

TUGAS AKHIR
KAJIAN STABILITAS ABUTMENT JEMBATAN DENGAN PONDASI
SUMURAN PADA LAPISAN TANAH KARANG
(Studi Kasus : Jembatan Dian Darat – Tetoat, Kec. Hoat Sorbay, Maluku
Tenggara)



Disusun Oleh :

Putra Dwi Rizqi

NIM : 2110611078

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2025

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

KAJIAN STABILITAS ABUTMEN JEMBATAN DENGAN PONDASI SUMURAN PADA LAPISAN TANAH KARANG

(Studi Kasus Jembatan Dian Darat – Tetoat, Kec. Hoat Sorbay, Maluku Tenggara)

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Strata Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan Oleh:

PUTRA DWI RIZQI

NIM. 2110611078

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT

NIDN. 0013086602

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Arief Alihudien, ST., MT

NIDN. 0725097101

Dosen Penguji I



Hili Harisan Ahmad, ST., MT

NIDN. 0712069006

Dosen Penguji II



Ir. Pujo Priyono, MT

NIDN. 0022126402

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
KAJIAN STABILITAS ABUTMEN JEMBATAN DENGAN PONDASI SUMURAN
PADA LAPISAN TANAH KARANG

(Studi Kasus Jembatan Dian Darat – Tetoat, Kec. Hoat Sorbay, Maluku Tenggara)

Yang disusun Oleh:

PUTRA DWI RIZQI

NIM. 2110611078

Laporan Tugas Akhir ini telah dipertanggungjawabkan dalam sidang pada tanggal (1 November 2025) sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

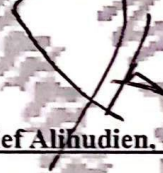
Dosen Pembimbing I



Ir. Totok Dwi Kurvanto, MT

NIDN. 0013086602

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Arief Alihudien, ST., MT

NIDN. 0725097101

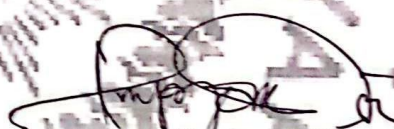
Dosen Penguji I



Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT

NIDN. 0712069006

Dosen Penguji II

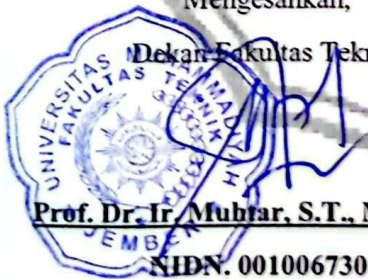


Ir. Pujo Priyono, MT

NIDN. 0022126402

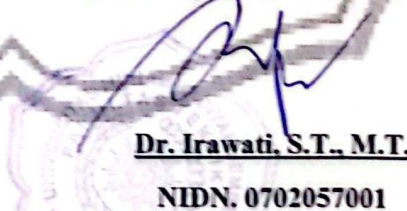
Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik


Prof. Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM.
NIDN. 0010067301

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Dr. Irawati, S.T., M.T.
NIDN. 0702057001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Putra Dwi Rizqi

NIM : 2110611078

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul “KAJIAN STABILITAS ABUTMEN JEMBATAN DENGAN PONDASI SUMURAN PADA LAPISAN TANAH KARANG (Studi Kasus Jembatan Dian Darat – Tetoat, Kec. Hoat Sorbay, Maluku Tenggara)” merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali untuk bagian-bagian yang secara jelas saya kutip dan cantumkan sumbernya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 Agustus 2025



Putra Dwi Rizqi

2110611078

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah S.W.T. atas limpahan rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya, yang telah memberikan kelancaran pada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik mungkin. terselesaikannya tugas ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik dalam bentuk moril maupun materil. Untuk itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Dengan penuh rasa hormat dan rasa syukur, karya ini penulis persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua penulis yang telah menemani dan mendukung penulis sepenuhnya untuk segera menyelesaikan studi ini.
2. Seluruh keluarga penulis yang sudah memberi dukungan psikologis.
3. Bagus Arya, sahabat terbaik yang selalu menemani, memberikan dorongan, serta membantu penulis dalam suka ataupun duka.
4. Dodi Ferdian, sahabat terbaik yang selalu hadir di setiap proses, memberi semangat, dan menjadi tempat berbagi dalam perjalanan panjang penyelesaian tugas akhir ini.
5. Seluruh anggota "Ramzo Family" atas dukungan moral, motivasi, dan kebersamaan yang telah diberikan selama proses penyelesaian tugas akhir.
6. Ahmad Iqbal Hilmi, teman baik yang selalu hadir serta membantu penulis dalam hal diskusi ataupun proses akademik lainnya. Terima kasih atas bantuan dan dukungannya selama ini.
7. Semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, namun telah memberikan kontribusinya dalam penyelesaian tugas akhir ini.

MOTTO

“Menerima luka dan menghargai hal – hal kecil”

Brian Khrisna

” Manusia tidak memiliki kuasa untuk memiliki apapun yang dia mau, tetapi dia memiliki kuasa untuk tidak mengingini apa yang dia belum miliki, dan dengan gembira memaksimalkan apa yang dia terima”

Henry Manampiring



ABSTRAK

Jembatan merupakan infrastruktur vital yang berfungsi menghubungkan dua wilayah yang terpisah oleh rintangan alam, sehingga harus memiliki stabilitas struktur yang baik, terutama pada bagian abutmen sebagai penahan tanah dan penerus beban ke pondasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji stabilitas abutmen jembatan dengan menggunakan pondasi sumuran pada lapisan tanah karang, dengan studi kasus Jembatan Dian Darat – Tetoat di Kecamatan Hoat Sorbay, Maluku Tenggara. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data sekunder hasil uji tanah (SPT) dari PT. Meridian Adhireka, analisis beban berdasarkan standar SNI 1725:2016, serta perhitungan stabilitas menggunakan perangkat lunak GEO5. Parameter tanah hasil korelasi menunjukkan sudut geser dalam (ϕ) sebesar 45° dan berat isi tanah (γ) sebesar $22,5 \text{ kN/m}^3$. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor keamanan terhadap daya dukung dan tekanan lateral tanah berada pada nilai aman, dengan faktor keamanan (SF) berkisar antara 2,1 hingga 4,9 pada kedalaman pondasi 4,45 m dan 7,45 m. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pondasi sumuran pada lapisan tanah karang memiliki kemampuan yang baik dalam menahan beban vertikal maupun gaya lateral. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pondasi sumuran layak digunakan pada kondisi tanah karang untuk mendukung stabilitas abutmen jembatan, karena memenuhi syarat keamanan struktur terhadap beban kerja yang terjadi.

Kata kunci: Abutmen, Pondasi Sumuran, Tanah Karang, Stabilitas, Daya Dukung, GEO5

ABSTRACT

A bridge is a vital infrastructure that connects two areas separated by natural obstacles; therefore, its structural stability—particularly at the abutment—must be carefully designed. The abutment serves as a retaining wall and transfers loads to the foundation. This study aims to analyze the stability of bridge abutments using well foundations on coral soil layers, with a case study of the Dian Darat – Tetoat Bridge located in Hoat Sorbay District, Southeast Maluku. The research method includes secondary data collection from the Standard Penetration Test (SPT) provided by PT. Meridian Adhireka, load analysis following SNI 1725:2016, and stability analysis using the GEO5 software. The soil parameters obtained from correlation analysis indicate an internal friction angle (ϕ) of 45° and a unit weight (γ) of 22.5 kN/m^3 . The analysis results show that the safety factors against bearing capacity and lateral earth pressure are within safe limits, ranging from 2.1 to 4.9 at foundation depths of 4.45 m and 7.45 m. These findings demonstrate that the well foundation on coral soil provides adequate stability to resist both vertical and lateral loads. Therefore, it can be concluded that the well foundation is suitable and effective for bridge abutments constructed on coral soil layers, meeting the required structural safety standards.

Keywords: Abutment, Well Foundation, Coral Soil, Stability, Bearing Capacity, GEO5

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi yang berjudul “**Kajian Stabilitas Abutment Jembatan Dengan Pondasi Sumuran Pada Lapisan Tanah Karang (Studi Kasus Jembatan Dian Darat – Tetoat, Kec. Hoat Sorbay, Maluku Tenggara)**” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan juga hidayahnya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM, selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Ibu Dr. Irawati ST., MT., selaku ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember
4. Bapak Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan secara ilmiah, serta saran yang berharga dalam setiap tahapan penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Ir. Arief Alihudien ST., MT., selaku dosen pembimbing II yang dengan penuh kesabaran memberikan saran, kritik yang membangun, serta bimbingan yang sangat membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan serta kemungkinan terdapat kekeliruan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya masukan, arahan, kritik, dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan dan penyempurnaan di masa yang akan datang.

Jember, 22 Agustus 2025

Putra Dwi Rizqi

2110611078

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	2
BAB II.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
3.2 Pondasi.....	6
3.2.1 Tinjauan Umum	6
3.2.2 Macam – Macam Pondasi.....	7
2.3 Tanah	9
2.3.1 Tinjauan Umum	9
2.3.2 Klasifikasi Tanah	9
2.3.3 Sifat Teknis Tanah	10
2.3.4 Sifat Mekanika Tanah	10
2.3.5 Daya Dukung Tanah	11
2.3.6 Tekanan Lateral Tanah.....	11
2.3.7 Korelasi Antara Nilai N-SPT Dengan Nilai Sudut Geser Dalam Pada Tanah Karang	13
2.3.8 Korelasi Antara Nilai N-SPT Dengan Berat Volume Tanah Pada Tanah Karang	14
2.3.9 Korelasi Antara Nilai N-SPT Dengan Modulus Elastisitas Tanah (Es).....	15
2.4 Batuan	15
2.4.1 Tinjauan Umum	15
2.4.2 Klasifikasi Batuan.....	16
2.4.3 Indeks <i>Rock Quality Designation</i> (RQD)	16

2.4.4	Daya Dukung Batuan	17
2.4.5	Abutment.....	18
2.4.6	Analisa Pembebanan	19
2.5	Stabilitas Abutment.....	29
2.5.1	Stabilitas Terhadap Daya Dukung	29
BAB III		30
3.1	Lokasi Penelitian.....	30
3.2	Tahapan Penelitian.....	31
3.2.1	Studi Pustaka.....	31
3.2.2	Pengumpulan Data	31
3.2.3	Analisa Data.....	33
3.2.4	Analisa Stabilitas.....	33
3.2.5	Kesimpulan	33
3.3	Diagram Alur Penelitian	34
BAB IV		35
4.1	Umum	35
4.2	Data Tanah	35
4.3	Data Jembatan.....	36
4.4	Data Abutment	36
4.5	Pembebanan Jembatan	37
4.5.1	Berat Sendiri (MS).....	37
4.5.2	Beban Mati Tambahan/Utilitas (MA).....	40
4.5.3	Beban Akibat Tekanan Tanah (TA).....	41
4.5.4	Beban Lajur "D" (TD)	42
4.5.5	Beban Pedestrian (TP)	42
4.5.6	Gaya Rem "TB"	43
4.5.7	Beban Angin (EW).....	44
4.5.8	Pengaruh Temperatur (ET)	46
4.5.9	Gesekan Pada Perletakan (FB).....	46
4.6	Beban Gempa.....	47
4.6.1	Analisa Kelas Situs	47
4.6.2	Respon Spektra	48
4.6.3	Kategori Kerja Seismik.....	49
4.6.4	Beban Gempa Arah X.....	49
4.6.5	Beban Gempa Arah Y	52
4.6.6	Tekanan Tanah Dinamis	54
4.7	Kombinasi Beban Kerja.....	55

4.8 Analisa Stabilitas	68
4.8.1 Stabilitas Abutment Terhadap Tekanan Lateral.....	68
4.8.2 Stabilitas Abutment Terhadap Daya Dukung Pondasi.....	68
4.8.3 Stabilitas Abutment Overall.....	71
BAB V	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN.....	75



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Batasan – Batasan Ukuran Golongan Tanah	9
Tabel 2. 2 Korelasi antara N-SPT dan sudut geser tanah pasir	14
Tabel 2. 3 Korelasi Empiris γ untuk pasir.....	14
Tabel 2. 4 Korelasi modulus elastisitas tanah terhadap N-SPT.....	15
Tabel 2. 5 Indeks Rock Quality Designation (RQD).....	16
Tabel 2. 6 Perkiraan Rentang Daya Dukung dari Tanah & Batuan (Kg/cm ²)	17
Tabel 2. 7 Faktor beban untuk berat sendiri	19
Tabel 2. 8 Faktor beban untuk beban mati tambahan	20
Tabel 2. 9 Faktor beban akibat tekanan tanah.....	21
Tabel 2. 10 Faktor untuk beban lajur “D”	21
Tabel 2. 11 Faktor beban akibat gesekan perletakan	24
Tabel 2. 12 Kelas Situs Tanah.....	25
Tabel 2. 13 Faktor modifikasi respon (R) untuk bangunan bawah.....	28
Tabel 2. 14 Faktor modifikasi respon (R) untuk hubungan antar elemen struktur	28
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian SPT	35
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian SPT	35
Tabel 4. 3 Dimensi Abutment.....	37
Tabel 4. 4 Berat Sendiri Struktur Atas.....	38
Tabel 4. 5 Berat Sendiri Struktur Bawah.....	38
Tabel 4. 6 Total Akibat Berat Sendiri.....	40
Tabel 4. 7 Beban Mati Tambahan (MA).....	40
Tabel 4. 8 Tekanan Tanah (TA).....	41
Tabel 4. 9 Kecepatan Angin Rencana V_w	44
Tabel 4. 10 Klasifikasi site	47
Tabel 4. 11 Zona Gempa.....	49
Tabel 4. 12 Distribusi Beban Gempa Pada Abutment.....	51
Tabel 4. 13 Rekap beban kerja	55
Tabel 4. 14 Kuat I.....	56
Tabel 4. 15 Kuat II.....	57
Tabel 4. 16 Kuat III	58
Tabel 4. 17 Kuat IV	59
Tabel 4. 18 Kuat V	60
Tabel 4. 19 Ekstrem I.....	61
Tabel 4. 20 Ekstrem II	62
Tabel 4. 21 Daya Layan I	63
Tabel 4. 22 Daya Layan II.....	64
Tabel 4. 23 Daya Layan III.....	65
Tabel 4. 24 Daya Layan IV	66
Tabel 4. 25 Fatik TR & TD	67

Tabel 4. 26 Kombinasi pada kedalaman 4.45 meter.....	69
Tabel 4. 27 Kombinasi pada kedalaman 7.45 meter.....	69
Tabel 4. 28 Daya Dukung Pondasi pada Kedalaman 4.45 meter	69
Tabel 4. 29 Daya Dukung Pondasi pada Kedalaman 7.45 meter	70
Tabel 4. 30 Kombinasi gaya dalam maksimum dan de formasi	70
Tabel 4. 31 Gaya dalam maksimum dan de formasi pada kedalaman 7.45 meter	71
Tabel 4. 32 Stabilitas Overall pada kedalaman 4.45 meter.....	71
Tabel 4. 33 Stabilitas Overall pada kedalaman 7.45 meter.....	72



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pondasi Sumuran.....	7
Gambar 2. 2 Pondasi Rakit	8
Gambar 2. 3 Pondasi Bore Piled	8
Gambar 2. 4 Bentuk tipikal respon spektra di permukaan tanah.....	26
Gambar 3. 1 Lokasi Jembatan Dian Darat - Tetoat.....	30
Gambar 3. 2 Peta Situasi Jembatan Dian Darat – Tetoat	31
Gambar 3. 3 Struktur Jembatan	32
Gambar 3. 4 Abutment Arah Tetoat.....	32
Gambar 3. 5 Abutment Arah Dian Pulau	33
Gambar 4. 1 Dimensi Abutment	36
Gambar 4. 2 Grafik Spe ktrum Respon Desain.....	48

