

**TUGAS AKHIR**

**STUDY REDESAIN DIMENSI ABUTMEN JEMBATAN**

**KIRONGGO BONDOWOSO AKIBAT PERBEDAAN PERIODE**

**GETAR DAN KELAS SITUS TANAH**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2021**

**TUGAS AKHIR**

**STUDY REDESAIN DIMENSI ABUTMEN JEMBATAN  
KIRONGGO BONDOWOSO AKIBAT PERBEDAAN PERIODE  
GETAR DAN KELAS SITUS TANAH**

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



Disusun Oleh :

**RIZAL BUDI PRANATA**

NIM : 1510611086

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2021**

**Pernyataan Keaslian Tulisan**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rizal Budi Pranata

Nim : 1510611086

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 tulisan atau

karya orang lain yang saya akur sebagai hasil tulisan dan karya saya sendiri.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil  
jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 16 Maret 2021

Yang membuat pernyataan



Rizal Budi Pranata

1510611086

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

STUDY REDESAIN DIMENSI ABUTMEN JEMBATAN  
KIRONGGO BONDOWOSO AKIBAT PERBEDAAN PERIODE  
GETAR DAN KELAS SITUS TANAH

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh*

*Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil*

*Universitas Muhammadiyah Jember*

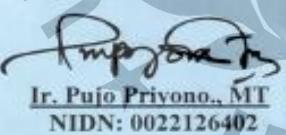
Yang diajukan oleh :

Rizal Budi Pranata

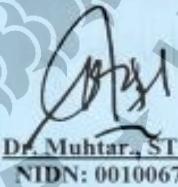
1510611086

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

  
Ir. Pujo Privono., MT  
NIDN: 0022126402

Dosen Pembimbing II

  
Dr. Muhtar, ST., MT  
NIDN: 0010067301

Dosen Penguji I

  
Ir. Totok Dwi Kuryanto., ST., MT  
NIDN: 0013086602

Dosen Penguji II

  
Arief Alihudien., ST., MT  
NIDN: 0725097101

## HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

STUDY REDESAIN DIMENSI ABUTMEN JEMBATAN

KIRONGGO BONDOWOSO AKIBAT PERBEDAAN PERIODE

GETAR DAN KELAS SITUS TANAH

Disusun Oleh :

Rizal Budi Pranata  
1510611086

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang Skripsi tanggal 16 Maret 2021 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 Privono., MT  
NIDN: 0022126402

Dosen Pembimbing II  
  
Dr. Muhtar., ST., MT  
NIDN: 0010067301

Dosen Pengaji I

  
Ir. Totok Dwi Kuryanto., ST., MT  
NIDN: 0013086602

Dosen Pengaji II

  
Arief Alihudien., ST., MT  
NIDN: 0725097101



## **PERSEMBAHAN**

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Kepada kedua orang tua saya Bapak Bukhari Budin dan Ibu Siti Suti'ah, terima kasih untuk semua kesabaran, segala pengorbanan, pengertian dan kasih sayang selama ini.
2. Kepada kakak saya Wardatul Hasanah
3. Kawan – kawan teknik sipil 2015 terimakasih untuk kebersamaan selama ini. Khususnya kawan – kawan sipil B terimakasih untuk segala canda, tawa dan keriuhan.
4. Tidak lupa semua pihak yang terlibat dalam penyusunan tugas akhir ini, saya ucapkan terimakasih tak berbatas.

## MOTTO

“ Hidup menjadi manusia saja belum cukup.  
Sebaik-baik manusia adalah yang bermanfaat  
bagi sesama makhluk ”.



## **UCAPAN TERIMAKASIH**

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

1. Dekan fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember Nanang Saiful Rizal ST, MT yang telah memberikan arahan dan petunjuk.
2. Ketua Program Studi Taufan Abadi, 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 Dr.Muhtar ST, MT. Serta Dosen Penguji I Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT dan Dosen Penguji II Arief Alihudin, ST.,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.
5. Kawan - kawan Teknik Sipil 2015, tim hura – hura tapi tidak suka huru – hara terimakasih untuk dukungan dan semangatnya hingga tugas akhir ini selesai.

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 kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan hidayah sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini merupakan syarat untuk mendapat gelar (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Saya menyadari bahwa hasil tugas akhir ini mengandung banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu saran dan kritik membangun yang disampaikan kepada saya amat diterima dengan senang hati. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat.

Jember, 16 Maret 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL .....</b>	i
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	ii
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	iii
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	iv
<b>PERSEMBERAHAN.....</b>	v
<b>MOTTO.....</b>	vi
<b>ABSTRAK .....</b>	vii
<b>PRAKATA .....</b>	ix
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	x
<b>DAFTAR ISI.....</b>	xi
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xvi
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xviii
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Lokasi Penelitian .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	5
2.1 Pengertian Jembatan.....	5
2.2 Struktur Jembatan.....	9
2.2.1 Bangunan Atas Jembatan.....	9

2.2.2 Bangunan Bawah Jembatan .....	11
2.3 Jenis-jenis Abutmen .....	14
2.4 Bagian-bagian Abutmen.....	17
2.5 Standart Perhitungan Kontruksi .....	18
2.6 Istilah dan Definisi .....	19
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1 Data Umum.....	23
3.2 Lokasi Proyek .....	23
3.3 Tahapan Pengumpulan Data .....	24
3.4 Tahapan Penelitian .....	25
<b>IV. ANALISAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
4.1 Perhitungan Konstruksi Pada Jembatan .....	26
4.1.1 Data Struktur Atas.....	26
4.1.2 Data Struktur Bawah.....	28
4.1.3.1 Analisa Beban Kerja .....	28
4.1.3.1 Berat Sendiri (MS).....	28
4.1.3.2 Beban Mati Tambahan.....	31
4.1.3.3 Tekanan Tanah (TA) .....	32
4.1.3.4 Beban Lajur D (TD) .....	33
4.1.3.5 Beban Pedestarian/Pejalan Kaki .....	35
4.1.3.6 Gaya Rem .....	35
4.1.3.7 Pengaruh Temperatur .....	36
4.1.3.8 Beban Angin .....	37
4.1.3.9 Beban Gempa .....	40
4.2 Tanah Sedang.....	40

4.2.1 Beban Gempa Memanjang Jembatan (Arah X).....	40
4.2.2 Beban Gempa Memanjang Jembatan (Arah Y).....	44
4.2.3 Gesekan Pada Peretakan (FB). .....	48
4.2.4 Kombinasi Beban Kerja.....	50
4.2.5 Kontrol Stabilitas Guling.....	53
4.2.5.1 Stabilitas Guling Arah X. ....	53
4.2.5.2 Stabilitas Guling Arah Y. ....	54
4.2.6 Kontrol Stabilitas Geser.....	54
4.2.6.1 Stabilitas Geser Arah X. ....	54
4.2.6.2 Stabilitas Geser Arah Y. ....	55
4.2.7 Analisa Pondasi Abutmen. ....	56
4.2.7.1 Data Pondasi Tiang Pancang. ....	56
4.2.7.2 Daya Dukung Aksial Ijin Tiang.....	57
4.2.7.3 Rekap Daya Dukung Aksial Tiang.....	59
4.2.7.4 Daya Dukung Lateral Tiang. ....	59
4.2.7.5 Momen Pada Tiang Pancang Akibat Gaya Latral.....	61
4.2.7.6 Gaya Yang Diterima Tiang Pancang. ....	63
4.2.7.7 Gaya Lateral Pada Tiang Pancang.....	64
4.2.7 Analisis Kekuatan Abutmen.....	70
4.2.8.1 Breast Wall. ....	70
4.2.8.2 Back Wall. ....	74
4.2.8.3 Wing Wall.....	76
4.3 Tanah Lunak.....	83
4.3.1 Beban Melintang Jembatan (Arah X). ....	83

4.3.2 Beban Melintang Jembatan (Arah Y) .....	86
4.3.3 Gesekan Pada Peretakan (FB) .....	90
4.3.4 Kombinasi Beban Kerja .....	91
4.3.5 Kontrol Stabilitas Guling .....	94
4.3.5.1 Stabilitas Guling Arah X .....	94
4.3.5.2 Stabilitas Guling Arah Y .....	95
4.3.6 Kontrol Stabilitas Geser .....	95
4.3.6.1 Stabilitas Geser Arah X .....	96
4.3.6.2 Stabilitas Geser Arah Y .....	96
4.3.7 Analisa Pondasi Abutmen .....	97
4.3.7.1 Data Pondasi Tiang Pancang .....	97
4.3.7.2 Daya Dukung Aksial Ijin Tiang .....	98
4.3.7.3 Rekap Daya Dukung Aksial Tiang .....	100
4.3.7.4 Daya Dukung Lateral Ijin Tiang .....	101
4.3.7.5 Momen Pada Tiang Pancang Akibat Gaya Lateral .....	103
4.3.7.6 Gaya Yang Diterima Tiang Pancang .....	104
4.3.7.7 Gaya Lateral Pada Tiang .....	105
4.3.7.8 Kontrol Daya Dukung Tiang .....	105
4.3.8 Penulangan Plie Cap .....	106
4.3.8.1 Gaya Aksial Utimit Tiang .....	106
4.3.8.2 Momen dan Gaya Geser Ultimit Pile Cope .....	108
4.3.8.3 Penulangan Lentur Pile Cope .....	109
4.3.8.4 Tulangan Geser Satu Arah .....	111
4.3.8.5 Kontrol Geser Pons .....	111

4.3.9 Analisis Kekuatan Abutmen .....	112
4.3.9.1 Breast Wall.....	112
4.3.9.2 Back Wall.....	117
4.3.9.3 Wing Wall .....	119
4.4 Pembahasan.....	125
4.4.1 Tanah Sedang .....	125
4.4.2 Tanah Lunak.....	140
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>158</b>
5.1 Kesimpulan .....	158
5.2 Saran.....	158
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	
<b>LAMPIRAN.....</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tampak atas jembatan .....	4
Gambar 1.2 Hasil standart penetrasi test.....	5
Gambar 2.1 Abutmen tipe gravitasi .....	19
Gambar 2.2 Abutmen tipe T terbalik .....	20
Gambar 2.3 Abutmen tipe penopang .....	20
Gambar 3.1 Tampak atas jembatan .....	25
Gambar 3.2 Perencanaan jembatan Kironggo.....	26
Gambar 4.1 Potongan melintang jembatan .....	26
Gambar 4.2 Detail abutmen jembatan.....	28
Gambar 4.3 Detail abutmen jembatan.....	29
Gambar 4.4 Data gempa pusjatan .....	42
Gambar 4.5 Data gempa pusjatan .....	46
Gambar 4.6 Data gempa pusjatan .....	83
Gambar 4.7 Data gempa pusjatan .....	86
Gambar 4.8 Data gempa pusjatan .....	125
Gambar 4.9 Data gempa pusjatan .....	125
Gambar 4.10 Data gempa pusjatan .....	140
Gambar 4.11 Data gempa pusjatan .....	144
Gambar 4.12 Abutmen eksisting.....	154
Gambar 4.13 Grafik stabilitas guling eksisting.....	155
Gambar 4.14 Abutmen redesain.....	155
Gambar 4.15 Grafik stabilitas guling redesain.....	156

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Struktur Bawah Abutmen .....	28
Tabel 4.2 Data Struktur Atas.....	29
Tabel 4.3 Berat Pembebanan Struktur Bawah .....	30
Tabel 4.4 Berat Pembebanan Struktur Bawah .....	30
Tabel 4.5 Berat Total Akibat Berat Sendiri .....	31
Tabel 4.6 Beban Mati Tambahan .....	31
Tabel 4.7 Perhitungan Pembebanan Akibat Tekanan Tanah .....	33
Tabel 4.8 Data Gempa Pusjatan .....	41
Tabel 4.9 Data Spektra Respon .....	42
Tabel 4.10 Distribusi Beban Gempa Pada Abutmen .....	44
Tabel 4.11 Data Gempa Pusjatan .....	45
Tabel 4.12 Data Spektra Respon .....	46
Tabel 4.13 Rekap Beban Kerja .....	50
Tabel 4.14 Beban Kombinasi 1 .....	50
Tabel 4.15 Beban Kombinasi 2.....	51
Tabel 4.16 Beban Kombinasi 3 .....	51
Tabel 4.17 Beban Kombinasi 4 .....	52
Tabel 4.18 Beban kombinasi 5 .....	52
Tabel 4.19 Rekap Kombinasi Beban Perencanaan Tegangan Kerja.....	52
Tabel 4.20 Stabilitas Guling Arah X.....	53
Tabel 4.21 Stabilitas Guling Arah Y.....	54
Tabel 4.22 Stabilitas Geser Arah X.....	55
Tabel 4.23 Stabilitas Geser Arah .....	56

Tabel 4.24 Data SPT .....	58
Tabel 4.25 Tekanan Tanah Pasif Efektif.....	60
Tabel 4.26 Tekanan Tanah Pasif Efektif.....	60
Tabel 4.27 Momen Akibat Adanya Tekanan Tanah Pasif Efektif .....	62
Tabel 4.28 Momen Akibat Adanya Tekanan Tanah Pasif Efektif .....	63
Tabel 4.29 Gaya Maksimum Minimum Diderita Tiang.....	63
Tabel 4.30 Gaya Maksimum Minimum Diderita Tiang.....	64
Tabel 4.31 Perhitungan Gaya Lateral Yang diberi Satu Tiang .....	64
Tabel 4.32 Perhitungan Daya Dukung Aksial Tiang Beban Arah X .....	64
Tabel 4.33 Perhitungan Daya Dukung Aksial Tiang Beban Arah Y .....	64
Tabel 4.34 Daya Dukung Ijin Lateral .....	65
Tabel 4.35 Gaya Aksial Ultimit Tiang Beban Arah X.....	65
Tabel 4.36 Gaya Aksial Ultimit Tiang Beban Arah X.....	65
Tabel 4.37 Momen dan Gaya Geser Ultimit Pile Cap .....	66
Tabel 4.38 Jarak Tiang Terhadap Pusat .....	67
Tabel 4.39 Hasil Analisis Beban 1 Meter .....	72
Tabel 4.40 Data Gempa Pusjatan .....	83
Tabel 4.41 Data Spektra Respon.....	84
Tabel 4.42 Distribusi Beban Gempa Pada Abutmen .....	86
Tabel 4.43 Data Gempa Pusjatan .....	87
Tabel 4.44 Data Spektra Respon.....	88
Tabel 4.45 Rekap Beban Kerja .....	91
Tabel 4.46 Beban Kombinasi 1 .....	91
Tabel 4.47 Beban Kombinasi 2 .....	92

Tabel 4.48 Beban Kombinasi 3 .....	92
Tabel 4.49 Beban Kombinasi 4 .....	93
Tabel 4.50 Beban Kombinasi 5 .....	93
Tabel 4.51 Rekap Kombinasi Beban Untuk Perencanaan Tegangan Kerja.....	94
Tabel 4.52 Stabilitas Guling Arah X.....	95
Tabel 4.53 Stabilitas Guling Arah Y.....	95
Tabel 4.54 Stabilitas Geser Arah X.....	96
Tabel 4.55 Stabilitas Geser Arah Y.....	97
Tabel 4.56 Data SPT .....	100
Tabel 4.57 Teknan Tanah Pasif Efektif.....	102
Tabel 4.58 Teknan Tanah Pasif Efektif.....	102
Tabel 4.59 Momen Yang Diakibatkan Tekanan Tanah Pasif Efektif .....	103
Tabel 4.60 Momen Yang Diakibatkan Tekanan Tanah Pasif Efektif .....	104
Tabel 4.61 Gaya Maksimum Minimum Yang Diterima Satu Tiang.....	104
Tabel 4.62 Gaya Maksimum Minimum Yang Diterima Satu Tiang.....	105
Tabel 4.63 Perhitungan Lateral Yang diderita Satu Tiang.....	105
Tabel 4.64 Perhitungan Daya Dukung Aksial Terhadap Beban Arah X .....	105
Tabel 4.65 Perhitungan Daya Dukung Aksial Terhadap Beban Arah Y .....	106
Tabel 4.66 Daya Dukung Ijin Tiang .....	106
Tabel 4.67 Gaya Aksial Ultimit Tiang Beban Arah X.....	107
Tabel 4.68 Gaya Aksial Ultimit Tiang Beban Arah Y.....	107
Tabel 4.69 Momen Dan Gaya Geser Ultimit Pile Cap.....	108
Tabel 4.70 Jarak Tiang Terhadap Pusat .....	108
Tabel 4.71 Hasil Analisis Beban 1 Meter .....	113

Tabel 4.72 Data Gempa Pusjatan .....	125
Tabel 4.73 Data Spektra Respon .....	126
Tabel 4.74 Distribusi Beban Gempa Pada Abutmen .....	128
Tabel 4.75 Data Gempa Pusjatan .....	129
Tabel 4.76 Data Spektra Respon .....	130
Tabel 4.77 Rekap Beban Kerja .....	133
Tabel 4.78 Beban Kombinasi 1 .....	134
Tabel 4.79 Beban Kombinasi 2 .....	134
Tabel 4.80 Beban Kombinasi 3 .....	135
Tabel 4.81 Beban Kombinasi 4 .....	135
Tabel 4.82 Beban Kombinasi 5 .....	136
Tabel 4.83 Rekap Kombinasi Beban Untuk Perencanaan Tegangan Kerja.....	136
Tabel 4.84 Stabilitas Guling Arah X.....	137
Tabel 4.85 Stabilitas Guling Arah Y .....	138
Tabel 4.86 Stabilitas Geaser Arah X.....	139
Tabel 4.87 Stabilitas Geaser Arah Y .....	140
Tabel 4.88 Data Gempa Pusjatan .....	141
Tabel 4.89 Data Spektra Respon .....	141
Tabel 4.90 Distribusi Beban Gempa Pada Abutmen .....	143
Tabel 4.91 Data Gempa Pusjatan .....	144
Tabel 4.92 Data Spektra Respon .....	145
Tabel 4.93 Rekap Beban Kerja .....	148
Tabel 4.94 Beban Kombinasi 1 .....	149
Tabel 4.95 Beban Kombinasi 2 .....	149

Tabel 4.96 Beban Kombinasi 3 .....	150
Tabel 4.97 Beban Kombinasi 4 .....	150
Tabel 4.98 Beban Kombinasi 5 .....	151
Tabel 4.99 Rekap Kombinasi Beban Untuk Perencanaan Tegangan kerja.....	151
Tabel 4.100 Stabilitas Guling Arah X.....	152
Tabel 4.101 Stabilitas Guling Arah Y .....	153
Tabel 4.102 Stabilitas Geser Arah X .....	153
Tabel 4.103 Stabilitas Geser Arah Y .....	154
Tabel 4.104 Kontrol Guling Abutmen Eksisting .....	155
Tabel 4.105 Kontrol Guling Abutmen Redesain .....	157