

TUGAS AKHIR

**STUDI ALTERNATIF DESAIN ABUTMENT JEMBATAN DENGAN
MENGUNAKAN KEY UNTUK OPTIMASI KETAHANAN GESEK
(STUDI KASUS : JEMBATAN PADA KAWASAN BENCANA SEMERU
KABUPATEN LUMAJANG)**

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



Disusun Oleh:

AUSTY GIANTY FERARI

NIM. 1810611029

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

2024

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR
STUDI ALTERNATIF DESAIN ABUTMENT JEMBATAN
DENGAN MENGGUNAKAN KEY UNTUK OPTIMASI
KETAHANAN GESEK (STUDI KASUS : JEMBATAN PADA
KAWASAN BENCANA SEMERU KABUPATEN LUMAJANG)

Disusun Oleh :

AUSTY GIANTY FERARI

NIM.1810611029

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada Sidang Skripsi tanggal 20, bulan Februari 2024 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

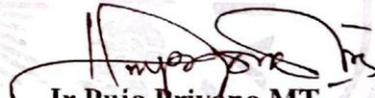
Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



Arief Alihudien.ST., MT
NIDN. 0725097101

Dosen Pembimbing II



Ir. Pujo Privono.MT
NIDN. 0010067301

Dosen Penguji I



Hilfi Harisan Ahmad.ST., MT
NIDN. 0712069006

Dosen Penguji II



Taufan Abadi, ST., MT
NIDN. 0710096603

Mengesahkan,

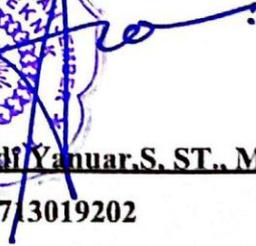
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM
NIDN. 0010067301

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Sipil



Setyo Ferdi Yanuar.S, ST., MT
NIDN. 0713019202

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**STUDI ALTERNATIF DESAIN ABUTMENT JEMBATAN
DENGAN MENGGUNAKAN 'KEY' UNTUK OPTIMASI
KETAHANAN GESEK (STUDI KASUS : JEMBATAN PADA
KAWASAN RELOKASI BENCANA SEMERU KABUPATEN
LUMAJANG)**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada

Program Studi Teknik Sipil Universitas

Muhammadiyah Jember

Disusun Oleh :

AUSTY GIANTY FERARI

NIM. 1810611029

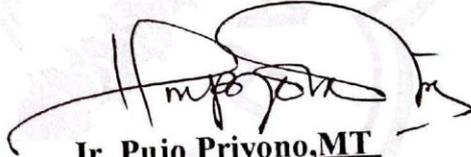
Telah disahkan oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Arief Alihudien, ST., MT

NIDN.0725097101

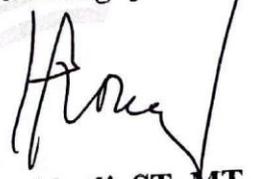

Ir. Pujo Privono, MT

NIDN. 0010067301

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT
NIDN. 0712069006


Taufan Abadi, ST., MT
NIDN. 0710096603

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Austy Gianty Ferari

NIM : 1810611029

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa karya ilmiah berupa skripsi yang berjudul “STUDI ALTERNATIF DESAIN ABUTMENT JEMBATAN DENGAN MENGGUNAKAN KEY UNTUK OPTIMASI KETAHANAN GESEK (STUDI KASUS : JEMBATAN PADA KAWASAN BENCANA SEMERU KABUPATEN LUMAJANG)” adalah hasil karya sendiri. Terkecuali jika ada beberapa kutipan substansi telah saya sebutkan sumbernya. Belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya plagiat maupun jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keaslian, keabsahan, dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun serta saya bersedia memperoleh sanksi atas perbuatan tersebut, jika ternyata di kemudian hari ada pihak-pihak yang dirugikan dari pernyataan yang tidak benar tersebut.

Jember, 26 Februari 2024

Yang menyatakan



Austy Gianty ferari

NIM. 1810611029

PRAKARTA

Puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala anugerah-Nya dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya dengan judul “STUDI ALTERNATIF DESAIN ABUTMENT JEMBATAN DENGAN MENGGUNAKAN KEY UNTUK OPTIMASI KETAHANAN GESEK (STUDI KASUS : JEMBATAN PADA KAWASAN BENCANA SEMERU KABUPATEN LUMAJANG)”. Skripsi ini merupakan persyaratan terakhir akademis yang telah ditetapkan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Selama pengerjaan skripsi ini banyak sekali hambatan yang penulis alami, namun berkat bantuan, dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT atas petunjuk, hidayah serta rahmat dan karunia-Nya yang menjadi penuntun dalam setiap langkah saya dan semoga bisa menjadi barokah dalam hidup.
2. Orang tua tercinta, Bapak Muhammad Syahroni dan Ibu Sanati, terima kasih atas seluruh doa yang selalu kalian panjatkan, serta memberikan semangat hingga saya bisa sampai di titik ini.
3. Kakak saya Flauranshia Jefrina Delarini serta seluruh keluarga yang senantiasa menjadi inspirasi dan motivasi serta memberikan dukungan kepada saya dalam menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
4. Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
5. Setyo Ferdi Yanuar, S.ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
6. Arief Alihudien, ST., MT selaku dosen pembimbing I terima kasih sudah membimbing dan memberikan masukan kepada saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Ir. Pujo Priyono ST., MT. selaku dosen pembimbing II terima kasih sudah membimbing dan memberikan masukan kepada saya dalam menyelesaikan

tugas akhir ini.

8. Hilfi Harisan Ahmad,ST.,MT selaku dosen penguji I.
9. Taufan Abadi,ST.,MT selaku dosen penguji II.
10. Seluruh Bapak / Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jember yang telah banyak memberikan ilmu kepada saya.
11. Teman seperjuangan ST, sefrekuensi, sahabat, dan mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 18 yang selalu memberikan motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
12. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu – persatu.

Penulis mengakui bahwa mungkin tugas akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu penulis berharap kritik dan saran yang membangun untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Akhir kata, semoga penulis tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dunia konstruksi teknik sipil.

Jember, 26 Februari 2024

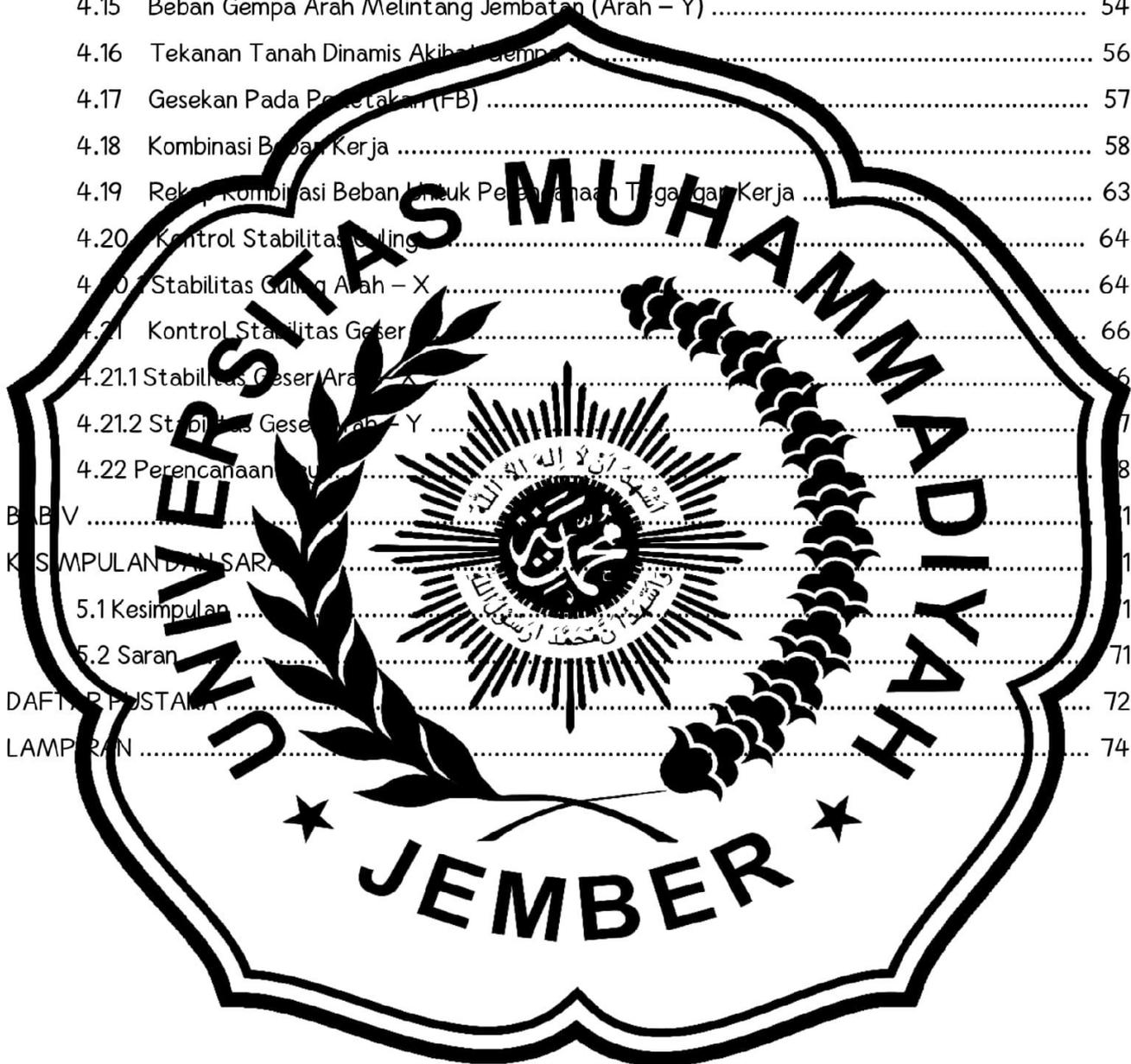
Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|----|
| HALAMAN SAMPUL | 1 |
| HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR | 2 |
| HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR | 3 |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN | 4 |
| PERSEMBAHAN | 5 |
| MOTTO | 6 |
| RINGKASAN | 7 |
| ABSTRACT | 8 |
| PRAKARTA | 9 |
| DAFTAR ISI | 11 |
| DAFTAR GAMBAR | 12 |
| DAFTAR TABEL | 13 |
| BAB I | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.5 Sistematika Penelitian | 3 |
| BAB II | 4 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Jembatan | 4 |
| 2.1.1. Pengertian Jembatan | 4 |
| 2.1.2 Peranan Jembatan terhadap Transportasi | 4 |
| 2.1.3 Jembatan Rangka (truss bridge) | 5 |
| 2.2 Baja Kontruksi | 6 |
| 2.3 Komponen Jembatan | 7 |
| 2.4 Klasifikasi Jembatan | 11 |
| 2.5 Tembok Penahan Tanah | 12 |
| 2.5.1 Fungsi Tembok Penahan Tanah | 12 |
| 2.5.2 Jenis-jenis Tembok Penahan Tanah | 13 |

| | | |
|----------------------|--|----|
| 2.5.3 | Berat satuan tanah | 13 |
| 2.5.4 | Teori Mekanika Tanah yang perlu untuk perencanaan tembok penahan tanah | 14 |
| 2.5.5 | Cara menentukan P_{total} yang bekerja pada dinding, jika dinding belakang mempunyai lereng (bukan vertical) | 19 |
| 2.5.6 | Pengaruh pergerakan tembok | 20 |
| 2.6 | Persyaratan yang diperlukan untuk merencanakan dinding penahan tanah | 22 |
| 2.6.1 | Faktor keamanan untuk stabilitas | 22 |
| 2.7 | Analisa Key Pada Dinding Penahan Tanah | 23 |
| 2.8 | Desain Abutment | 25 |
| 2.9 | Pembebanan | 25 |
| BAB III | | 26 |
| METODOLOGI STUDI | | 26 |
| 3.1 | Umum | 26 |
| 3.2 | Diagram Alur Perencanaan | 27 |
| 3.3 | Studi Literatur | 28 |
| 3.4 | Pengumpulan dan Analisis Data | 28 |
| 3.5 | Gambar Lokasi Penelitian | 29 |
| BAB IV | | 30 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN | | 30 |
| 4.1 | Data Sondir Jembatan | 30 |
| 4.2 | Data Struktur Atas | 32 |
| 4.3 | Data Struktur Bawah (Abutment) | 34 |
| 4.4 | Analisa Beban Kerja | 36 |
| 4.4.1 | Berat Sendiri (MS) | 36 |
| 4.5 | Berat Total Akibat Berat Sendiri (MS) | 39 |
| 4.6 | Beban Mati Tambahan (MA) | 40 |
| 4.7 | Tekanan Tanah (TA) | 41 |
| 4.8 | Beban Jalur D (TD) | 43 |
| 4.9 | Beban Pedestrian / Pejalan Kaki (TP) | 44 |
| 4.10 | Gaya Rem | 45 |
| 4.11 | Pengaruh Temperature | 46 |
| 4.12 | Beban Angin | 47 |
| 4.12.1 | Angin Yang Meniup Bidang Samping Jembatan | 47 |
| 4.12.2 | Angin Yang Meniup Kendaraan | 47 |

| | | |
|----------------------|---|----|
| 4.12.3 | Beban Angin Total Pada Abutment | 48 |
| 4.12.4 | Transfer Beban Angin Ke Lantai Jembatan | 48 |
| 4.13 | Beban Gempa | 49 |
| 4.13.1 | Beban Gempa Statik Ekuivalen | 49 |
| 4.14 | Beban Gempa Arah Memanjang Jembatan (Arah – X) | 50 |
| 4.15 | Beban Gempa Arah Melintang Jembatan (Arah – Y) | 54 |
| 4.16 | Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa | 56 |
| 4.17 | Gesekan Pada Perletakan (FB) | 57 |
| 4.18 | Kombinasi Beban Kerja | 58 |
| 4.19 | Rekap Kombinasi Beban Untuk Pelaksanaan Tugasan Kerja | 63 |
| 4.20 | Kontrol Stabilitas Guling | 64 |
| 4.20.1 | Stabilitas Guling Arah – X | 64 |
| 4.21 | Kontrol Stabilitas Geser | 66 |
| 4.21.1 | Stabilitas Geser Arah – X | 66 |
| 4.21.2 | Stabilitas Geser Arah – Y | 77 |
| 4.22 | Perencanaan | 8 |
| BAB V | | 1 |
| KESIMPULAN DAN SARAN | | 1 |
| 5.1 | Kesimpulan | 1 |
| 5.2 | Saran | 71 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 72 |
| LAMPIRAN | | 74 |



DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Berat Satuan Tanah | 14 |
| Tabel 2. 2 Harga Ka untuk $\theta = 0, \alpha = 0$ | 16 |
| Tabel 2. 3 Tipe Tanah | 22 |
| Tabel 4. 1 Data sondir jembatan | 30 |
| Tabel 4. 2 Menentukan sudut geser dalam | 31 |
| Tabel 4. 3 Jenis tanah | 31 |
| Tabel 4. 4 Angka penetrasi | 32 |
| Tabel 4. 5 Uraian data struktur bawah | 34 |
| Tabel 4. 6 Parameter butiran | 35 |
| Tabel 4. 7 Berat sendiri struktur atas | 36 |
| Tabel 4. 8 Berat sendiri struktur bawah | 38 |
| Tabel 4. 9 Berat total jembatan | 39 |
| Tabel 4. 10 Beban mati tambahan | 40 |
| Tabel 4. 11 Gaya tekanan angin | 42 |
| Tabel 4. 12 Data gempa | 41 |
| Tabel 4. 13 Distribusi beban gempa pada abutmen | 42 |
| Tabel 4. 14 Beban gempa | 45 |
| Tabel 4. 15 Beban torsi | 58 |
| Tabel 4. 16 Rekap kombinasi beban | 63 |
| Tabel 4. 17 Kombinasi beban guling | 64 |
| Tabel 4. 18 Kombinasi beban guling | 65 |
| Tabel 4. 19 Kombinasi beban geser arah x | 66 |
| Tabel 4. 20 Kombinasi beban geser arah y | 67 |