

**PERENCANAAN ABUTMENT, PILAR, DAN PONDASI
TIANG PANCANG JEMBATAN OVERPASS
KAWISREJO PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN TOL GEMPOL – PASURUAN SEKSI 3B**

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik

Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

AMI ROYYANI

201410340311266

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2019

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : PERENCANAAN *ABUTMENT*, PILAR, DAN PONDASI
TIANG PANCANG JEMBATAN *OVERPASS* KAWISREJO
PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL GEMPOL –
PASURUAN SEKSI 3B

NAMA : AMI ROYYANI

NIM : 201410340311266

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada Tanggal 10 Januari 2019

Susunan Dosen Penguji :

1. Ir. Lukito Prasetyo, MT.

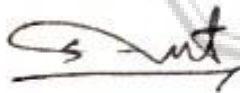
Dosen Penguji I

2. Faris Rizal Andardi, ST., MT.

Dosen Penguji II

Menyetujui dan Mengesahkan :

Dosen Pembimbing I



Ir. Ernawan Setyono, MT.

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Sunarto, MT.

Mengetahui,

Teknik Sipil



Wahidul Karimah, MT.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ami Royyani
Nim : 201410340311266
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa, Tugas akhir dengan judul : *PERENCANAAN ABUTMENT, PILAR, DAN PONDASI TIANG PANCANG JEMBATAN OVERPASS KAWISREJO PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL GEMPOL – PASURUAN SEKSI 3B* adalah hasil karya saya sendiri dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya dan apabila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Malang, 30 Januari 2019

Yang Menyatakan,

Ami Royyani

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penyusun panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul “Perencanaan *Abutment*, Pilar, dan Pondasi Tiang Pancang Jembatan *Overpass* Kawisrejo pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Gempol – Pasuruan Seksi 3B” ini dengan baik dan tepat pada waktunya.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh oleh mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang sebagai salah satu syarat mencapai gelar kesarjanaan.

Selama mengerjakan Tugas Akhir ini, penyusun banyak mendapatkan bantuan, petunjuk, arahan serta dukungan moril dan materiil dari berbagai pihak. Karena itu dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Fauzan, M.Pd. selaku Rektor dari Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Bapak Dr. Ahmad Mubin, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Ibu Ir. Rofikatul Karimah, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Ir. Ernawan Setyono, MT. selaku Dosen Wali sekaligus Dosen Pembimbing I.
5. Dr. Ir. Sunarto, MT. selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang yang telah banyak memberi bekal ilmu pengetahuan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.

7. Kedua Orang tua dan keluarga saya yang banyak memberikan bantuan moril, material, arahan, dan selalu mendoakan keberhasilan dan keselamatan selama menempuh pendidikan.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Sipil khususnya angkatan 2014 yang telah banyak memberikan masukan kepada penulis baik selama dalam mengikuti perkuliahan maupun dalam penulisan Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan ilmu dan pengetahuan, oleh karena itu segala masukan, kritik, dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembacanya. Amin.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, 30 Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Jembatan.....	5
2.1.1 Jembatan Overpass.....	5
2.1.2 Jenis-jenis Jembatan.....	5
2.1.3 Bagian - Bagian Jembatan.....	6
2.2 Pembebanan Jembatan	8
2.2.1 Kelompok Pembebanan dan Simbol untuk Beban.....	8
2.2.2 Beban Permanen.....	9
2.2.3 Beban Lalu Lintas	12

2.2.4	Beban Lingkungan	15
2.3	Kepala Jembatan (<i>abutment</i>)	18
2.3.1	Perencanaan Struktural dan Bentuk <i>Abutment</i>	20
2.3.2	Kontrol kepala jembatan (<i>abutment</i>)	21
2.3.3	Penulangan <i>Abutment</i>	24
2.4	Pilar Jembatan	25
2.4.1	Dasar Perencanaan Pilar	26
2.5	Pile Cap	27
2.5.1	Dimensi <i>Pile Cap</i>	27
2.5.2	Tinjauan <i>Pile Cap</i> Terhadap Geser	28
2.6	Pondasi Tiang Pancang	30
2.6.1	Daya Dukung Ijin Tiang	30
2.6.2	Menentukan Jumlah Tiang	34
2.6.3	Efisiensi Kelompok Tiang	35
2.6.4	Daya Dukung Kelompok Tiang	36
2.6.5	Distribusi Tekanan Pada Pondasi Tiang	36
2.6.6	Penurunan Kelompok Tiang Pancang	37
2.6.7	Kontrol Spesifikasi Tiang Pancang	40
2.6.8	Perencanaan Sambungan Tiang Pancang dengan <i>Pile Cap</i>	43
BAB III METODE PERENCANAAN		49
3.1	Diagram Alir	49
3.1.1	Pengumpulan Data	50
3.1.2	Perhitungan Pembebanan Struktur Atas Jembatan	60
3.1.3	Perencanaan Dimensi <i>Abutment</i>	60
3.1.4	Perencanaan Pondasi Tiang Pancang <i>Abutment</i>	60
3.1.5	Perencanaan Pilar dan Pondasi tiang Pancang	60
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		62
4.1	Data Teknis Jembatan dan Data Pembebanan	62
4.1.1	Data Teknis Jembatan	62
4.1.2	Data Pembebanan	62

4.2	Perencanaan Kepala Jembatan (<i>Abutment</i>) A1	65
4.2.1	Pembebanan Akibat Struktur Atas pada <i>Abutment</i> A1.....	65
4.2.2	Pembebanan Struktur Bawah <i>Abutmenr</i> A1	72
4.2.3	Kombinasi Pembebanan <i>Abutment</i> A1	81
4.2.4	Kontrol <i>Abutment</i>	91
4.2.5	Perencanaan Pondasi tiang Pancang pada <i>Abutment</i> A1.....	93
4.2.6	Perencanaan Sambungan Tiang Pancang dengan <i>Pile Cap</i> <i>Abutment</i> A1	114
4.2.1	Penulangan <i>Abutment</i> A1	122
4.3	Perencanaan Pilar P1	141
4.3.1	Pembebanan Akibat Struktur Atas pada Pilar P1.....	141
4.3.2	Pembebanan Akibat Struktur Bawah Pilar P1	147
4.3.3	Kombinasi Pembebanan Pilar P1	154
4.3.4	Kontrol Pilar.....	163
4.3.5	Perencanaan Pondasi Tiang Pancang pada Pilar P1.....	167
4.3.6	Perencanaan Sambungan Tiang Pancang dengan <i>Pile Cap</i> Pilar P1 ..	183
4.3.7	Penulangan Pilar P1	191
BAB V PENUTUP		226
5.1.	Kesimpulan.....	226
5.2.	Saran.....	227
DAFTAR PUSTAKA		228
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kombinasi beban umum untuk keadaan batas kelayakan dan ultimit....	9
Tabel 2.2 Berat Isi untuk Beban Mati	10
Tabel 2.3 Faktor beban untuk berat sendiri	10
Tabel 2.4 Faktor beban untuk beban mati tambahan.....	11
Tabel 2.5 Faktor beban akibat tekanan tanah	11
Tabel 2.6 Faktor beban untuk beban lajur “D”.....	12
Tabel 2.7 Faktor beban untuk beban T.....	14
Tabel 2.8 Nilai V_0 dan Z_0 untuk Berbagai Variasi Kondisi Permukaan Hulu	16
Tabel 2.9 Tekanan Angin Dasar.....	16
Tabel 2.10 Faktor Modifikasi Respon (R) untuk Bangunan Bawah	18
Tabel 2.11 Faktor Modifikasi Respon (R) untuk Hubungan antar Elemen Struktur	18
Tabel 2.12 Nilai-nilai faktor daya dukung Terzaghi	23
Tabel 2.13 Nilai-nilai tipikal n , e , w , γ_d , dan γ_b untuk tanah asli.....	23
Tabel 2.14 Modulus Elastisitas Tanah (E_s).....	38
Tabel 3.1 Percepatan Respon Spektra pada Tanah Lunak.....	59
Tabel 4.1 Perhitungan Berat Sendiri Struktur Atas pada Abutment A1.....	65
Tabel 4.2 Perhitungan Beban Mati Tambahan Struktur Atas pada Abutment A1	65
Tabel 4.3 Data Penyelidikan Tanah A1	69
Tabel 4.4 Data Penyelidikan Tanah P1	69
Tabel 4.5 Perhitungan Gaya Akibat Berat Sendiri Abutment A1	75
Tabel 4.6 Perhitungan gaya akibat berat sendiri wing wall abutment A1.....	76
Tabel 4.7 Perhitungan gaya akibat berat sendiri tanah urug abutment A1.....	76
Tabel 4.8 Perhitungan Tekanan Tanah Aktif Abutment A1.....	77
Tabel 4.9 Perhitungan Tekanan Tanah Pasif Abutment A1	78
Tabel 4.10 Perhitungan Gaya Uplift Abutment A1	78
Tabel 4.11 Perhitungan Gaya Gempa pada Abutment A1 (EQ_A)	79
Tabel 4.12 Perhitungan gaya gempa pada wing wall (EQ_w) Abutment A1	79
Tabel 4.13 Rekapitulasi Beban pada Abutment A1	83
Tabel 4.14 Beban Ultimit Kombinasi 1 pada Abutment A1 (Kuat I)	84

Tabel 4.15 Beban Ultimit Kombinasi 2 pada Abutment A1 (Kuat III).....	85
Tabel 4.16 Beban Ultimit Kombinasi 3 pada Abutment A1 (Daya Layan I).....	86
Tabel 4.17 Beban Ultimit Kombinasi 4 pada Abutment A1 (Daya Layan II)	87
Tabel 4.18 Beban Ultimit Kombinasi 5 pada Abutment A1 (Daya Layan III)	88
Tabel 4.19 Beban Ultimit Kombinasi 6 pada Abutment A1 (Daya Layan IV)....	89
Tabel 4.20 Beban Ultimit Kombinasi 7 pada Abutment A1 (Ekstrem I).....	90
Tabel 4.21 Kontrol Stabilitas Guling pada Abutment A1	91
Tabel 4.22 Kontrol Stabilitas Geser pada Abutment A1	91
Tabel 4.23 Kontrol Stabilitas Daya Dukung Tanah Terhadap Eksentrisitas.....	92
Tabel 4.24 Kontrol Stabilitas Terhadap Daya Dukung Tanah pada Abutment A1	92
Tabel 4.25 Gaya Geser Maksimum Dinding Tiang	96
Tabel 4.26 Perhitungan nilai Cu menurut pendekatan Stroud (1974).....	98
Tabel 4.27 Data Tanah Tiap Lapisan Penurunan pada Abutment A1	104
Tabel 4.28 Perhitungan Gaya Akibat Berat Sendiri Breast Wall A1	122
Tabel 4.29 Perhitungan Tekanan Tanah Aktif pada Breast Wall A1	123
Tabel 4.30 Rekapitulasi Beban yang Bekerja pada Breast Wall A1	124
Tabel 4.31 Beban Ultimit Kombinasi 1 pada Breast wall (Kuat I)	125
Tabel 4.32 Beban Ultimit Kombinasi 2 pada Breast wall (Kuat III).....	126
Tabel 4.33 Beban Ultimit Kombinasi 3 pada Breast wall (Daya Layan I).....	127
Tabel 4.34 Beban Ultimit Kombinasi 4 pada Breast wall (Daya Layan II)	128
Tabel 4.35 Beban Ultimit Kombinasi 5 pada Breast wallt (Daya Layan III).....	129
Tabel 4.36 Beban Ultimit Kombinasi 6 pada Breast wall (Daya Layan IV).....	130
Tabel 4.37 Beban Ultimit Kombinasi 7 pada Breast wall (Ekstrem I).....	131
Tabel 4.38 Rekapitulasi Kombinasi Beban Ultimit pada Breast wall A1	132
Tabel 4.39 Rekapitulasi Beban Ultimit kombinasi pada Pile cap A1	134
Tabel 4.40 Perhitungan Berat Sendiri Struktur Atas pada Pilar P1	141
Tabel 4.41 Perhitungan Beban Mati Tambahan Struktur Atas pada Pilar P1	141
Tabel 4.42 Data penyelidikan tanah P1	144
Tabel 4.43 Data penyelidikan tanah P1	145
Tabel 4.44 Perhitungan Berat Headstock pada Pilar P1	149

Tabel 4.45 Perhitungan Berat Pier Wall pada Pilar P1	149
Tabel 4.46 Perhitungan Berat Pile Cap pada Pilar P1	150
Tabel 4.47 Rekap Berat Sendiri Struktur Bawah pada Pilar P1	150
Tabel 4.48 Perhitungan Beban Gempa Arah Melintang Jembatan pada Pilar P1	152
Tabel 4.49 Perhitungan Beban Gempa Arah Memanjang Jembatan pada Pilar P1	152
Tabel 4.50 Rekapitulasi Beban pada Pilar P1	155
Tabel 4.51 Beban Ultimit Kombinasi 1 pada Pilar P1 (Kuat I).....	156
Tabel 4.52 Beban Ultimit Kombinasi 2 pada Pilar 1 (Kuat III)	157
Tabel 4.53 Beban Ultimit Kombinasi 3 pada Pilar P1 (Daya Layan I).....	158
Tabel 4.54 Beban Ultimit Kombinasi 4 pada Pilar P1 (Daya Layan II).....	159
Tabel 4.55 Beban Ultimit Kombinasi 5 pada Pilar P1 (Daya Layan III)	160
Tabel 4.56 Beban Ultimit Kombinasi 6 pada Pilar P1 (Daya Layan IV)	161
Tabel 4.57 Beban Ultimit Kombinasi 7 pada Pilar P1 (Ekstrem I)	162
Tabel 4.58 Rekapitulasi Kombinasi Beban pada Pilar P1	163
Tabel 4.59 Kontrol Stabilitas Guling pada Pilar arah x (Memanjang).....	163
Tabel 4.60 Kontrol Stabilitas Guling pada Pilar arah y (Melintang)	164
Tabel 4.61 Kontrol Stabilitas Geser pada Pilar arah x (Memanjang).....	164
Tabel 4.62 Kontrol Stabilitas Geser pada Pilar arah y (Melintang)	164
Tabel 4.63 Kontrol Stabilitas DDT Pilar P1 Terhadap Eksentrisitas arah x	165
Tabel 4.64 Kontrol Stabilitas Terhadap Daya Dukung Tanah arah x pada Pilar P1	165
Tabel 4.65 Kontrol Stabilitas DDT Pilar P1 Terhadap Eksentrisitas Arah y	166
Tabel 4.66 Kontrol Stabilitas Terhadap Daya Dukung Tanah Arah y pada Pilar P1	166
Tabel 4.67 Gaya Geser Maksimum Dinding Tiang	169
Tabel 4.68 Perhitungan nilai Cu menurut pendekatan Stroud (1974).....	172
Tabel 4.69 Perhitungan Berat Headstock pada Pilar P1	191
Tabel 4.70 Rekapitulasi Beban pada Headstock Pilar P1.....	193
Tabel 4.71 Beban Ultimit Kombinasi 1 pada Headstock Pilar P1 (Kuat I).....	194

Tabel 4.72 Beban Ultimit Kombinasi 2 pada Headstock Pilar 1 (Kuat III)	195
Tabel 4.73 Beban Ultimit Kombinasi 3 pada Headstock Pilar P1 (Daya Layan I)	196
Tabel 4.74 Beban Ultimit Kombinasi 4 pada Headstock Pilar P1 (Daya Layan II)	197
Tabel 4.75 Beban Ultimit Kombinasi 5 pada Headstock Pilar P1 (Daya Layan III)	198
Tabel 4.76 Beban Ultimit Kombinasi 6 pada Headstock Pilar P1 (Daya Layan IV)	199
Tabel 4.77 Beban Ultimit Kombinasi 7 pada Headstock Pilar P1 (Ekstrem I)..	200
Tabel 4.78 Rekapitulasi Hasil Kombinasi Beban pada Headstock	201
Tabel 4.79 Perhitungan Berat Sendiri Pier Wall pada Pilar P1	203
Tabel 4.80 Rekapitulasi Beban pada Pier Wall Pilar P1	205
Tabel 4.81 Beban Ultimit Kombinasi 1 pada Pier Wall Pilar P1 (Kuat I)	206
Tabel 4.82 Beban Ultimit Kombinasi 2 pada Pier Wall Pilar 1 (Kuat III)	207
Tabel 4.83 Beban Ultimit Kombinasi 3 pada Pier Wall Pilar P1 (Daya Layan I)	208
Tabel 4.84 Beban Ultimit Kombinasi 4 pada pier Wall Pilar P1 (Daya Layan II)	209
Tabel 4.85 Beban Ultimit Kombinasi 5 pada Pier Wall Pilar P1 (Daya Layan III)	210
Tabel 4.86 Beban Ultimit Kombinasi 6 pada Pier Wall Pilar P1 (Daya Layan IV)	211
Tabel 4.87 Beban Ultimit Kombinasi 7 pada Pier Wall Pilar P1 (Ekstrem I)....	212
Tabel 4.88 Rekapitulasi Hasil Kombinasi Beban pada Pier Wall	213
Tabel 4.89 Rekapitulasi Kombinasi Beban Ultimit Kombinasi pada Pile Cap P1	217

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian Bagian jembatan	7
Gambar 2.2 Beban lajur D.....	13
Gambar 2.3 Beban Truk T	14
Gambar 2.4 Faktor Beban Dinamis untuk BGT untuk Pembebanan Lajur D.....	15
Gambar 2.5 Bentuk Umum Kepala Jembatan	19
Gambar 2.6 Tinggi Pemakaian Kepala Jembatan untuk Berbagai Bentuk	19
Gambar 2.7 Gaya Luar yang Bekerja pada Kepala Jembatan	20
Gambar 2.8 Estimasi Awal Dimensi Dinding Penahan.....	21
Gambar 2.9 Gaya Luar yang Bekerja pada Pilar	26
Gambar 2.10 Ikatan tiang dengan pile cap	27
Gambar 2.11 Jarak antar tiang dalam kelompok	28
Gambar 2.12 Geser Satu Arah (One-Way Shear).....	29
Gambar 2.13 Geser Dua Arah (Punching Shear)	30
Gambar 2.14 Diagram Intensitas Daya Dukung Tanah Ujung Tiang	32
Gambar 2.15 Cara Menentukan Panjang Ekuivalen Penetrasi Sampai ke Lapisan.....	32
Gambar 2.16 Baris Kelompok Tiang.....	35
Gambar 2.17 Grafik Faktor Koreksi.....	38
Gambar 2.18 Kondisi Pengangkatan Lurus Tiang Pancang	40
Gambar 2.19 Kondisi Pengangkatan Miring Tiang Pancang	41
Gambar 2.20 Sambungan Tiang Pancang dengan Pile Cap	43
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	49
Gambar 3.2 Existing Layout Jembatan Overpass Kawisrejo	51
Gambar 3.3 Existing Potongan memanjang Jembatan Overpass Kawisrejo.....	52
Gambar 3.4 Lokasi Proyek Pembangunan Jembatan <i>Overpass</i> kawisrejo.....	53
Gambar 3.5 Spesifikasi Tiang Pancang PT. Wika Beton	54
Gambar 3.6 Boring log dan standart penetration test pada Abutment A1	55
Gambar 3.7 Boring log dan standart penetration test pada Pilar P1.....	56
Gambar 3.8 Peta percepatan puncak di batuan dasar (PGA) untuk probabilitas terlampaui 7% dalam 75 tahun.....	57

Gambar 3.9 Peta respon spektra percepatan 0,2 detik (S_s) di batuan dasar untuk probabilitas terlampaui 7% dalam 75 tahun.....	57
Gambar 3.10 Peta percepatan respon spektra 1 detik (S_1) di batuan dasar untuk probabilitas terlampaui 7 % dalam 75 tahun.....	58
Gambar 3.11 Grafik percepatan respon spektra dengan bantuan aplikasi Desain Spektra Indonesia	58
Gambar 4.1 Potongan Memanjang Jembatan.....	63
Gambar 4.2 Layout Jembatan.....	63
Gambar 4.3 Potongan Melintang pada Bentang 16,60 m.....	64
Gambar 4.4 Potongan Melintang pada Bentang 40,80 m.....	64
Gambar 4.5 Distribusi Beban Lajur D.....	66
Gambar 4.6 Faktor Beban Dinamis	67
Gambar 4.7 Penampang Rencana Abutment A1	72
Gambar 4.8 Gaya-gaya Luar yang Bekerja pada Abutment A1.....	73
Gambar 4.9 Rencana Susunan Letak Tiang Pancang pada Abutment A1.....	93
Gambar 4.10 Panjang Ekuivalen dari Penetrasi Tiang Pancang pada Abutment A1	94
Gambar 4.11 Diagram Perhitungan dari Intensitas Daya Dukung Ultimate Tanah Pondasi pada Ujung Tiang Abutment A1	95
Gambar 4.12 Skema Diagram Penyebaran Penurunan Pondasi pada Abutment A1	101
Gambar 4.13 Grafik Nilai μ_0 untuk Pondasi Tiang Pancang pada Abutment A1	102
Gambar 4.14 Grafik Nilai μ_1 untuk Pondasi Tiang Pancang pada Abutment A1	102
Gambar 4.15 Diagram Penurunan yang Terjadi pada Lapisan 1 abutment A1 .	105
Gambar 4.16 Jarak Antar Tiang Pancang dan Diagram Tegangan Tiang Pancang pada Abutment A1	108
Gambar 4.17 Kondisi Pengangkatan Lurus Tiang Pancang pada Abutment A1	110
Gambar 4.18 Kondisi Pengangkatan Miring Tiang Pancang pada Abutment A1	111

Gambar 4.19 Penampang Beton Pengisi dan Penampang Ekvivalen Tiang Pancang pada Abutment A1	115
Gambar 4.20 Diagram Tegangan dan Regangan Penampang Beton Pengisi Tiang Pancang pada Abutment A1	116
Gambar 4.21 Detail Sambungan Tiang Pancang dengan Pile Cap.....	121
Gambar 4.22 Badan yang Bekerja pada Badan Abutment (Breast Wall) A1....	122
Gambar 4.23 Daerah kritis gaya geser satu arah pada pile cap abutment A1 ...	137
Gambar 4.24 Daerah Kritis Gaya Geser Dua Arah pada Pile Cap Abutment A1	138
Gambar 4.25 Detail Penulangan Abutment A1	140
Gambar 4.26 Faktor Beban Dinamis	142
Gambar 4.27 Penampang Rencana Pilar P1	148
Gambar 4.28 Gaya – gaya yang bekerja pada Pilar P1	148
Gambar 4.29 Panjang Ekvivalen dari Penetrasi Tiang Pancang pada Pilar P1 ...	167
Gambar 4.30 Diagram Perhitungan dari Intensitas Daya Dukung Ultimate Tanah Pondasi pada Ujung Tiang	168
Gambar 4.31 Konfigurasi Dimensi Tiang Pancang.....	171
Gambar 4.32 Perhitungan nilai C_u menurut pendekatan Stroud (1974)	174
Gambar 4.33 Grafik Nilai μ_0 untuk Pondasi Tiang Pancang pada Pilar P1	175
Gambar 4.34 Grafik Nilai μ_1 untuk Pondasi Tiang Pancang pada Pilar P1	175
Gambar 4.35 Jarak Antar Tiang Pancang dan Diagram Tegangan Tiang Pancang pada Pilar P1	177
Gambar 4.36 Kondisi Pengangkatan Lurus Tiang Pancang pada Abutment A1	179
Gambar 4.37 Kondisi Pengangkatan Miring Tiang Pancang pada Pilar P1	180
Gambar 4.38 Penampang Beton Pengisi dan Penampang Ekvivalen Tiang Pancang pada Pilar P1	184
Gambar 4.39 Diagram Tegangan dan Regangan Penampang Beton Pengisi Tiang Pancang pada Pilar P1	185
Gambar 4.40 Detail Sambungan Tiang Pancang dengan Pile Cap.....	190
Gambar 4.41 Dimensi Pile Cap & Konfigurasi Tiang Pancang pada Pilar P1..	217
Gambar 4.42 Daerah kritis gaya geser satu arah pada pile cap Pilar P1	221

Gambar 4.43 Daerah Kritis Gaya Geser Dua Arah pada Pile Cap Pilar P1 222

Gambar 4.44 Gambar 4.44 Detail Penulangan Pilar P1 225



DAFTAR PUSTAKA

- BSN. 2016. SNI 1725-2016 *Pembebanan untuk jembatan*, Depaetemen Pekerjaan Umum
- BSN. 2004. RSNI T-12-2004 *Perencanaan struktur beton untuk jembatan*, Depaetemen Pekerjaan Umum
- BSN. 2016. SNI 2833:2016 *Standar perencanaan ketahanan gempa untuk jembatan*, Depaetemen Pekerjaan Umum
- Hardiyanto, Hary Christady. 2008. *Mekanika Tanah 1 dan 2*. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada
- Hardiyanto, Hary Christady. 2008. *Analisis dan Perencanaan Fondasi I dan II*. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada
- Sosrodarsono, S. dan Nakazawa, K. 1988. *Mekanika Tanah & Teknik Pondasi. Edisi ke-7*. Jakarta: PT Pradnya Pramita.
- HS, Sardjono. 1996. *Pondasi Tiang Pancang Jilid 1*. Surabaya : Sinar Wijaya
- HS, Sardjono. 1996. *Pondasi Tiang Pancang Jilid 2*. Surabaya : Sinar Wijaya