

TUGAS AKHIR

**ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG
JEMBATAN JALAN KI RONGGO KABUPATEN
BONDOWOSO**



**ABDUL GHAFUR
NIM : 131061 1012**

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

2019

TUGAS AKHIR

**ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG
JEMBATAN JALANKIRONGGO KABUPATEN
BONDOWOSO**

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



Disusun oleh:

ABDUL GHAFUR

NIM : 131061 1012

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah hirobbil`alamin berkat rahmat Allah SWT serta syafaat Rosullullah SAW. Dengan segenap ketulusan dan penuh rasa bangga, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Orang tua tercinta, Alm Ayahanda dan Ibunda yang selalu sabar dan tiada lelah mendukung setiap langkah saya, memberikan kasih sayang, do'a, nasihat, semangat, dan motivasi baik moril dan materil. Terima kasih yang tiada batas atas semua pengorbanan yang telah tcurahkan, semoga Allah SWT selalu memberikan barokah-Nya kepada kita;
2. Kakakku yang tercintayang senantiasa memberikan semangat dan dukunganya. Saya ucapkan terima kasih selalu tabah dan sabar dalam menghadapi cobaannya serta sukses selalu.
3. Dosen pembimbing skripsi yang senantiasa membimbing dan membantu terselesaikannya skripsi ini, Ir. Pujo Priyono, MT dan Arief Alihudien, ST., MT.
4. Bapak dan Ibu guru dari Sekolah Dasar hingga Perguruan Tinggi yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat dan bimbingan dengan sepenuh hati;
5. Teman-temanku yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini yaitu HMJ 2013
6. Serta orang yang telah mendorong dan mengangkat saya yaitu orang yang mana telah menjadi kesempurnaan dalam hidup
7. Almamater Universitas Muhammadiyah Jember Fakultas Teknik Sipil yang tercinta dan selalu saya banggakan

MOTTO

“Dan apabila dikatakan, “Berdirilah kamu”, maka berdirilah, niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat.”

(QS. Al-Mūjadalah : 11)

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah : 5)

“Dengan kecerdasan jiwalah manusia menuju arah kesejahteraan.”

(Ki Hajar Dewantara)

“Tuntutlah ilmu disaat kamu miskin, ia akan menjadi hartamu. Disaat kamu kaya, ia akan menjadi perhiasanmu.”

(Luqman Al-Hakim)

“Jadikan orang tuamu sebagai alasan untukmu meraih masa depan”

(Amoria Andayana)

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG
PADA PEMBANGUNAN JEMBATAN JALAN KI RONGGO
KABUPATEN BONDOWOSO

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

Yang diajukan Oleh :

ABDUL GHAFUR

NIM :131061 1012

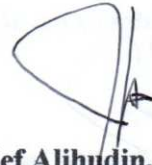
Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



Ir. Pujo Priyono, MT
NIDN. 0022126402

Dosen Pembimbing II



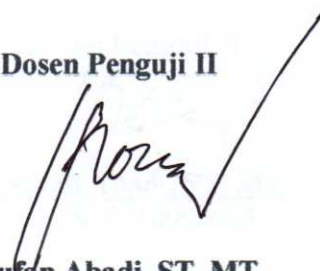
Arief Alihudin, ST, MT
NIDN: 0725097101

Dosen Penguji I



Irawati, ST, MT
NIDN. 0702057001

Dosen Penguji II



Taufan Abadi, ST, MT
NIDN. 0710096603

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG PADA PEMBANGUNAN JEMBATAN JALAN KI RONGGO KABUPATEN BONDOWOSO

Disusun Oleh :

ABDUL GHAFUR

NIM :131061 1012

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada sidang Tugas Akhir tanggal 05 agustus 2019. 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



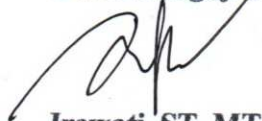
Ir. Pujo Priyono, MT
NIDN. 0022126402

Dosen Pembimbing II



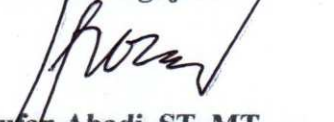
Arief Alihudin, ST, MT
NIDN: 0725097101

Dosen Penguji I



Irawati, ST, MT
NIDN. 0702057001

Dosen Penguji II



Taufan Abadi, ST, MT
NIDN. 0710096603




Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik


Ir. Suhartinah MT.
NIDN. 0719126201



Mengetahui, :
Ketua Program Studi Teknik Sipil


Irawati, ST, MT
NIDN. 0702057001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Abdul Ghafur

NIM : 1310611012

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir saya yang berjudul “*Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Pada Pembangunan Jembatan Jalan Kironggo Kabupaten Bondowoso*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan.

Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya dengan sikap yang harus dijunjung tinggi. Serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 05 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan,



Abdul Ghafur
NIM. 1310611012

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang mana telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini, guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Universitas Muhammadiyah Jember.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan dan dorongan moril serta spiritual dari berbagai pihak sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Untuk itu, dengan kerendahan hati dan rasa hormat penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ir. Suhartinah, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Irawati, ST., MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Arief Aliudien, ST., MT. Selaku Ketua Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Ir. Pujo Priyono, MT dan Arief Alihudien, ST., MT. selaku dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam proses penulisan skripsi ini.
5. Irawati, ST., MT. selaku dosen penguji I yang telah memberikan saran-saran dalam penulisan skripsi ini.
6. Taufan Abadi, ST, MT. selaku dosen penguji II yang telah memberikan saran dalam penulisan ini.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember, atas semua bimbingan ilmu yang diberikan.

Penulis menyadari bahwa hasil laporan ini mengandung banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu saran dan kritik dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Jember, 05 Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	vi
LEMBAR PENGESAHAN	vii
LEMBAR PERNYATAAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah.....	2
1.3.Maksud dan Tujuan	3
1.4.Batasan Masalah	3
1.5.Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengertian Jembatan	5
2.2. Pengertian Pondasi.....	7
2.3. Macam - Macam Pondasi	8

BAB III. METODE PERENCANAAN	37
3.1. Data Umum.....	37
3.2. Data Teknis	37
3.3. Metode Pengumpulan Data.....	37
3.4 Flowchart Tahap Perencanaan	39
BAB IV. PEMBAHASAN.....	40
4.1. Data Perencanaan.....	40
4.1.1. Data Struktur Atas	40
4.1.2. Data Bahan Struktur	41
4.1.3. Data Struktur Bawah (Abutment).....	42
4.2. Analisa Beban Kerja	43
4.2.1. Berat Sendiri (MS)	43
4.2.2. Beban Mati Tambahan.....	45
4.3. Tekanan Tanah.....	45
4.4. Beban Lajur “D” (TD).....	46
4.5. Beban Pedestrian/Pejalan Kaki (TP)	47
4.6. Beban Rem Kendaraan	48
4.7. Pengaruh Temperature.....	49
4.8. Beban Angin	51
4.8.1. Angin Yang Meniup Bidang Samping Jembatan	51
4.8.2. Angin Yang Meniup Abutment	51
4.8.3. Beban Angin Total Pada Abutment.....	52
4.8.4. Transfer Beban Angin ke Lantai Jembatan	53

4.9. Beban Gempa.....	53
4.9.1. Beban Gempa Arah Memanjang Jembatan Arah X	54
4.9.2. Beban Gempa Arah Melintang Jembatan Arah Y	56
4.10. Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa.....	58
4.11. Kombinasi Beban Kerja.....	59
4.12. Kontrol Stabilitas Guling	62
4.12.1. Stabilitas Guling Arah X	62
4.12.2. Stabilitas Guling Arah Y	63
4.12. Kontrol Stabilitas Geser.....	63
4.12.1. Stabilitas Geser Arah X	63
4.12.2. Stabilitas Geser Arah Y	64
4.13. Analisa Pondasi Abutment Pada Sisi Utara.....	66
4.14. Daya Dukung Aksial Ijin Tiang.....	67
4.14.1. Berdasarkan Kekuatan Bahan.....	67
4.14.2. Berdasarkan Kekuatan Tanah.....	67
4.14.3. Rekap Daya Dukung Aksial Tiang.....	69
4.15. Daya Dukung Lateral Tiang	69
4.16. Momen Pada Tiang Pancang Akibat Gaya Lateral.....	71
4.17. Gaya Yang Diterima Tiang Pancang	72
4.17.1. Gaya Aksial Pada Tiang Pancang.....	72
4.17.2. Tinjauan Terhadap Arah X	73
4.17.3. Tinjauan Terhadap Arah Y	73
4.17.4. Gaya Lateral Pada Tiang	73
4.18. Kontrol Daya Dukung Ijin Tiang.....	74

4.18.1. Terhadap Beban Arah X.....	74
4.18.2. Terhadap Beban Arah Y	74
4.18.3. Daya Dukung Ijin Lateral	74
4.19. Analisa Pondasi Abutment Pada Sisi Selatan.....	75
4.20. Daya Dukung Aksial Ijin Tiang.....	76
4.19.1. Berdasarkan Kekuatan Bahan.....	76
4.19.2. Berdasarkan Kekuatan Tanah.....	76
4.19.3. Rekap Daya Dukung Aksial Tiang.....	77
4.21. Daya Dukung Lateral Tiang	78
4.22. Momen Pada Tiang Pancang Akibat Gaya Lateral.....	80
4.23. Gaya Yang Diterima Tiang Pancang	81
4.23.1. Gaya Aksial Pada Tiang Pancang.....	81
4.23.2. Tinjauan Terhadap Arah X.....	81
4.23.3. Tinjauan Terhadap Arah Y	82
4.23.4. Gaya Lateral Pada Tiang	82
4.43. Kontrol Daya Dukung Ijin Tiang.....	82
4.24.1. Terhadap Beban Arah X.....	83
4.24.2. Terhadap Beban Arah Y	83
4.24.3. Daya Dukung Ijin Lateral	84
BAB V. PENUTUP.....	84
5.1. Kesimpulan	84
5.1. Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	86

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Jenis Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan Materialnya	11
Tabel 2.2.	Jenis Tiang Pancang Berdasarkan Cara Pemasangan.....	11
Tabel 4.1.	Data Penampang Abutment	30
Tabel 4.2	Berat Sendiri Struktur Atas	31
Tabel 4.3.	pembagian Perhitungan Berat Sendiri Struktur Bawah.....	31
Tabel 4.4.	Beban Total Akibat Berat Sendiri	32
Tabel 4.5.	Perhitungan Beban Mati Tambahan	33
Tabel 4.6.	Perhitungan Beban Tanah Dibelakang Abutment	34
Table 4.7.	Nilai Spektra Puskim Tanah Sedang Kabupaten Bondowoso.....	43
Tabel 4.8.	Distribusi Beban Gempa Pada Abutment Tanah Sedang	44
Table 4.9.	Nilai Spektra Puskim Tanah Lunak Kabupaten Bondowoso	45
Tabel 4.10.	Distribusi Beban Gempa Pada abutment Tanah Lunak.....	46
Tabel 4.11.	Kombinasi Beban Kerja	47
Tabel 4.12.	Rekap Kombinasi Beban Kerja	49
Tabel 4.13.	Stabilitas Guling Arah X	50
Tabel 4.14.	Stabilitas Guling Arah Y	51
Tabel 4.15.	Stabilitas Geser ArahX	52
Tabel 4.16.	Stabilitas Geser ArahY	53
Tabel 4.17.	Specification Spun Pile Wika Beton	53
Tabel 4.18.	SPT Dari Data Pengujian Tanah.....	56
Tabel 4.19.	Diagram tekanan tanah pasif efektif.....	58
Tabel 4.20.	Momen Akibat Gaya Lateral	59

Tabel 4.21.	Gaya Aksial Tiang Pancang	60
Tabel 4.22.	Gaya Aksial ArahX Yang Diderita Satu Tiang	61
Tabel 4.23.	Gaya Aksial Arah YYang Diderita Satu Tiang	61
Tabel 4.24.	Gaya lateral yang diderita satu tiang	61
Tabel 4.25.	Daya Dukung Ijin Tiang Arah X	62
Tabel 4.26.	Daya Dukung Ijin Tiang Arah Y	62
Tabel 4.27.	Daya Dukung Lateral Tiang	62
Tabel 4.28.	Specification Spun Pile Wika Beton	54
Tabel 4.29.	SPT Dari Data Pengujian Tanah.....	65
Tabel 4.30.	Diagram tekanan tanah pasif efektif.....	67
Tabel 4.31.	Momen Akibat Gaya Lateral	68
Tabel 4.32.	Gaya Aksial Tiang Pancang	69
Tabel 4.33.	Gaya Aksial ArahX Yang Diderita Satu Tiang	69
Tabel 4.34.	Gaya Aksial Arah YYang Diderita Satu Tiang	70
Tabel 4.35.	Gaya lateral yang diderita satu tiang	70
Tabel 4.36.	Daya Dukung Ijin Tiang Arah X	70
Tabel 4.37.	Daya Dukung Ijin Tiang Arah Y	71
Tabel 4.38.	Daya Dukung Lateral Tiang	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Tiang Pancang Kayu	13
Gambar 2.2.	Pemancangan <i>Precast Reinforced Concrete Pile</i>)	18
Gambar 2.3.	Penulangan <i>Precast Reinforced Concrete Pile</i>).....	18
Gambar 2.4.	Tiang pancang <i>Precast Prestressed Concrete Pile</i>	20
Gambar 2.5.	Tiang Pancang Cast In Place.....	21
Gambar 4.1.	Penampang Melintang Jembatan.....	28
Gambar 4.2.	Data Penampang Abutment.....	30
Gambar 4.3.	Pembebanan Berat Sendiri Struktur Atas.....	31
Gambar 4.4.	Berat Sendiri Struktur Bawah	32
Gambar 4.5.	Perhitungan Beban Mati Tambahan.....	33
Gambar 4.6.	Pembebanan Tanah Dibelakang Abutment	34
Gambar 4.7.	Pembebanan Beban Lajur	35
Gambar 4.8.	Pembebanan Beban Trotoar	36
Gambar 4.9.	Pembebanan Beban Rem.....	37
Gambar 4.10.	Pembebanan Beban Temperature.....	38
Gambar 4.11.	Pembebanan Beban Angin Pada Samping Jembatan	39
Gambar 4.13.	Transfer Beban Angin ke Lantai Jembatan.....	41
Gambar 4.14.	Arah Beban Gempa Pada Abutment	43
Gambar 4.15.	Beban Tanah Dinamisin Dibelakang Abutment.....	46
Gambar 4.16.	Stabilitas Guling Arah X	50
Gambar 4.17.	Stabilitas Guling Arah Y	51
Gambar 4.18.	Stabilitas Geser Arah X	50

Gambar 4.19. Stabilitas Geser Arah Y	52
Gambar 4.20. Penampang Momen Yang Terjadi Pada Tiang Pancang.....	58
Gambar 4.21. Penampang Momen Yang Terjadi Pada Tiang Pancang.....	67

LAMPIRAN

Lampiran I Foto Pelaksanaan Pemancangan dan Pembesian Abutmen

Lampiran II Gambar Perencanaan Jembatan Kironggo

Lampiran III Tabel Brosur Wika

Lampiran IV Tabel Hasil Test SPT Utara dan Selatan

Lampiran V Tabel Hasil Uji Test PDA