

TUGAS AKHIR

**STUDI DERAJAT STABILITAS ABUTMEN JEMBATAN
JALAN RAYA DENGAN STRUKTUR ATAS BETON
BERTULANG**

(Studi Kasus Jembatan 6 Road 1 Sungai Suboli Halmahera Timur Maluku Utara)



Di Susun Oleh :

MUHAMMAD ILMI YAQIN

1810611028

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2025

TUGAS AKHIR

**STUDI DERAJAT STABILITAS ABUTMEN JEMBATAN
JALAN RAYA DENGAN STRUKTUR ATAS BETON
BERTULANG**

(Studi Kasus Jembatan 6 Road 1 Sungai Suboli Halmahera Timur Maluku Utara)

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



**Di Susun Oleh :
MUHAMMAD ILMI YAQIN**

1810611028

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2025

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**STUDI DERAJAT STABILITAS ABUTMEN JEMBATAN
JALAN RAYA DENGAN STRUKTUR ATAS BETON
BERTULANG**

(Studi Kasus Jembatan 6 Road 1 Sungai Suboli Halmahera Timur Maluku Utara)

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Jember

Yang Diajukan Oleh :

MUHAMMAD ILMI YAQIN

1810611028

Telah di periksa dan di setujui oleh :

Dosen Pembimbing I



Ir. Pujo Priyono, MT

NIDN. 0022126402

Dosen Pembimbing II



Dr. Arief Alihudien, ST., MT

NIDN. 0725097101

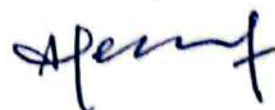
Dosen Penguji I



Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT

NIDN. 0712069006

Dosen Penguji II



Ilanka Cahya Dewi, ST., MT

NIDN. 0721058604

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

STUDI DERAJAT STABILITAS ABUTMEN JEMBATAN JALAN RAYA DENGAN STRUKTUR ATAS BETON BERTULANG

(Studi Kasus Jembatan 6 Road 1 Sungai Suboli Halmahera Timur Maluku Utara)

Disusun oleh:

MUHAMMAD ILMI YAQIN

1810611028

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsi pada sidang tanggal 19, bulan Juli tahun 2025 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 Pembimbing II



Dr. Arief Alihudien, ST., MT

NIDN. 0725097101

Dosen Penguji I



Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT

NIDN. 0712069006

Dosen Penguji II

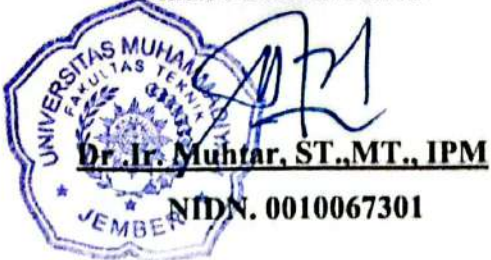


Ilanka Cahya Dewi, ST., MT

NIDN. 0721058604

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik

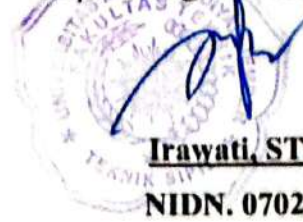


Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM

NIDN. 0010067301

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Sipil



Irawati, ST., MT

NIDN. 0702057001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Ilmi Yaqin

NIM : 181061106

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir saya dengan judul **STUDI DERAJAT STABILITAS ABUTMEN JEMBATAN JALAN RAYA DENGAN STRUKTUR ATAS BETON BERTULANG** (*Studi Kasus Jembatan 6 Road 1 Sungai Suboli Halmahera Timur Maluku Utara*), adalah benar hasil karya sendiri. Terkecuali jika ada beberapa kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan oleh institusi lain, serta bukan karya plagiat maupun jiplakan yang saya akui sebagai hasil tulisan dan karya sendiri.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sadar dan tanpa ada paksaan maupun tekanan dari pihak manapun. Apabila di kemudian hari ada bukti dan dapat di buktikan bahwa skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 14 Agustus 2025

Yang membuat pernyataan



Munammad Ilmi Yaqin

NIM. 1810611028

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Orang tua tercinta, Bapak Ainul yakin dan Ibu Nanik Widiarti yang selalu memberikan doa dan semangat serta dukungan bagi saya sampai saat ini.
2. Dosen pembimbing I Bapak Ir.Pujo Priyono, MT dan dosen pembimbing II Bapak Dr. Arief Alihudien, ST., MT. Terimakasih telah membimbing saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
3. Bapak Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT dan Ibu Ilanka Cahya Dewi, ST., MT selaku dosen penguji.
4. Seluruh dosen yang telah memberikan ilmu dan semua staff yang telah membantu selama proses skripsi ini.
5. Semua saudara teknik sipil angkatan 2018, terima kasih atas proses yang telah dilalui selama ini.
6. Seluruh pihak yang telah meberikan dukungan dan bantuan dalam penulisan tugas akhir ini yang tidak dapat di sebutkan satu-persatu.

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah: 6)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS. Al-Baqarah: 286)

“Kamu tidak akan menemukan siapapun yang akan menjadi sukses tanpa berkorban dan tanpa kegigihan”

(lou Holtz)



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, atas segala nikmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya dengan judul STUDI DERAJAT STABILITAS ABUTMEN JEMBATAN JALAN RAYA DENGAN STRUKTUR ATAS BETON BERTULANG (Studi Kasus Jembatan 6 Road 1 Sungai Suboli Halmahera Timur Maluku Utara)

Tugas akhir ini ditulis dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammdiyah Jember.

Selama pengerjaan tugas akhir ini banyak sekali hambatan yang penulis alami, namun berkat bantuan, dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak, akhirnya dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis mengakui bahwa tugas akhir ini adalah karya terbaik yang pernah dia hasilkan. Namun, penulis juga mengetahui bahwa itu mungkin memiliki kekurangan tertentu. Untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang membangun. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis.

Jember, 14 Agustus 2025

Penulis,

Muhammad Ilmi Yaqin

NIM. 1810611028

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
PERYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO	vi
RINGKASAN	vii
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Penelitian.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
Bab II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Perencanaan Teknis Struktur Jembatan.....	6
2.2 Pemilihan Tipe Struktur	11
2.3 Lendutan Beton Bertulang.....	13
2.4 Perencanaan Bangunan Bawah.....	15
2.4.1 Abutment	15

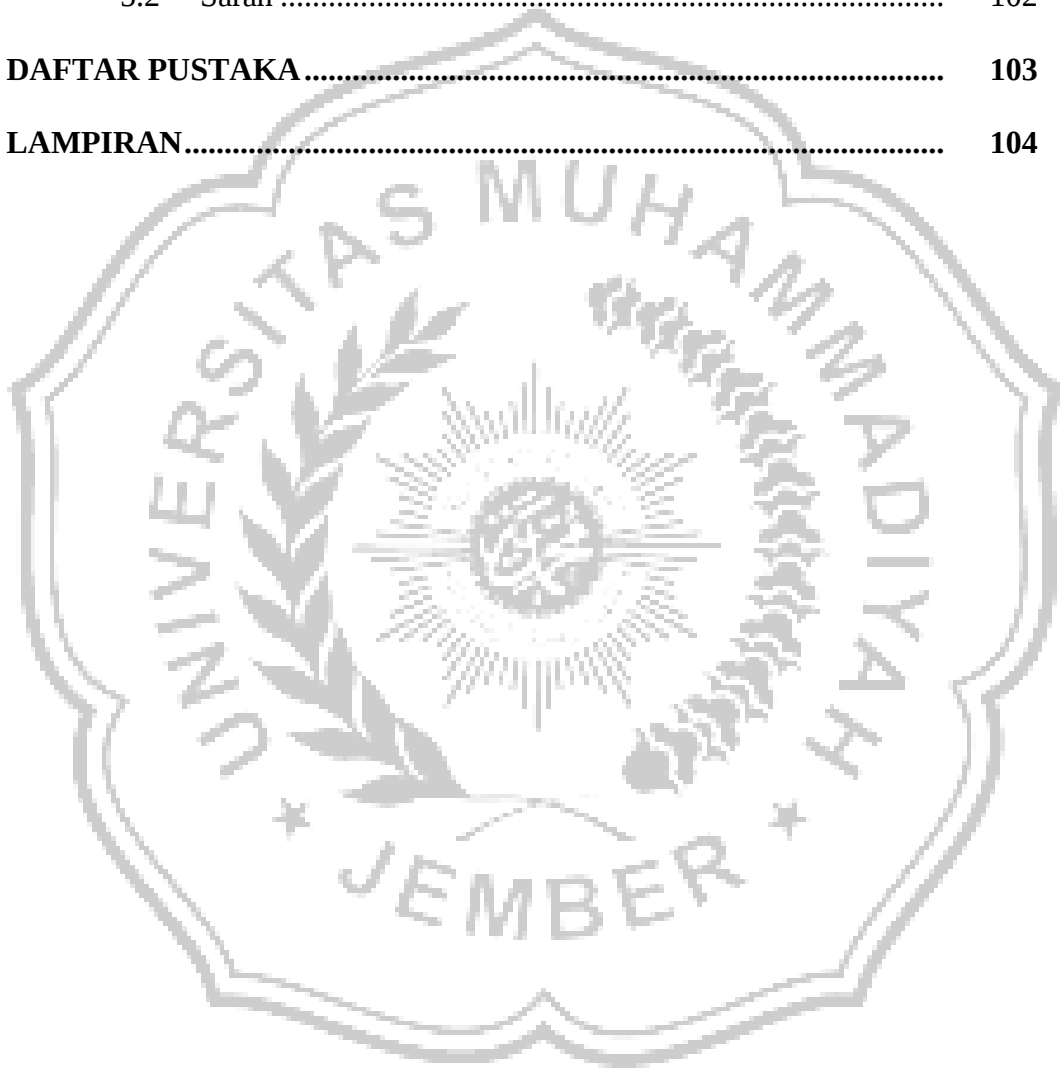
2.4.2	Umum.....	15
2.4.3	Istilah Dan Penamaan Komponen Pada Dinding Penahan Tanah	16
2.4.4	Tipe – Tipe Dinding Penahan Tanah.....	16
2.4.4.1	Tipe Gaya Berat (Gravity Wall).....	16
2.4.4.2	Semi Gravity Wall.....	16
2.4.4.3	Tipe Kantilever.....	17
2.5	Persyaratan Untuk Merencanakan Dinding Penahan Tanah	18
2.6	Beton Bertulang.....	18
2.6.1	Dasar – Dasar Asumsi Untuk Analisis Kekuatan Lentur Penampang	18
2.6.2	Lentur Murni Pada Balok Bertulangan Tunggal	20
2.6.3	Balok Penampang Persegi Tulangan Rangkap.....	22
2.7	Balok T	24
2.7.1	Lebar Efektif Flens.....	24
2.8	Persyaratan Desain Balok Beton Terhadap Gaya Geser	25
BAB III METODOLOGI		29
3.1	Umum.....	29
3.2	Lokasi Studi.....	30
3.3	Diagram Alur Studi	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Analisa Stabilitas Abutment Rencana	32
4.1.1	Data Struktur Atas	32
4.1.2	Data Struktur Bawah Abutment	33

4.1.3 Berat Sendiri Struktur Atas	34
4.1.4 Berat Sendiri Struktur Bawah.....	35
4.1.5 Beban Total Akibat Berat Sendiri (MS).....	36
4.1.6 Beban Mati Tambahan (MA)	37
4.1.7 Tekanan Tanah (TA)	37
4.1.8 Beban Lajur D (TD)	39
4.1.9 Beban Pedestrian / Pejalan Kaki (TP)	40
4.1.10 Gaya Rem	41
4.1.11 Pengaruh Temperatur	42
4.1.12 Beban Angin.....	43
4.1.12.1 Angin Yang Meniup Bidan Samping Jembatan	43
4.1.12.2 Angin Yang Meniup Kendaraan	44
4.1.12.3 Beban Angin Total Pada Abutment	45
4.1.12.4 Transfer Beban Angin Ke Lantai Jembatan	45
4.1.13 Beban Gempa	45
4.1.13.1 Beban Gempa Statik Ekvivalen	45
4.1.13.2 Beban Gempa Arah Memanjang Jembatan Arah	
X.....	46
4.1.13.3 Beban Gempa Arah Memanjang Jembatan Arah	
Y.....	48
4.1.13.4 Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa	49
4.1.14 Gesekan Pada Perletakan FB.....	50
4.1.15 Kombinasi Beban Kerja	51
4.1.16 Kontrol Stabilitas Guling.....	55

4.1.16.1	Stabilitas Guling Arah X.....	55
4.1.16.2	Stabilitas Guling Arah Y	56
4.1.17	Kontrol Stabilitas Geser	57
4.1.17.1	Stabilitas Geser Arah X.....	57
4.1.17.2	Stabilitas Geser Arah Y	58
4.2	Perhitungan Balok Beton Bertulang Jembatan.....	59
4.2.1	Data Jembatan	59
4.2.2	Perencanaan Balok T.....	60
4.2.3	Penentuan Lebar Efektif Plat Lantai	61
4.2.4	Gaya Geser Dan Momen Akibat Berat Sendiri (MS)...	61
4.2.5	Beban Mati Tambahan (MA)	62
4.2.6	Beban Lajur D	62
4.2.7	Beban Angin (EW).....	63
4.2.8	Gaya Rem	64
4.2.9	Momen Pada Gelagar Jembatan	65
4.2.10	Tulangan Lentur	68
4.2.11	Tulangan Geser Satu Arah	69
4.3	Analisis Beban Abutment.....	70
4.3.1	Data Jembatan	70
4.3.2	Data Struktur Bawah Abutment	71
4.3.3	Berat Sendiri Struktur Atas	72
4.3.4	Berat Sendiri Struktur Bawah.....	73
4.3.5	Beban Total Akibat Berat Sendiri (MS).....	74
4.3.6	Beban Mati Tambahan (MA)	75

4.3.7 Tekanan Tanah (TA)	75
4.3.8 Beban Lajur D (TD)	77
4.3.9 Beban Pedestrian / Pejalan Kaki (TP)	78
4.3.10 Gaya Rem	79
4.3.11 Pengaruh Temperatur	80
4.3.12 Beban Angin.....	81
4.3.12.1 Angin Yang Meniup Bidan Samping Jembatan	81
4.3.12.2 Angin Yang Meniup Kendaraan	82
4.3.12.3 Beban Angin Total Pada Abutment	83
4.3.12.4 Transfer Beban Angin Ke Lantai Jembatan	83
4.3.13 Beban Gempa	84
4.3.13.1 Beban Gempa Statik Ekvivalen	84
4.3.13.2 Beban Gempa Arah Memanjang Jembatan Arah X.....	84
4.3.13.3 Beban Gempa Arah Memanjang Jembatan Arah Y.....	86
4.3.13.4 Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa	87
4.3.14 Gesekan Pada Perletakan FB.....	88
4.3.15 Kombinasi Beban Kerja	89
4.3.16 Kontrol Stabilitas Guling.....	93
4.3.16.1 Stabilitas Guling Arah X.....	93
4.3.16.2 Stabilitas Guling Arah Y	94
4.3.17 Kontrol Stabilitas Geser	95
4.3.17.1 Stabilitas Geser Arah X.....	95

4.3.17.2 Stabilitas Geser Arah Y	96
4.4 Stabilitas Jembatan	97
4.5 Analisa Menggunakan Aplikasi Geo 5	98
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	102
5.1 Kesimpulan	102
5.2 Saran	102
DAFTAR PUSTAKA	103
LAMPIRAN	104



DAFTAR TABEL

Table 2.1 Table Bentang Optimum Jembatan Yang Ekonomis	11
Table 2.2 Table Keamanan Untuk Stabilitas	18
Table 2.3 Kuat Geser Akibat Momen Lentur Dan Persyaratan.....	25
Table 4.1 Data Struktur Jembatan	32
Table 4.2 Data Struktur Bawah Abutment	34
Table 4.3 Berat Sendiri Struktur Atas	35
Table 4.4 Berat Sendiri Struktur Bawah	36
Table 4.5 Beban Total Akibat Berat Sendiri	36
Table 4.6 Beban Mati Tambahan	37
Table 4.7 Gaya Akibat Tekanan Tanah.....	38
Table 4.8 Ukuran Notasi Abutment	47
Table 4.9 Distribusi Beban Gempa Pada Abutment.....	48
Table 4.10 Rekap Semua Beban Yang Bekerja.....	52
Table 4.11 Beban Kerja Kombinasi 1	52
Table 4.12 Beban Kerja Kombinasi 2	53
Table 4.13 Beban Kerja Kombinasi 3	53
Table 4.14 Beban Kerja Kombinasi 4	54
Table 4.15 Beban Kerja Kombinasi 5	54
Table 4.16 Rekap Kombinasi Beban Untuk Perencanaan Tegangan Kerja	55
Table 4.17 Stabilitas Guling Arah X	56
Table 4.18 Stabilitas Guling Arah Y	56
Table 4.19 Stabilitas Geser Arah X.....	57
Table 4.20 Stabilitas Geser Arah Y	58

Table 4.21 Data Struktur Jembatan	59
Table 4.22 Gaya Geser Dan Momen Akibat Berat Sendiri	62
Table 4.23 Beban Mati Tambahan (MA)	62
Table 4.24 Momen Pada Gelagar Jembatan	65
Table 4.25 Momen Pada Balok	66
Table 4.26 Gaya Gesek Pada Balok	67
Table 4.27 Data Struktur Jembatan Bertulang	70
Table 4.28 Data Struktur Bawah Abutment	72
Table 4.29 Berat Sendiri Struktur Atas	73
Table 4.30 Berat Sendiri Struktur Bawah	74
Table 4.31 Beban Total Akibat Berat Sendiri	74
Table 4.32 Beban Mati Tambahan	75
Table 4.33 Gaya Akibat Tekanan Tanah	76
Table 4.34 Ukuran Notasi Abutment	85
Table 4.35 Distribusi Beban Gempa Pada Abutment	86
Table 4.36 Rekap Beban Kerja	90
Table 4.37 Beban Kerja Kombinasi 1	90
Table 4.38 Beban Kerja Kombinasi 2	91
Table 4.39 Beban Kerja Kombinasi 3	91
Table 4.40 Beban Kerja Kombinasi 4	92
Table 4.41 Beban Kerja Kombinasi 5	92
Table 4.42 Rekap Kombinasi Beban Untuk Perencanaan Tegangan Kerja	93
Table 4.43 Stabilitas Guling Arah X	94
Table 4.44 Stabilitas Guling Arah Y	94

Table 4.45 Stablitas Geser Arah X.....	95
Table 4.46 Stablitas Geser Arah Y	96
Table 4.47 Rata – Rata Stabilitas Guling	97
Table 4.48 Rata – Rata Stabilitas Geser	97
Table 4.49 Perbandingan Hasil Manual Dan Geo 5.....	100



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Letak Dan Tampak Layout Jembatan	2
Gambar 1.2 Gambar Potongan Memanjang	2
Gambar 1.3 Gambar Muka Air Banjir Kala Ulang 100 Tahun	3
Gambar 1.4 Gambar Rencana Struktur Atas Beton Pratekan.....	3
Gambar 2.1 Gambar Beban Lajur D.....	8
Gambar 2.2 Gambar Pembagian Lajur D	8
Gambar 2.3 Gambar Beban Truck T	9
Gambar 2.4 Parameter Untuk Menghitung Momen Inertia Retak	14
Gambar 2.5 Dinding Penahan Tanah Pada Penahan	15
Gambar 2.6 Nomenklatur Bagian Dinding Penahan Tanah	16
Gambar 2.7 Dinding Penahan Tanah Semi Grafity.....	17
Gambar 2.8 Dinding Penahan Tanah Tipe Kantilever	17
Gambar 2.9 Diagram Regangan Dan Tegangan Ekuivalen Pada Penampang Balok.....	19
Gambar 2.10 Penampang Dengan Diagram Regangan Dan Tegangan Keadaan Setimpang.....	20
Gambar 2.11 Penampang Dengan Diagram Regangan Dan Tegangan Keadaan Terkendali Tarik.....	21
Gambar 2.12 Penampang Balok Tulangan Rangkap Dan Analogi Analisisnya.....	22
Gambar 2.13 Balok T Dan Lebar Efektifnya	25
Gambar 2.14 Tipikal Kondisi – Kondisi Tumpuan Untuk Menentukan Lokasi Gaya Geser Terfaktor V_u	28

Gambar 3.1 Lokasi Studi.....	30
Gambar 3.2 Bagan Alur Penelitian.....	31
Gambar 4.1 Struktur Atas Rencana	32
Gambar 4.2 Notasi Bagian Struktur Bawah Abutment	33
Gambar 4.3 Berat Sendiri Struktur Atas.....	34
Gambar 4.4 Bagian Berat Sendiri Struktur Bawah Yang Bekerja	35
Gambar 4.5 Beban Mati Tambahan.....	37
Gambar 4.6 Beban Merata Akibat Berat Timbunan.....	38
Gambar 4.7 KEL Dan UDL.....	39
Gambar 4.8 Beban Pada Abutment Akibat Beban Lajur D.....	40
Gambar 4.9 Beban Pada Abutment Akibat Pejalan Kaki.....	41
Gambar 4.10 Pengaruh Gaya Pengereman Dari Lalu Lintas.....	42
Gambar 4.11 Gaya Pada Abutment Akibat Pengaruh Temperature.....	43
Gambar 4.12 Angin Yang Meniup Bidang Samping Jembatan	44
Gambar 4.13 Transfer Beban Angin Ke Lantai Jembatan.....	45
Gambar 4.14 Notasi Bagian Abutment.....	47
Gambar 4.15 Tekanan Tanah Dinamis	50
Gambar 4.16 Gesekan Pada Perletakan FB.....	51
Gambar 4.17 Bagian Stabilitas Guling Arah X	55
Gambar 4.18 Bagian Stabilitas Guling Arah Y	56
Gambar 4.19 Bagian Stabilitas Geser Arah X.....	57
Gambar 4.20 Bagian Stabilitas Geser Arah Y	58
Gambar 4.21 Balok Beton Bertulang Jembatan	59
Gambar 4.22 Balok T	60

Gambar 4.23 Lebar Efektif Plat Lantai	61
Gambar 4.24 Gaya Geser Dan Momen Akibat Berat Sendiri	61
Gambar 4.25 Beban Lajur D	62
Gambar 4.26 Beban Angin	63
Gambar 4.27 Gaya Rem	64
Gambar 4.28 Balok T Beton Bertulang Jembatan.....	70
Gambar 4.29 Notasi Bagian Struktur Bawah Abutment	71
Gambar 4.30 Berat Sendiri Struktur Atas.....	72
Gambar 4.31 Bagian Berat Sendiri Struktur Bawah Yang Bekerja	73
Gambar 4.32 Beban Mati Tambahan.....	75
Gambar 4.33 Beban Merata Akibat Berat Timbunan.....	76
Gambar 4.34 KEL Dan UDL.....	77
Gambar 4.35 Beban Pada Abutment Akibat Beban Lajur D.....	78
Gambar 4.36 Beban Pada Abutment Akibat Pejalan Kaki.....	79
Gambar 4.37 Pengaruh Gaya Pengereman Dari Lalu Lintas.....	80
Gambar 4.38 Gaya Pada Abutment Akibat Pengaruh Temperature.....	81
Gambar 4.39 Angin Yang Meniup Bidang Samping Jembatan	82
Gambar 4.40 Transfer Beban Angin Ke Lantai Jembatan.....	83
Gambar 4.41 Notasi Bagian Abutment.....	85
Gambar 4.42 Tekanan Tanah Dinamis	88
Gambar 4.43 Gesekan Pada Perletakan FB	89
Gambar 4.44 Bagian Stabilitas Guling Arah X	93
Gambar 4.45 Bagian Stabilitas Guling Arah Y	94
Gambar 4.46 Bagian Stabilitas Geser Arah X	95

Gambar 4.47 Bagian Stablitas Geser Arah Y	96
Gambar 4.48 Input Data Tiap Ukuran Bagian Abutment.....	98
Gambar 4.49 Input Data Spesifikasi Material	99
Gambar 4.50 Input Gaya Yang Terjadi	99
Gambar 4.51 Hasil Gaya Geser Dan Guling Di Aplikasi Geo 5	100
Gambar 4.52 Hasil Bearing Capacity Di Aplikasi Geo 5.....	101
Gambar 4.53 Hasil Analisis Slope Stability Di Aplikasi Geo 5.....	101

