

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN ULANG PONDASI TELAPAK DENGAN PONDASI
STRAUSS PILE MENGGUNAKAN METODE MEYERHOF DAN AOIKI & DE
ALENCER PADA BANGUNAN GEDUNG AULA & RESTO
UNIVERSITAS JEMBER

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Strata Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember



Disusun Oleh:
RENDY PRAMUDITHA
2210611062

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2026

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN ULANG PONDASI TELAPAK DENGAN PONDASI
STRAUSS PILE MENGGUNAKAN METODE MEYERHOF DAN AOIKI & DE
ALENCER PADA BANGUNAN GEDUNG AULA & RESTO
UNIVERSITAS JEMBER**

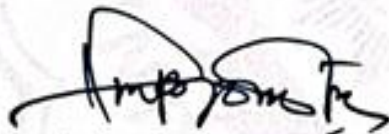
*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Strata Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang Diajukan Oleh:

RENDY PRAMUDITHA

NIM. 2210611062

Dosen Pembimbing I



Ir. Pujo Privono, M.T

NIDN. 0022126402

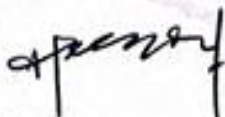
Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. 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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN ULANG PONDASI TELAPAK DENGAN PONDASI
STRAUSS PILE MENGGUNAKAN METODE MEYERHOF DAN AOIKI & DE
ALENCER PADA BANGUNAN GEDUNG AULA & RESTO
UNIVERSITAS JEMBER**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Strata Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang Diajukan Oleh:

RENDY PRAMUDITHA

NIM. 2210611062

Laporan Tugas Akhir ini telah dipertanggung jawabkan dalam sidang pada tanggal
(20 Juli 2026) 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. Pujo Priyono, M.T

NIDN. 0022126402

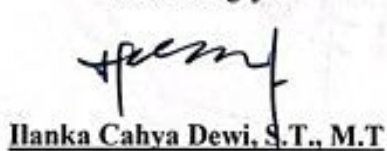
Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Arief Alhudien, S.T., M.T

NIDN. 0725097101

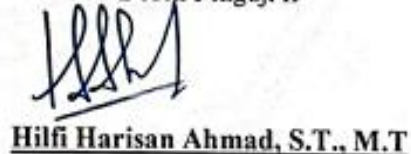
Dosen Penguji I



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



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

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik



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

LEMBAR PERSYARATAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rendy Pramuditha

NIM : 2210611062

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya Tugas Akhir saya yang berjudul "PERENCANAAN ULANG PONDASI TELAPAK DENGAN PONDASI STRAUSS PILE MENGGUNAKAN METODE MEYERHOF DAN AOIKI & DE ALENCER PADA BANGUNAN GEDUNG AULA & RESTO UNIVERSITAS JEMBER" merupakan hasil karya sendiri kecuali bagian-bagian yang secara jelas 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 dikemudian hari pernyataan ini tidak benar

Jember, 24 Juli 2026

Yang membuat pernyataan



Rendy Pramuditha
2210611062

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “**Perencanaan Ulang Pondasi Telapak dengan Pondasi *Strauss Pile* Menggunakan Metode *Meyerhof* dan *Aoki & De Alencer* pada Bangunan Gedung Aula & Resto Universitas Jember**”.

Halaman ini penulis persembahkan sebagai ungkapan terima kasih yang tulus kepada mereka yang telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis, karena setiap langkah dalam perjalanan ini tidak pernah benar-benar penulis tempuh sendiri, penulis ucapkan terima kasih yang tulus kepada :

1. Terkhusus kepada mama tercinta almarhumah Evis Cahyani, sosok yang sangat dirindukan oleh penulis sejak dulu, meskipun beliau tidak sempat menemani langkah penulis hingga akhir. Terima kasih atas pengorbanan, kasih sayang yang sangat tulus, serta kekuatan yang telah beliau berikan kepada penulis, meskipun berat rasanya bagi penulis harus melewati kerasnya perjalanan hidup tanpa didampingi beliau sejak penulis masih kecil. Semoga almarhumah bangga atas usaha dan perjuangan penulis selama ini.
2. Kepada nenek penulis atas nama Ibu Bibit Hariati, terima kasih banyak atas doa, kasih sayang yang tulus, pengorbanan, serta usaha yang beliau berikan hingga penulis bisa berada pada jenjang ini, selalu menjadi pendengar yang baik bagi penulis disaat penulis ingin mencurahkan keluh kesahnya, kesabaran yang tak terbatas yang selalu beliau berikan, serta dukungan semangat yang tidak henti-hentinya beliau sampaikan. Kepada almarhum Bapak Marsah penulis sampaikan terima kasih banyak atas pengorbanan, usaha, serta kasih sayang yang telah beliau berikan kepada penulis, meskipun beliau tidak sempat menemani penulis dalam masa pendidikan Strata satu ini.
3. Kepada paman penulis atas nama Adi Winoto, terima kasih banyak sudah mengupayakan yang terbaik bagi penulis, atas pengorbanan yang selalu diberikan, kasih sayang yang tulus, dukungan semangat, serta pendidikan

moral yang telah diberikan selama ini. Penulis menyadari bahwa penulis tidak akan bisa seperti ini apabila tanpa dukungan yang beliau berikan terhadap penulis selama ini.

4. Sahabat – sahabat penulis selama mengikuti program PMM 4 di Universitas Syah Kuala di Banda Aceh, Amru Azzaky Ramadhany, Kia Candra Kusuma, Kevin Febri Adi Saputra. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, serta semangat yang diberikan selama ini.
5. Rekan – rekan mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2022 Universitas Muhammadiyah Jember, rekan – rekan Asisten Laboratorium Transportasi, rekan – rekan Himpunan Mahasiswa Bangka (HMB), atas kekompakan dan serta dukungan selama masa perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Cv. Trireka Adhigana Konsultan, Cv. Nizar, Cv. Pena Konsultan, dan Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) Universitas Jember yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini dalam bentuk memberikan data – data teknis yang lengkap.
7. Kepada teman sejawat penulis dengan NIM 2210611059, terima kasih atas dukungan dan semangat yang selalu diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan hingga masa penyusunan Tugas Akhir ini, serta memberikan warna yang baru dalam kehidupan penulis.
8. Terakhir penulis sampaikan terima kasih banyak kepada sosok yang selalu berjuang dalam diam, yaitu atas nama Rendy Pramuditha yang selalu berusaha tanpa henti, sudah berjuang dan bertahan sejauh ini, selalu mengupayakan untuk memberikan yang terbaik atas apa yang sedang diusahakan, tidak pernah berhenti disaat merasa lelah dan putus asa, dan tetap memilih bangkit dan berjuang setelah melewati begitu banyak jatuh.

MOTTO

“Tiada kemiskinan yang lebih menyakitkan daripada kebodohan, dan tiada kekayaan yang lebih berharga daripada akal”

(Ali bin Abi Thalib R.A)

“Keberhasilan bukanlah milik orang pintar, keberhasilan adalah milik mereka yang senantiasa berusaha”

(BJ Habibie)

“Pada akhirnya, semua yang berproses akan menemukan akhirnya. Diskusi yang dulu hangat akan menjadi kenangan, namun saya bersyukur pernah turut menjadi bagian dari perjalanan besar ini”

(Penulis)

“Mekarlah semegah-megahnya. Berjanjilah untuk terus mencoba. Tuhan tidak menciptakanmu untuk patah”

(Penulis)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Perencanaan Ulang Pondasi Telapak dengan Pondasi *Strauss Pile* Menggunakan Metode *Meyerhof* dan *Aoki & De Alencer* pada Bangunan Gedung Aula & Resto Universitas Jember”**. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknik Sipil.

Penyusunan tugas akhir ini bertujuan untuk mengkaji kembali sistem pondasi Telapak yang direncanakan sebelumnya dengan alternatif penggunaan pondasi *Strauss pile*, melalui pendekatan metode *Meyerhof* serta *Aoki & De Alencer*. Diharapkan hasil kajian ini dapat memberikan gambaran teknis mengenai kapasitas dukung dan perilaku pondasi yang lebih sesuai dengan kondisi tanah setempat, khususnya pada bangunan Gedung Aula & Resto Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memlimpahkan rahmat serta karunia -Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Prof. Dr. Ir. Muthar, S.T ., M.T ., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember
3. Dr. Irawati, S.T ., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember
4. Ir. Pujo Priyono, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberi arahan, masukan yang sangat berharga, serta ilmunya dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
5. Dr. Ir. Arief Alihudien, S.T ., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberi arahan, masukan, serta kesabaran yang telah diberikan dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
6. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan moril dan materil.

7. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2022 yang telah memberikan motivasi dan bantuan selama penyusunan proposal ini.
8. Semua pihak yang turut serta membantu dalam proses penyusunan tugas akhir ini yang penulis tidak bisa sebutkan satu per satu yang telah memberikan kontribusi serta dukungan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknik sipil dan geoteknik. Penulis berharap semoga tugas akhir ini mampu memberikan sumbangsih kecil dalam bidang keilmuan Teknik Sipil maupaun dalam bidang praktisi teknik. Semoga segala usaha dan kerja keras dalam proses penyusunan tugas akhir ini mendapatkan ridha dari Allah Subhanahu wa Ta'ala dan dapat menjadi amal yang bermanfaat bagi penulis dan juga semua pihak yang terkait dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

Jember, 24 Juli 2026

Rendy Pramuditha
2210611062

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR...Error! Bookmark not defined.	
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	I
LEMBAR PERSYARATAN KEASLIAN TULISAN	II
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	IV
MOTTO	VI
ABSTRAK	VII
ABSTRACT	VIII
KATA PENGANTAR.....	IX
DAFTAR ISI.....	XI
DAFTAR TABEL.....	XV
DAFTAR GAMBAR.....	XVII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Batasan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanah.....	5
2.1.1 Karakteristik Tanah	6
2.2 Penyelidikan Tanah	7
2.3 Pondasi Telapak.....	8
2.3.1 Kapasitas Dukung Pondasi Metode <i>Tarzaghi</i>	9
2.4 Pondasi Strauss Pile.....	10

2.5	Kapasitas Dukung Pondasi <i>Strauss Pile</i>	13
2.5.1	Kapasitas Dukung Tiang Tunggal Berdasarkan Data Uji <i>Cone Penetration Test</i> dan <i>Standard Penetration Test</i>	14
2.5.2	Kapasitas Daya Dukung Kelompok Tiang.....	18
2.6	Gaya Geser	21
2.6.1	Geser Satu Arah (<i>One-Way Shear</i>)	22
2.6.2	Geser 2 Arah (<i>Punching Shear</i>)	24
2.7	Momen Lentur.....	26
2.8	Penurunan Pondasi (<i>Settlement</i>).....	28
2.8.1	Penurunan Pondasi <i>Telapak</i> (Telapak).....	28
2.8.2	Perkiraan Penurunan Pondasi Tiang Tunggal	29
2.8.3	Perkiraan Penurunan Pondasi Tiang Kelompok.....	31
2.9	Analisis Distribusi Beban Gempa	32
2.10	SAP2000.....	33
BAB III METODE PENELITIAN		35
3.1	Lokasi Penelitian	35
3.2	Metode Penelitian.....	36
3.3	Pengumpulan Data.....	36
3.4	Variabel Pengujian	36
3.5	Analisis Pembebanan.....	36
3.6	Analisis Pondasi <i>Strauss Pile</i>	38
3.7	Bagan Alir	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		40
4.1	Data Perencanaan	40
4.1.1	Spesifikasi Pondasi Eksisting.....	40
4.2	Permodelan Struktur.....	41

4.2.1	Denah Konstruksi	41
4.2.2	Permodelan pada SAP 2000	44
4.3	Pembebanan Struktur.....	44
4.4	<i>Output</i> SAP2000.....	47
4.5	Analisa Geoteknik	49
4.6	Analisis Pondasi Eksisting.....	52
4.6.1	Analisis Pondasi <i>Telapak Type 1</i>	52
4.6.2	Analisis Pondasi <i>Telapak Type 2</i>	61
4.6.3	Analisis Pondasi <i>Telapak Type 3</i>	70
4.7	Perencanaan Pile Diameter 30 cm.....	79
4.7.1	Pile Diameter 30 cm Metode <i>Meyerhof</i>	79
4.7.2	Pile Diameter 30 cm Metode <i>Aoiki & De Alencer</i>	87
4.7.3	Perencanaan <i>Pile Cap</i> untuk Dimensi <i>Pile</i> 30 cm.....	95
4.7.4	Perencanaan Tulangan Tiang Pondasi Diameter 30 cm	100
4.7.5	Kontrol Geser 2 Arah (<i>Punching Shear</i>) pada <i>Pile Cap</i>	102
4.8	Perencanaan <i>Pile</i> Diameter 40 cm.....	104
4.8.1	<i>Pile</i> Diameter 40 cm Metode <i>Meyerhof</i>	104
4.8.2	<i>Pile</i> Diameter 40 cm Metode <i>Aoiki & De Alencer</i>	114
4.8.3	Perencanaan <i>Pile Cap</i> untuk Dimensi <i>Pile</i> 40 cm.....	123
4.8.4	Perencanaan Tulangan Tiang Pondasi Diameter 40 cm	128
4.8.5	Kontrol Geser 2 Arah (<i>Punching Shear</i>) pada <i>Pile Cap</i>	130
4.9	Perencanaan Pile Diameter 50 cm.....	132
4.9.1	Pile Diameter 50 cm Metode <i>Meyerhof</i>	132
4.9.2	Pile Diameter 50 cm Metode <i>Aoiki & De Alencer</i>	141
4.9.3	Perencanaan <i>Pile Cap</i> untuk Dimensi <i>Pile</i> 50 cm.....	150
4.9.4	Perencanaan Tulangan Tiang Pondasi Diameter 50 cm	155

4.9.5	Kontrol Geser 2 Arah (<i>Punching Shear</i>) pada <i>Pile Cap</i>	157
4.10	Pembahasan	159
4.10.1	Hasil Analisis Daya Dukung Ultimate Pondasi Strauss Pile.....	159
4.10.2	Perbandingan Daya Dukung Ultimate Pondasi Eksisting dengan Pondasi <i>Strauss Pile</i>	161
4.10.3	Rekapitulasi Daya Dukung Kelompok Tiang	162
4.10.4	Penurunan Pondasi Strauss Pile	163
BAB V	PENUTUP	166
5.1	Kesimpulan.....	166
5.2	Saran.....	167
DAFTAR PUSTAKA		168
LAMPIRAN		170

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor empirik F_b dan F_s	17
Tabel 2.2 Faktor Empirik untuk Tipe Tanah yang Berbeda.....	18
Tabel 4.1 Tabel Spesifikasi Pondasi	40
Tabel 4.2 Beban Mati Tambahan Lantai 1.....	45
Tabel 4.3 Beban Mati Tambahan Lantai 2.....	45
Tabel 4.4 Beban Hidup Lantai 2	46
Tabel 4.5 Parameter nilai Respon Spektra Desain	47
Tabel 4.6 Joint Reactions pada Pondasi 1.....	48
Tabel 4.7 Joint Reactions pada Pondasi 2.....	48
Tabel 4.8 Joint Reactions pada Pondasi 3.....	49
Tabel 4. 9 Data Pengujian Sondir pada Titik 2	50
Tabel 4.10 Data Pondasi Eksisting type 1.....	52
Tabel 4.11 Data Pondasi Eksisting type 2.....	61
Tabel 4.12 Data Pondasi Eksisting type 2.....	70
Tabel 4.13 Data Perencanaan Pile Dimensi 30 cm Metode Mayeroft	79
Tabel 4. 14 Analisis Daya Dukung Selimut Perlapisan Tanah Pile 30 cm Metode Meyerhof.....	82
Tabel 4.15 Data Perencanaan Pile Dimensi 30 cm Metode Aoiki & De Alencer	87
Tabel 4.16 Analisis Daya Dukung Selimut Perlapisan Tanah Pile 30 cm Metode Aoiki & De Alencer	90
Tabel 4.17 Data Perencanaan Pile Dimensi 40 cm Metode Mayeroft	104
Tabel 4. 18 Analisis Daya Dukung Selimut Perlapisan Tanah Pile 40 cm Metode Meyerhof.....	107
Tabel 4.19 Data Perencanaan Pile Dimensi 40 cm Metode Aoiki & De Alencer	114
Tabel 4.20 Analisis Daya Dukung Selimut Perlapisan Tanah Pile 40 cm Aoiki & De Alencer	117
Tabel 4.21 Data Perencanaan Pile Dimensi 50 cm Metode Mayeroft	132
Tabel 4.22 Analisis Daya Dukung Selimut Perlapisan Tanah Pile 30 cm Metode Meyerhof.....	135

Tabel 4.23 Data Perencanaan Pile Dimensi 50 cm Metode Aoiki & De Alencer	141
Tabel 4.24 Daya Dukung Selimut Perlapisan Tanah Pile 50 cm Metode Aoiki & De Alencer	144
Tabel 4.25 Rekapitulasi Hasil Analisis Daya Dukung Ultimate Tiang Pondasi.	160
Tabel 4.26 Kontribusi Terhadap Nilai Daya Dukung Ultimate	160
Tabel 4.27 Rekapitulasi Daya Dukung Kelompok Tiang	163
Tabel 4.28 Tabel Penurunan Tiang Tunggal dan Penurunan Kelompok Tiang..	164



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Pengujian Sondir di Lapangan	7
Gambar 2.2 Kelompok Tiang.....	18
Gambar 2.3 Gaya Geser 1 Arah pada Plat	23
Gambar 2.4 Gaya Geser 2 Arah	25
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	35
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian	39
Gambar 4.1 Denah Pondasi.....	40
Gambar 4.2 Denah Sloof.....	41
Gambar 4.3 Denah Balok Lantai 2.....	41
Gambar 4.4 Denah Kolom Lantai 1	42
Gambar 4.5 Denah Kolom Lantai 2	42
Gambar 4.6 Denah Plat Lantai 2	43
Gambar 4.7 Denah Atap.....	43
Gambar 4.8 Permodelan Struktur pada SAP2000.....	44
Gambar 4.9 Grafik Desain Respons Spektrum	47
Gambar 4.10 Penulangan pada tiang pondasi diameter 30 cm	100
Gambar 4.11 Diagram interaksi P-M tiang diameter 30 cm	101
Gambar 4.12 Penulangan pada tiang pondasi diameter 40 cm	129
Gambar 4.13 Diagram interaksi P-M tiang diameter 40 cm	129
Gambar 4.14 Penulangan pada tiang pondasi diameter 50 cm	155
Gambar 4.15 Diagram interaksi P-M tiang diameter 50 cm	156
Gambar 4.16 Perbandingan Daya Dukung Ultimate Tiang Tunggal	160
Gambar 4.17 Tabel Perbandingan Daya Dukung Ultimate Pondasi Eksisting dengan Pondasi Strauss Pile.....	161
Gambar 4.18 Perbandingan Daya Dukung Ultimate Pondasi Eksisting dengan Pondasi Strauss Pile	162
Gambar 4.19 Perbandingan Kapasitas Dukung Kelompok Tiang	163