunan konsolidasi dengan minipile jarak 1,2 x 2,2m	81
Gambar 4. 68 Grafik hubungan jumlah pile terhadap SF	86
Gambar 4. 69 Grafik hubungan jumlah pile terhadap penurunan.....	88
Gambar 4. 70 Grafik perbandingan biaya dengan model kekuatan.....	89



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Temperatur jembatan rata-rata nominal	10
Tabel 2. 2 Sifat bahan rata-rata akibat pengaruh temperatur	10
Tabel 2. 3 Penjelasan peta gempa	11
Tabel 2. 4 Faktor amplifikasi untuk PGA dan 0,2 detik (F_{PGA}/F_a).....	13
Tabel 2. 5 Faktor amplifikasi untuk periode 1 detik (F_v).....	13
Tabel 2. 6 Hubungan N-SPT terhadap konsistensi tanah lempung	15
Tabel 2. 7 Hubungan N-SPT terhadap konsistensi tanah pasir	15
Tabel 2. 8 Harga-harga modulus young	16
Tabel 2. 9 Harga-harga angka poisson.....	16
Tabel 2. 10 Pengelompokkan kelas kuat kayu	17
Tabel 2. 11 Tabel tegangan ultimate dan tegangan dasar untuk kayu basah dan kering.....	17
Tabel 2. 12 Koefisien untuk panjang tiang.....	27
Tabel 2. 13 Nilai Representatif N_h	27
Tabel 2. 14 Nilai C_p untuk berbagai jenis tanah.....	29
Tabel 2. 15 Penelitian Terdahulu.....	34
Tabel 3. 1 Tabel Hasil Pengujian Tanah SPT	38
Tabel 4. 1 Parameter Tanah Dasar.....	44
Tabel 4. 2 Parameter Tanah Timbunan.....	45
Tabel 4. 3 Kombinasi Pembebanan	53
Tabel 4. 4 Parameter respon spektrum	53
Tabel 4. 5 Tabel koefisien situs F_a	54
Tabel 4. 6 Tabel koefisien situs F_v	54
Tabel 4. 7 Nilai respon spektrum	55
Tabel 4. 8 Parameter pemilihan gerakan tanah	56
Tabel 4. 9 Nilai SF dan Penurunan box culvert tanpa perkuatan	61
Tabel 4. 10 Analisa harga satuan penyediaan dan pemancangan cerucuk	82
Tabel 4. 11 Rekapitulasi harga penyediaan dan pemancangan cerucuk.....	82
Tabel 4. 12 Analisa harga satuan penyediaan minipile beton 0,2 x 0,2 m	83
Tabel 4. 13 Analisa harga satuan pemancangan minipile beton 0,2 x 0,2 m.....	84
Tabel 4. 14 Rekapitulasi harga penyediaan dan pemancangan minipile.....	84

Tabel 4. 15 Perbandingan cerucuk kayu galam dan minipile.....	85
Tabel 4. 16 Perbandingan nilai safety factor perkuatan cerucuk kayu galam dan minipile	86
Tabel 4. 17 Perbandingan besar penurunan perkuatan cerucuk kayu galam dan minipile	87
Tabel 4. 18 Perbandingan biaya perkuatan cerucuk kayu galam dan minipile	89

