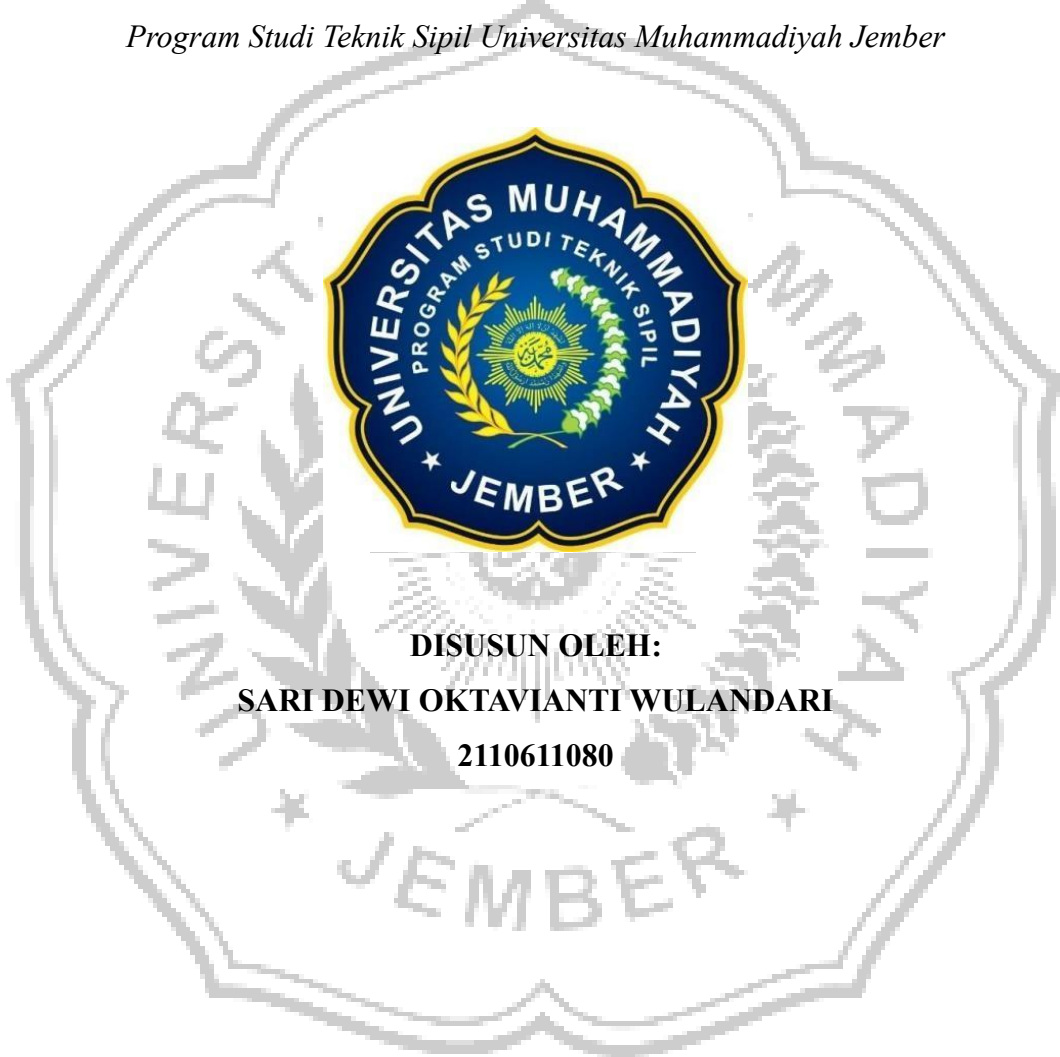


TUGAS AKHIR
STUDI KELAYAKAN PONDASI STRAUSS TERHADAP STRUKTUR
ATAS (STUDI KASUS: PROYEK PENGEMBANGAN RUANG
OPERASI/OK HYBRID RSUD DR. HARYOTO LUMAJANG)

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



DISUSUN OLEH:
SARI DEWI OKTAVIANTI WULANDARI
2110611080

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2025

**STUDI KELAYAKAN PONDASI STRAUSS TERHADAP STRUKTUR
ATAS (STUDI KASUS: PROYEK PENGEMBANGAN RUANG
OPERASI/OK HYBRID RSUD DR. HARYOTO LUMAJANG)**

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

Yang Diajukan Oleh:

SARI DEWI OKTAVIANI WULANDARI

2110611080

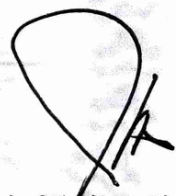
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Ir. Pujo Priyono, S.T., M.T.
NIDN. 0022126402

Dosen Pembimbing II



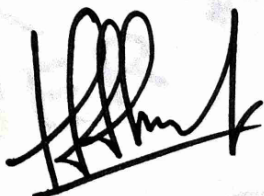
Dr. Arief Alihudien, S.T., M.T.
NIDN. 0725097101

Dosen Penguji I



Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T.
NIDN. 0721058604

Dosen Penguji II



Hilfi Harisan Ahmad, S.T., M.T.
NIDN. 0712069006

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

STUDI KELAYAKAN PONDASI STRAUSS TERHADAP STRUKTUR ATAS (STUDI KASUS: PROYEK PENGEMBANGAN RUANG OPERASI/OK HYBRID RSUD DR. HARYOTO LUMAJANG)

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

Disusun Oleh:

SARI DEWI OKTAVIANI WULANDARI

2110611080

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada sidang tanggal
24 Juli 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 Privono, S.T., M.T.
NIDN. 0022126402

Dosen Pembimbing II



Dr. Arief Alihudien, S.T., M.T.
NIDN. 0725097101

Dosen Penguji I



Ilanka Cahya Dewi, S.T., M.T.
NIDN. 0721058604

Dosen Penguji II



Hilfi Harisan Ahmad, S.T., M.T.
NIDN. 0712069006

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik



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

Mengetahui,
Kepala Program Studi Teknik Sipil



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

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Sari Dewi Oktavianti Wulandari
NIM : 2110611080
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui 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, 4 Juli 2025



Sari Dewi Oktavianti Wulandari

NIM: 2110611080

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur atas setiap langkah dan proses yang telah dilalui, saya panjatkan puji dan terima kasih kepada Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan kemudahan yang diberikan selama penyusunan Tugas Akhir ini. Setiap tantangan yang datang menjadi bagian dari pembelajaran berharga dan pada akhirnya membawa saya sampai di titik ini. Karya ini saya persembahkan dengan sepenuh hati kepada pihak-pihak yang memiliki arti penting dalam perjalanan saya yaitu kepada:

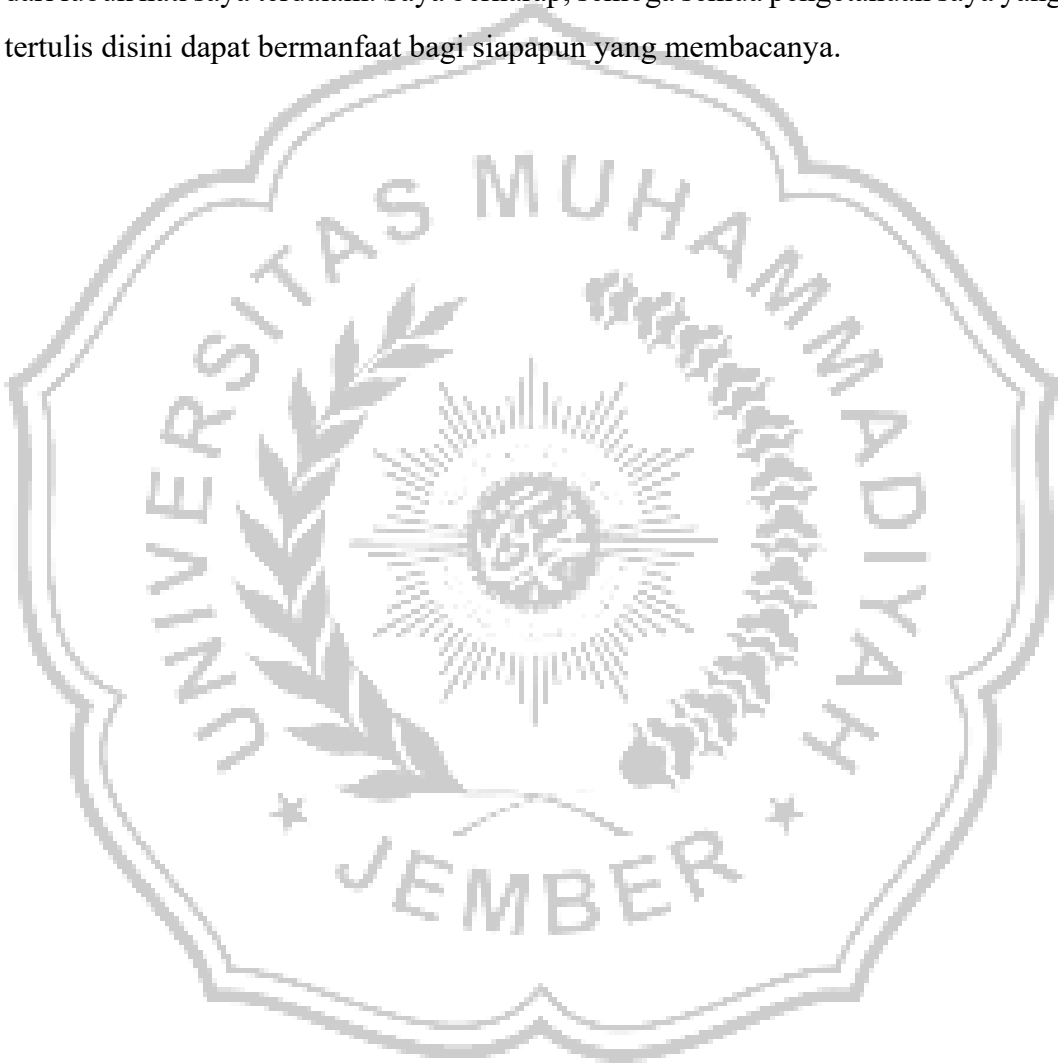
1. Kedua orang tua saya, bapak Sutikno dan ibu Rahayu Wulandari, juga kakak saya Siti Ayu Rofiqoh. Saya berterima kasih atas dukungan dan segala perhatian yang sudah diberikan kepada saya selama ini sehingga saya bisa menjadi pribadi yang baik dan dapat meraih cita-cita saya. Segala hal baik dan kesuksesan yang sudah dan akan saya raih di masa depan semerta-merta hanya untuk keluarga saya.
2. Bapak Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Ibu Irawati, S.T., M.T., selaku Kepala Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Ir. Pujo Priyono, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 dan bapak Dr. Arief Alihudien, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 saya yang sudah meluangkan waktu, tenaga dan perhatian untuk membimbing saya hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan rasa syukur.'
5. Kepada semua karyawan dan pihak yang membantu saya dalam mengurus semua hal berkaitan dengan tugas akhir saya.
6. Kepada teman-teman Teknik Sipil 2021, yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu persatu. Saya beruntung bisa mengenal dan menjalani kehidupan perkuliahan saya dengan kalian semua. Tak banyak yang saya harapkan selain terima kasih, maaf dan saya berharap kalian semua bisa bersinar di jalan yang kalian semua pilih. Semangat.
7. To all my closest friends, which is Bernicha Dwivani Mayanda, Vania Yanuarita Putri Prayoga, Manna Rosana, Yulia Andariana and Mariska Amalia for the memories in this past 4 years together. I still remember the

day we became friends and I always glad you guys stayed in my side to this day. The laughs and tears we shared together, all the upside down we've been through together and all of those precious memories will safely placed in my heart. We might be separated after this but remember, this is not the end of our story. I can't wait for the new chapter of us, in our own new world. I hope you guys well, love you so much. I really do.

8. Also my other special friends, Lala Arum Malatania, Fahrur Prayogi, Fatim Rosa Bachtiar and Gilang Fajri. We might be together because we were in the same group but I always thought it was a magical way of the destiny that leads us to meet each other. I'm glad to know you guys, you're one of the best thing happened in my life. Even if we're no longer walk in the same path, but I still am hoping that our path will cross in the future. I'm genuinely love you guys (platonically) from the bottom of my heart. Thank you so much.
9. This acknowledgement section wouldn't complete if I didn't mention my mood boosters that are shining in their own places. For Kim Namjoon, thank you for helping me went through the dark. I'm glad that I met you so I can proudly writing this to you. Secondly, Kim Dokja who is now in a vegetative state. Like you who is a reader of a hero, you're also my hero in my life. Third, I'd like to thank Kim Jiwoong and his countless effort to reach his dream. You inspired me to keep believing in myself, cheered me up with your silly yet genuine acts. Last but not least, Jirawat Sutivanichsak who always sincere to people around him. Your updates always makes me happy and you made me to love arts more than I was before. Also to the all musicians and actors that I enjoyed all the projects in my spare time, thank you so much to accompanied me while I was stressed. I give my biggest thank to you all, I wish you for the best and will always be.
10. And the bestest of all, I present this very part to myself. Thank you for not giving up your life and keep trying to be better. You went through so much but you still stand up steadily in your feet. Please remember that all the effort you gave are worth it for you and your future. Thank you so much for your hardwork. Don't forget that you matters and always remember that you

deserves every happiness you got in the pass, you are in the present and you will be in the future. Thank you for surviving this chapter, let's continue in the next one too. This lone fight won't betray you, believe in yourself. Love you.

Dengan ini, saya persembahkan Tugas Akhir saya sebagai bukti dari kegigihan, kerja keras dan juga kesungguhan saya atas dukungan yang saya terima, dari lubuk hati saya terdalam. Saya berharap, semoga semua pengetahuan saya yang tertulis disini dapat bermanfaat bagi siapapun yang membacanya.



MOTTO

“Even if it takes longer than others, don’t worry because everyone has their own pace so please believe in yourself. If not yourself, who will?”

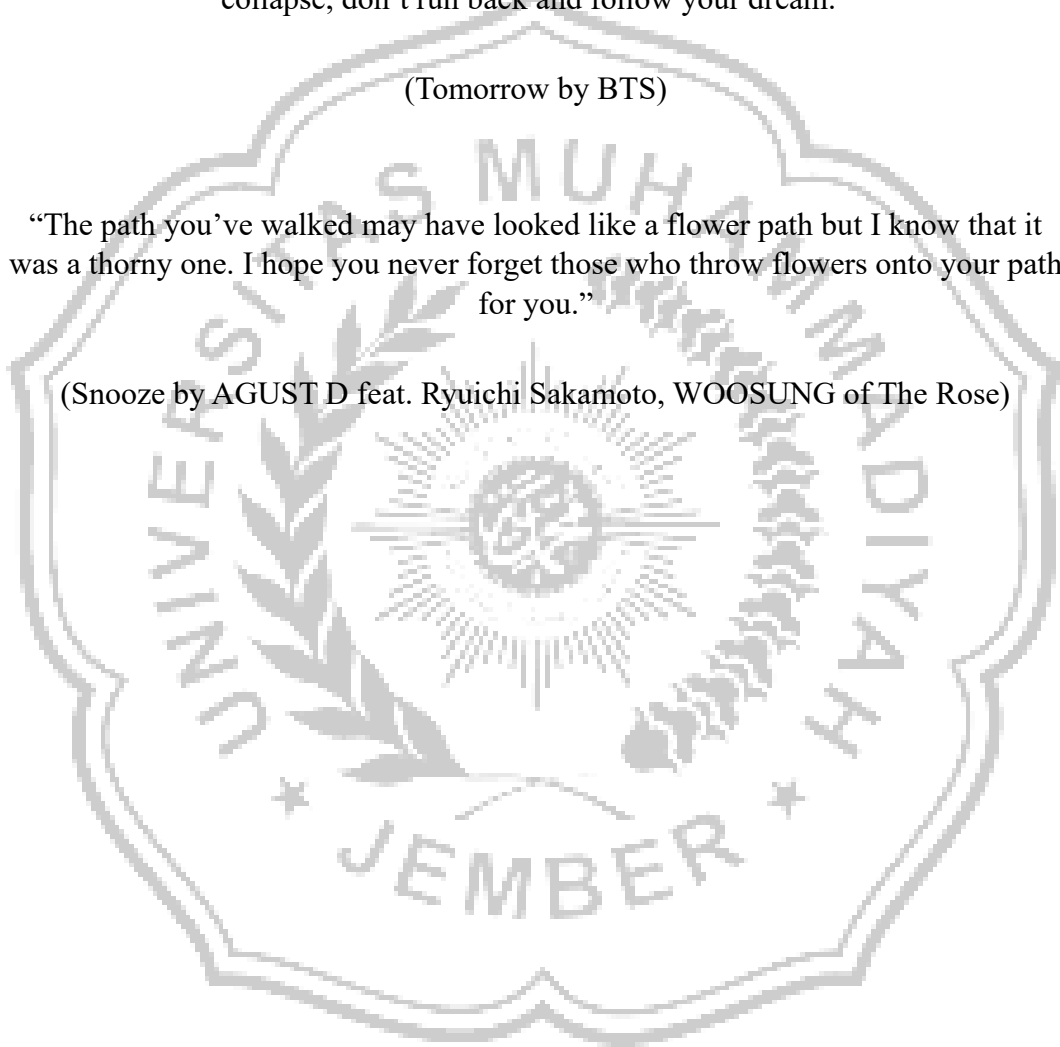
(Sari Dewi Oktavianti Wulandari)

“Because the dawn right before the sun rises is the darkest. So even if you collapse, don’t run back and follow your dream.”

(Tomorrow by BTS)

“The path you’ve walked may have looked like a flower path but I know that it was a thorny one. I hope you never forget those who throw flowers onto your path for you.”

(Snooze by AGUST D feat. Ryuichi Sakamoto, WOOSUNG of The Rose)



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
MOTTO	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
ABSTRAK	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Struktur Bangunan Gedung.....	5
2.1.1 Struktur Kolom	6
2.1.2 Struktur Balok.....	6
2.1.3 Struktur Pondasi	7
2.2 Pembebanan Struktur.....	12
2.2.1 Gaya-gaya Statis.....	13
2.2.2 Gaya Dinamis.....	15
2.3 Kapasitas Daya Dukung Pondasi <i>Strauss</i>	17
2.3.1 Kapasitas Daya Dukung Ultimate pada <i>Strauss Tunggal (Single Pile)</i>	17
2.3.2 Kapasitas Daya Dukung Ultimate pada <i>Strauss Kelompok (Group Piles)</i>	18
2.4 Penurunan Pondasi <i>Strauss</i>	19
2.5 Pengaplikasian Data Pengujian Tanah.....	20
2.6 Analisa Struktur Menggunakan SAP2000.....	21

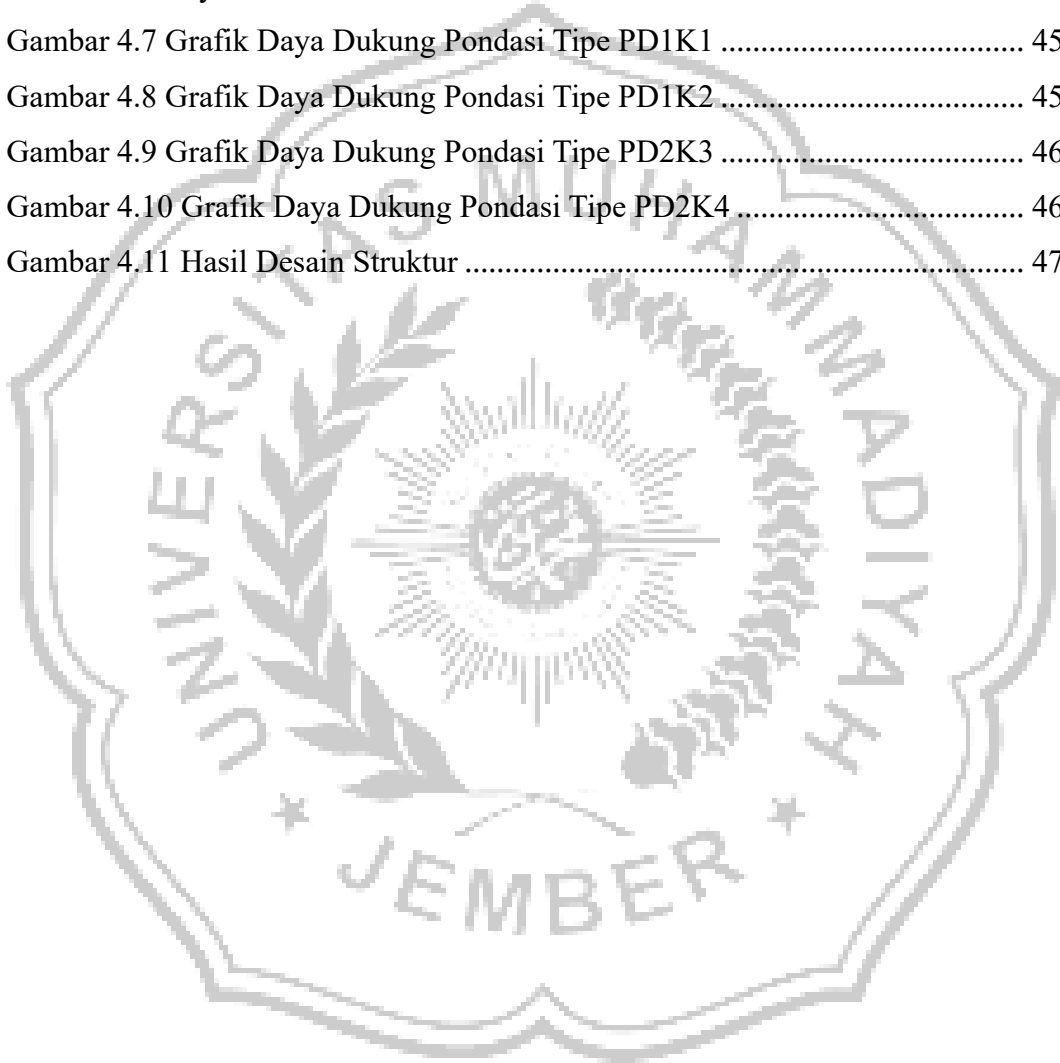
2.7	Kontrol Intensitas Gempa pada Struktur.....	21
2.8	Analisa Kelayakan Pondasi Terhadap Daya Dukung Tanah	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		23
3.1	Lokasi Penelitian	23
3.2	Pengumpulan Data.....	23
3.3	Metode Penelitian.....	24
3.4	Tahapan Penelitian.....	25
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Gambaran Umum Proyek	26
4.2	Data Perencanaan.....	26
4.3	Perhitungan Daya Dukung Tanah	30
4.3.1	Kapasitas Daya Dukung Pondasi <i>Strauss</i> Tunggal.....	30
4.3.2	Kapasitas Daya Dukung Ultimate Pondasi Kelompok	31
4.4	Pembebanan Pada Struktur	32
4.5	Parameter Desain Seismik.....	35
4.6	Permodelan SAP2000.....	38
4.7	Hasil Analisa SAP2000.....	40
4.8	Penurunan Elastis Pondasi <i>Strauss</i>	41
4.9	Analisa Kapasitas Struktur	44
4.9.1	Kapasitas Daya Dukung Pondasi.....	44
4.9.2	Intensitas Gempa Terhadap Struktur Pondasi.....	45
4.10	Analisa Desain Struktur	47
BAB 5 PENUTUP.....		48
5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA.....		49
LAMPIRAN		50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Berat sendiri bahan bangunan dan komponen gedung.....	13
Tabel 2.2 Berat sendiri peralatan medis di ruang operasi	13
Tabel 2.3 Beban hidup terdistribusi merata minimum	14
Tabel 2.4 Beban hidup pada lantai gedung	15
Tabel 4.5 Data Sondir.....	26
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Sondir di Titik 1.....	26
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Tanah di Titik 2.....	27
Tabel 4.8 Data Pondasi.....	28
Tabel 4.9 Data Pedestal Pondasi	28
Tabel 4.10 Data Sloof.....	28
Tabel 4.11 Data Kolom	29
Tabel 4.12 Tabel Perhitungan Daya Dukung Tanah.....	32
Tabel 4.13 Kategori Risiko Bangunan Gedung Dan Nongedung untuk Beban Gempa (lanjutan).....	36
Tabel 4.14 Faktor Keutamaan Gempa, I_e	36
Tabel 4.15 Koefisien Dasar Gempa	37
Tabel 4.16 Koefisien Dasar Gempa	37
Tabel 4.17 Faktor R , C_d dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik.....	37
Tabel 4.18 Hasil Analisa <i>Joint Reaction</i> dari SAP2000.....	40
Tabel 4.19 Analisa Penurunan Elastis Pondasi <i>Strauss</i>	42
Tabel 4.20 Analisa Kapasitas Daya Dukung Pondasi	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Kondisi yang membutuhkan pemakaian pondasi tiang.....	9
Gambar 2.2 Gaya inersia akibat gerakan tanah pada benda kaku.....	16
Gambar 3.3 Lokasi penelitian melalui <i>Google Earth</i>	23
Gambar 3.4 Diagram Alir Tahapan Penelitian	25
Gambar 4.5 Grafik Spektrum Respon Desain.....	30
Gambar 4.6 Layout Pondasi Strauss	31
Gambar 4.7 Grafik Daya Dukung Pondasi Tipe PD1K1	45
Gambar 4.8 Grafik Daya Dukung Pondasi Tipe PD1K2	45
Gambar 4.9 Grafik Daya Dukung Pondasi Tipe PD2K3	46
Gambar 4.10 Grafik Daya Dukung Pondasi Tipe PD2K4	46
Gambar 4.11 Hasil Desain Struktur	47



**STUDI KELAYAKAN PONDASI STRAUSS TERHADAP STRUKTUR
ATAS (STUDI KASUS: PROYEK PENGEMBANGAN RUANG
OPERASI/OK HYBRID RSUD DR. HARYOTO LUMAJANG)**

Sari Dewi Oktavianti Wulandari

Dosen Pembimbing:

Ir. Pujo Priyono, S.T., M.T.⁽¹⁾, Dr. Arief Alihudien, S.T., M.T.⁽²⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Jl. Karimata 49, Jember 69121, Indonesia

Email: saridewiow@gmail.com

ABSTRAK

Pondasi merupakan elemen struktural bawah yang berfungsi menyalurkan beban dari elemen struktur atas ke tanah pendukung. Kelayakan pondasi perlu di analisa sehingga dapat menahan beban kerja di bawah kapasitas izin dan merespons gaya gempa sesuai ketentuan perencanaan. Pada gedung ruang operasi/Ok Hybrid RSUD Dr. Haryoto ini masih belum dilakukan studi kelayakan struktur. Tujuan penelitian mengkaji kelayakan pondasi strauss dalam menahan beban struktur terhadap struktur atas dan mengetahui intensitas gempa yang dapat ditahan oleh struktur. Metode penelitian menggunakan analisa daya dukung ultimate ($Q_{all}(g)$) dari data pengujian tanah sondir. Nilai ($Q_{all}(g)$) $\leq Q_{maks}$, dimana Q_{maks} merupakan kapasitas daya dukung maksimal yang didapatkan dari analisa beban aksial dan momen pada tingkatan intensitas gempa 100%, 75%, 50%, dan 30% di SAP2000. Hasil menunjukkan nilai ($Q_{all}(g)$) pada pondasi PD1K1 dan PD1K2 sebesar 493,36 kN sementara untuk PD2K3 dan PD2K4 323,52 kN. Untuk ($Q_{all}(g)$) pada intensitas gempa 100% sesuai dengan analisa SAP2000 adalah sebesar 468,27 kN, 271,73 kN, 205,19 kN dan 144,69 kN. Oleh karena itu, penelitian ini membuktikan bahwa pondasi sudah layak dalam menahan beban struktural dan gaya seismik. Penggunaan fitur foundation design pada SAP2000 disarankan untuk meningkatkan akurasi analisa dan efisiensi perencanaan.

Kata Kunci: Pembangunan; Pondasi Strauss; Ruang Operasi; Studi Kelayakan; Struktur Atas

***FEASIBILITY STUDY OF STRAUSS PILE FOUNDATION FOR
SUPPORTING SUPERSTRUCTURE (CASE STUDY: HYBRID OPERATING
ROOM DEVELOPMENT PROJECT AT DR. HARYOTO REGIONAL
PUBLIC HOSPITA LUMAJANG)***

Sari Dewi Oktavianti Wulandari

Supervisors:

Ir. Pujo Priyono, S.T., M.T.⁽¹⁾, Dr. Arief Alihudien, S.T., M.T.⁽²⁾

Civil Engineering Program, Faculty of Engineering, University of

Muhammadiyah Jember

Jl. Karimata 49, Jember 69121, Indonesia

Email: saridewiow@gmail.com

ABSTRACT

The foundation is a substructural element that transfers loads from the superstructure to the supporting soil. Foundation feasibility must be analyzed to ensure it can withstand working loads below the allowable capacity and respond to seismic forces in accordance with design standards. In the Hybrid Operating Room building at Dr. Haryoto Regional Public Hospital, no structural feasibility study has yet been conducted. This research aims to assess the feasibility of Strauss pile foundations in supporting structural loads and to determine the maximum earthquake intensity the structure can resist. The ultimate bearing capacity ($Q_{all}(g)$) was calculated from cone penetration test data and compared with the maximum capacity (Q_{max}) obtained from axial load and moment analysis at earthquake intensities of 100%, 75%, 50%, and 30% in SAP2000. The results show $Q_{all}(g)$ values of 493.36 kN for PD1K1 and PD1K2, and 323.52 kN for PD2K3 and PD2K4. For 100% earthquake intensity, $Q_{all}(g)$ from SAP2000 analysis is 468.27 kN, 271.73 kN, 205.19 kN, and 144.69 kN, respectively. Therefore, the study concludes that the foundation is adequate to withstand structural and seismic loads. The use of the SAP2000 foundation design feature is recommended to improve analysis accuracy and design efficiency.

Keywords: Construction Strauss Pile; Operating Room; Feasibility Study; Superstructure