

**PERANCANGAN STRUKTUR JEMBATAN RANGKA BAJA
TIPE *WARREN TRUSS* MUARA LAWAI KABUPATEN LAHAT
SUMATERA SELATAN**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

Kharisma Diva Rizkiyanti

(062240111845)

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

**PERANCANGAN STRUKTUR JEMBATAN RANGKA BAJA
TIPE WARREN TRUSS MUARA LAWAI KABUPATEN LAHAT
SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

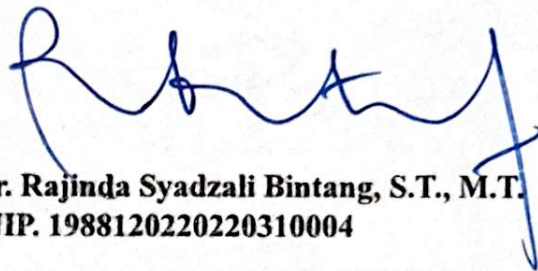
**Palembang, Juli 2026
Disetujui oleh Pembimbing Skripsi
Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing I



**Dr. Ir Zainuddin, S.T., M.T., PU-SDA
NIP. 196501251989031002**

Pembimbing II



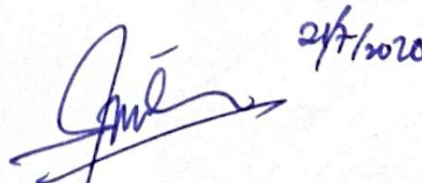
**Ir. Rajinda Syadzali Bintang, S.T., M.T.
NIP. 1988120220220310004**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**



**Ir. Ahmad Syapawi, S.T., M.T.
NIP. 196905142003121002**

**Menyetujui,
Koordinator Program Studi Diploma IV
Perancangan Jalan dan Jembatan**

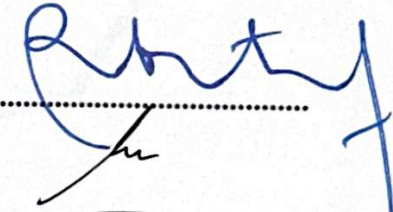


**Ir. M Sang Gumilar Panca Putra, S.ST., M.T.
NIP. 198905172019031011**

**PERANCANGAN STRUKTUR JEMBATAN RANGKA BAJA
TIPE *WARREN TRUSS* MUARA LAWAI KABUPATEN LAHAT
SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

**Disetujui oleh Penguji Skripsi
Program Studi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama Penguji	Tanda Tangan
1. Ir. Rachmat Hakiki, S.Tr.T., M.Tr.T. NIP. 199512142022031005	
2. Ir Lily Endah Diansari, S.TP.,M.Si NIP. 199308042022032009	
3. Ir. Ayu Marlina, S.T., M.T NIP. 199208052022032014	
4. Ir. Rajinda Syadzali Bintang, S.T., M.T NIP. 1988120220220310004	
5. Ir. Rizky Prasetya Person, M.T. NIP. 199604242022031013	
6. Ir. Rahmad Hidayat Saputra, S.T., M.T. NIP. 199112172022031004	

ABSTRAK

PERANCANGAN STRUKTUR JEMBATAN RANGKA BAJA TIPE *WARREN TRUSS* MUARA LAWAI KABUPATEN LAHAT SUMATERA SELATAN

Kharisma Diva Rizkiyanti

Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya

Jembatan Muara Lawai merupakan jembatan rangka baja yang terletak di Desa Muara Lawai, Kecamatan Merapi Timur, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan. Jembatan ini berfungsi sebagai penghubung utama antara Kabupaten Lahat dan Kabupaten Muara Enim. Jembatan *existing* dengan tipe Callender Hamilton mengalami keruntuhan akibat beban berlebih dari kendaraan angkutan batu bara, sehingga menghambat mobilitas masyarakat dan aktivitas distribusi barang. Saat ini akses lalu lintas dialihkan melalui Jembatan *existing* di sebelahnya sebagai jalur sementara. Dalam perencanaan Jembatan baru menggunakan tipe rangka baja *Warren Truss* dengan panjang bentang 55 m dan lebar 9 m. Perencanaan mengacu pada SNI 1725:2016 tentang Pembebanan untuk Jembatan, SNI 2833:2016 tentang Perencanaan Jembatan terhadap Beban Gempa, serta Panduan Praktis Perencanaan Teknis Jembatan Nomor 02/M/BM/2021. Analisis struktur dilakukan menggunakan Midas Civil dan diverifikasi melalui perhitungan manual pada elemen-elemen utama. Ruang lingkup perencanaan meliputi struktur atas berupa rangka baja *Warren Truss*, pelat lantai, gelagar, sambungan baut, *shear connector*, elastomer, serta struktur bawah yang terdiri atas abutmen, dan fondasi *bored pile*. Adapun hasil akhir dari perhitungan ini, diperoleh tebal dari pelat lantai kendaraan 200 mm. Dimensi profil yang digunakan pada gelagar melintang WF 800.300.14.26, gelagar memanjang WF 450.200.9.14 dan profil rangka utama WF 428.407.20.35. Analisis struktur menghasilkan stress ratio tertinggi di angka 0,964 (aman karena < 1), dan deformasi yang terjadi sebesar 53 mm. Jenis elastomer yang digunakan adalah elastomer tipe berlapis, dengan *abutment* tipe kodok mutu beton fc 30 dan fondasi bore pile dengan diameter 0,8 m.

Kata Kunci: *Warren truss*, *Bored Pile*, Analisis struktur.

ABSTRACT

STRUCTURAL DESIGN OF A WARREN TRUSS STEEL BRIDGE MUARA LAWAI IN LAHAT REGENCY SOUTH SUMATRA

Kharisma Diva Rizkiyanti

Civil Engineering Department State Polytechnic Of Sriwijaya

The Muara Lawai Bridge is a steel truss bridge located in Muara Lawai Village, East Merapi Subdistrict, Lahat Regency, South Sumatra Province. This bridge serves as the main link between Lahat Regency and Muara Enim Regency. The existing Callender-Hamilton bridge collapsed due to excessive loads from coal-hauling vehicles, thereby hindering community mobility and goods distribution activities. Currently, traffic is being diverted via the Muara Lawai A Bridge as a temporary route. The design of the new bridge utilizes a warren truss steel frame with a span length of 55 m and a width of 9 m. The design complies with SNI 725:2016 on Loading for Bridges, SNI 2833:2016 on Bridge Design for Seismic Loads, and the Practical Guide for Technical No. 02/M/BM/2021. The structural analysis was performed using Midas Civil and verified through manual calculations of the main elements. The scope of the design includes the superstructure consisting of a Warren truss, floor slabs, girders, bolted connections, shear connectors, elastomers, as well as the substructure consisting of abutments and bored pile foundations. The final result of these calculations yielded a vehicle floor slab thickness of 200 mm. The profile dimensions used are WF 800.300.14.26 for the cross beams, WF 450.200.9.14 for the longitudinal beams, and WF 428.407.20.35 for the main frame profiles. Structural analysis yielded a maximum stress ratio of 0.964 (safe because it is < 1) and a deformation of 53 mm. The elastomer used is a layered type, with frog-type abutments made of f_c 30 concrete and bore pile foundations with a diameter of 0.8 m.

Keywords: Warren truss, Bored Pile, Structural Analysis.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Perancangan Struktur Jembatan Rangka Baja Tipe Warren Truss Muara Lawai Kabupaten Lahat Provinsi Sumatera Selatan*” dengan tepat waktu pada Program Studi DIV Perancangan Jalan dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam proses pembuatan skripsi ini penulis mendapat banyak pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah ikut membantu penulis dalam menyusun skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung, khususnya kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Ir. Ahmad Syapawi, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. M. Sang Gumilar Panca Putra, S.ST.,M.T selaku Koordinator Program Studi D-IV Perancangan Jalan dan Jembatan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Andi Herius, S.T.,M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Ir Zainuddin, S.T., M.T., PU–SDA selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Ir. Rajinda Syadzali Bintang, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
7. Seluruh dosen dan staff Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Teristimewa untuk Keluarga, terutama kedua orang tua yang telah memberikan dukungan baik berupa dukungan moril maupun materil.
9. Semua rekan-rekan mahasiswa/i kelas 8 PJJJ Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan baik dari segi isi maupun sistematika penulisan. Oleh sebab itu, segala kritik dan saran yang

bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan juga kita semua.

Palembang, Juli 2026
Penulis,

Kharisma Diva Rizkiyanti
NIM.062240111845

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Saya persembahkan skripsi ini kepada se-Sembahan Ahad semesta alam yakni *subhanahu wa ta 'alaihi wa sallam*;; beserta agama-Nya yakni Al-Islam. Selanjutnya, skripsi yang menjadi karya terbaik saya hingga saat ini dan sekaligus mungkin akan menjadi yang terakhir bagi Pendidikan formal saya, juga akan dipersembahkan kepada beberapa pihak lainnya yang telah turut membantu, yaitu:

1. Orang tua saya, terutama ibu saya yang telah berjuang untuk kehidupan keluarga kecil ini secara mandiri serta selalu memberi dukungan, semangat, dan doa-doanya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Uni dan kakak saya yaitu Nova Rullinisa dan Sigit Andrianto yang telah memberi dukungan, semangat, berbagi pengalaman serta menjadi tempat untuk belajar dalam pembuatan skripsi.
3. Dosen pembimbing saya, bapak Dr.Ir. Zainuddin, S.T., M.T., PU-SDA dan bapak Ir. Rajinda Syadzali Bintang, S.T., M.T. yang telah membimbing dan memberikan ilmu selama proses penyusunan skripsi.
4. Sahabat-sahabat saya yang telah memberi support dan motivasi untuk terus belajar dan berjuang selama penyusunan skripsi ini.
5. Para Member BTS tercinta, yaitu Kim Taehyung, Park Jimin, Suga, RM, Jungkook, J-Hope, Seokjin yang karya musiknya sering saya dengarkan dan memiliki makna tersendiri, sehingga mampu memberikan motivasi serta meningkatkan semangat dalam proses penyusunan skripsi ini.

- Kharisma Diva Rizkiyanti -

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
MOTO DAN PERSEMBAHAN	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Jembatan.....	4
2.1.1 Klasifikasi Jembatan.....	4
2.2 Jembatan Truss	7
2.2.1 Jembatan Tipe <i>Warren Truss</i>	8
2.2.2 Bagian – Bagian Struktur Jembatan.....	9
2.3 Pembebanan Jembatan	16
2.3.1 Beban Permanen	17
2.3.2 Beban Lalu Lintas	19
2.3.3 Aksi Lingkungan.....	23

2.4 Struktur Truss	26
2.4.1 Komponen Struktur Tekan	27
2.4.2 Komponen Struktur Tarik	28
2.4.3 Komponen Struktur Lentur	29
2.4.4 Pengecekan Lendutan	32
2.4.5 Sambungan Baut	32
2.5 Perangkat Lunak Yang Digunakan	34
2.5.1 MIDAS Civil 2022.....	34
2.5.2 IDEA Statica	35
2.5.3 Autocad	35
2.5.4 Microsoft Office	36
BAB III PERHITUNGAN KONSTRUKSI	37
3.1 Data Teknis Jembatan.....	37
3.2 Perhitungan Konstuksi Bangunan Atas	39
3.2.1 Material Properties.....	39
3.2.2 Perhitungan Pembebanan.....	40
3.2.3 Rekapitulasi Pembebanan	50
3.2.4 <i>Load Combination</i> Yang Digunakan di Midas Civil.....	52
3.2.5 Perhitungan Pelat Lantai dan Desain Tulangan	54
3.2.6 Permodelan Jembatan Rangka di Midas Civil.....	64
3.2.7 Perhitungan Otomatis oleh Midas Civil.....	74
3.2.8 Analisis <i>Controlling Strain Girder</i>	76
3.2.9 Analisis <i>controlling cross girder</i>	90
3.2.10 Analisis <i>controlling chord members</i>	104
3.2.11 Perhitungan sambungan	117

3.2.12 Perhitungan <i>Shear Connector</i>	127
3.2.13 Perhitungan Elastomer	135
3.3 Perhitungan Konstruksi Bangunan Bawah	141
3.3.1 Perhitungan <i>Abutment</i>	141
3.3.2 Perhitungan Plat Injak	161
3.3.3 Perhitungan <i>Wing Wall</i>	168
3.3.4 Perhitungan Fondasi <i>Bored Pile</i>	175
3.3.5 Rangkuman	187
BAB IV PENUTUP	188
4.1 Kesimpulan	188
4.2 Saran	189
DAFTAR PUSTAKA	190

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tipe – tipe Jembatan Truss	8
Tabel 2. 2 Berat Isi Untuk Beban Mati	17
Tabel 2. 3 Faktor Beban Untuk Berat Sendiri	18
Tabel 2. 4 Faktor Beban Untuk Beban Mati Tambahan	19
Tabel 2. 5 Jumlah Lajur Lalu Lintas Rencana.....	20
Tabel 2. 6 Faktor untuk Beban Lajur “D”	20
Tabel 2. 7 Nilai V0 Dan Z0 Untuk Berbagai Variasi Kondisi Permukaan Hulu...	24
Tabel 2. 8 Tekanan Angin Dasar	24
Tabel 2. 9 Komponen Beban Angin Yang Bekerja Pada Kendaraan	25
Tabel 2. 10 Perbandingan maksimum lebar terhadap tebal untuk elemen tertekan	27
Tabel 2. 11 Batas faktor kelangsingan	31
Tabel 2. 12 Spesifikasi Baut Berdasarkan Tipenya	33
Tabel 3. 1 Data Respon Spektrum Gempa	50
Tabel 3. 2 Kombinasi Pembebanan Yang Digunakan	53
Tabel 3. 3 Perhitungan Luas <i>Abutment</i>	142
Tabel 3. 4 Perhitungan Luas timbunan di Belakang <i>Abutment</i>	145
Tabel 3. 5 Menghitung Nilai As, Sds, SD1, TS, dan T0	149
Tabel 3. 6 kombinasi pembebanan	153
Tabel 3. 7 <i>Summary</i> gaya dalam pada pangkal <i>abutment</i>	154
Tabel 3. 8 <i>Summary</i> gaya dalam ultimit akibat kombinasi pada pangkal <i>abutment</i>	154
Tabel 3. 9 <i>Summary</i> gaya dalam pada pangkal <i>abutment</i>	154
Tabel 3. 10 <i>Summary</i> gaya dalam <i>service</i> akibat kombinasi pada <i>bottom pile cap</i>	155
Tabel 3. 11 Stabilitas <i>Abutment</i> Akibat Kombinasi.....	160
Tabel 3. 12 Stabilitas Geser Akibat Kombinasi	161
Tabel 3. 13 Rekapitulasi Kombinasi Ekstrem 1 Pada <i>Wing Wall</i>	170
Tabel 3. 14 Rekapitulasi Kombinasi Kuat 1 Pada <i>Wing Wall</i>	170

Tabel 3. 15 Rekapitulasi Kombinasi Beban Pada <i>Wing Wall</i>	171
Tabel 3. 16 Kombinasi Pada <i>Wing Wall</i> Lebar 1ml.....	171
Tabel 3. 17 Daya Dukung Tanah	177
Tabel 3. 18 Rangkuman Hasil Perencanaan Jembatan Muara Lawai	187

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jembatan Musi 2, Palembang.....	7
Gambar 2. 2 Elemen Struktur Atas Jembatan <i>Truss</i>	9
Gambar 2. 3 Struktur Baja Dengan Kombinasi Sambungan Baut Dan Las.....	13
Gambar 2. 4 Ilustrasi Pengerjaan Fondasi Tiang Bor (<i>Bore Pile</i>).....	16
Gambar 2. 5 Beban lajur “D”	20
Gambar 2. 6 Pembebanan truk “T” (500 kN)	22
Gambar 2. 7 Faktor beban dinamis untuk beban T untuk pembebanan lajur “D”	22
Gambar 2. 8 Ilustrasi Batang (<i>Chords</i>) yang terkena gaya aksial.....	26
Gambar 2. 9 Perilaku Balok Terkekang Lateral	30
Gambar 2. 10 Tahanan Momen Penampang Kompak & Tak Kompak.....	31
Gambar 2. 11 Ilustrasi Bidang Geser	34
Gambar 2. 12 Midas Civil 2022	35
Gambar 3. 1 Potongan Melintang	37
Gambar 3. 2 Gambar Ilustrasi Jembatan	38
Gambar 3. 3 Koordinat Proyek Google Earth.....	39
Gambar 3. 4 Tampilan awal aplikasi lini.....	49
Gambar 3. 5 Data Respon Spektrum Desain di Permukaan Tanah (SE)	49
Gambar 3. 6 Pendistribusian Beban <i>Railing</i>	55
Gambar 3. 7 Pendistribusian Beban Trotoar dan Aspal ubah satu layar	55
Gambar 3. 8 Pendistribusian Beban Truk	55
Gambar 3. 9 Pendistribusian Pejalan Kaki.....	56
Gambar 3. 10 Pendistribusian Beban Rem	56
Gambar 3. 11 Diagram Momen Akibat Beban Sendiri (M_{MS})	57
Gambar 3. 12 Diagram Momen Akibat Beban Mati Tambahan (M_{MA})	57
Gambar 3. 13 Diagram Momen Akibat Beban Mati Tambahan (M_{LL}).....	58
Gambar 3. 14 Dimensi Bidang Kontak Truk pada Pelat Lantai.....	62
Gambar 3. 15 Detail Penulangan Pelat Lantai	64
Gambar 3. 16 Penginputan Beban MS – SW	65
Gambar 3. 17 Penginputan Beban <i>Steel Deck</i>	65

Gambar 3. 18 Penginputan Beban Pelat Lantai	66
Gambar 3. 19 Penginputan Beban Trotoar	66
Gambar 3. 20 Penginputan Beban Railing	67
Gambar 3. 21 Penginputan Beban Aspal.....	67
Gambar 3. 22 Penginputan Beban Air Hujan	68
Gambar 3. 23 Penginputan Beban Lajur TD – BTR	68
Gambar 3. 24 Penginputan Beban BGT	69
Gambar 3. 25 Penginputan Beban Rem	69
Gambar 3. 26 Penginputan Beban Pejalan Kaki	70
Gambar 3. 27 Penginputan Beban Angin Pada Struktur	70
Gambar 3. 28 Penginputan Beban Angin Kendaraan.....	71
Gambar 3. 29 Penginputan Beban Temperatur	71
Gambar 3. 30 Penginputan Beban Gempa	72
Gambar 3. 31 Penginputan Beban Truk	72
Gambar 3. 32 <i>Moving Load</i> Truk	73
Gambar 3. 33 <i>Load Combination</i> Pada Jembatan.....	73
Gambar 3. 34 Cek Deformasi Rangka Berat Sendiri	74
Gambar 3. 35 <i>Steel Code Check</i>	74
Gambar 3. 36 Analisis <i>Deflection</i>	75
Gambar 3. 37 Dimensi Penampang <i>Strain Girder</i>	76
Gambar 3. 38 Dimensi dan Posisi Gaya untuk Menentukan Momen Plastis	80
Gambar 3. 39 Tabel Momen lentur <i>ultimate</i>	86
Gambar 3. 40 <i>Steel Code Check</i> Information	87
Gambar 3. 41 Tabel <i>Element Forces – Frames for Max Shear of Strain Girder</i> .	88
Gambar 3. 42 Steel Stress Check Information Shear Ratio Max of Strain Girder	90
Gambar 3. 43 Dimensi Penampang <i>Cross Girder</i>	91
Gambar 3. 44 Dimensi dan Posisi Gaya untuk Menentukan Momen Plastis	93
Gambar 3. 45 Tabel Element Forces – Frames for Max Moment of Cross Girder	98
Gambar 3. 46 Steel Code Check Information Moment Ratio Max of Cross Girder	101
Gambar 3. 47 Tabel Element Forces – Frames for Max Shear of Cross Girder .	102

Gambar 3. 48 Steel Stress Check Information Shear Ratio Max of Cross Girder	104
Gambar 3. 49 <i>Display</i> Batang Tekan (Merah) & Batang Tarik (Biru) akibat Kuat I TD	105
Gambar 3. 50 Tabel Element Forces – Frames for P Min of Chord Members ...	106
Gambar 3. 51 Tabel Element Forces – Frames for P Max of Chord Members...	106
Gambar 3. 52 Dimensi Penampang <i>Chord Members</i>	107
Gambar 3. 53 <i>Steel Stress Check Information</i> Rasio Momen Komponen Tekan..	112
Gambar 3. 54 Ilustrasi Pola Keruntuhan Baut (A-D) dan Dimensi Penampang..	114
Gambar 3. 55 Titik Berat 1/2 Penampang.....	114
Gambar 3. 56 <i>Steel Stress Check Information</i> Rasio Momen Komponen Tarik..	117
Gambar 3. 57 Ilustrasi Sambungan <i>Strain Girder – Cross Girder</i>	118
Gambar 3. 58 Ilustrasi Sambungan Pelat Buhul	123
Gambar 3. 59 Detail Stud.....	127
Gambar 3. 60 Keterangan Dimensi Profil Baja	128
Gambar 3. 61 Detail Perletakan Shear Connector untuk <i>Cross Girder</i>	133
Gambar 3. 62 Detail Perletakan Shear Connector untuk <i>Strain Girder</i>	135
Gambar 3. 63 Dimensi Data Teknis <i>Abutment</i>	141
Gambar 3. 64 Dimensi Pembagian Bangun <i>Abutment</i>	142
Gambar 3. 65 Pembagian Bangun Tanah di Belakang <i>Abutment</i>	145
Gambar 3. 66 Eksentrisitas abutment.....	146
Gambar 3. 67 tinggi titik tangkap akibat berat struktur atas	150
Gambar 3. 68 Gambar tinggi titik massa timbunan	151
Gambar 3. 69 Tinggi titik tangkap tekanan tanah aktif.....	152
Gambar 3. 70 Diagram interaksi Tulangan Vertikal <i>Abutment</i>	155
Gambar 3. 71 <i>Wing Wall</i>	168
Gambar 3. 72 Konfigurasi Fondasi Tiang Bor Pada Pile Cap	178
Gambar 3. 73 Diagram interaksi Tulangan Longitudinal Bore Pile	185