

SKRIPSI
ANALISIS PERBANDINGAN KAPASITAS DUKUNG PONDASI
BORED PILE BERDASARKAN DATA SPT DAN
LABORATORIUM TERHADAP METODE ELEMEN HINGGA



SITI ROHMATU ZAKIA
NPM. 2022250071

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2026

SKRIPSI
ANALISIS PERBANDINGAN KAPASITAS DUKUNG PONDASI
BORED PILE BERDASARKAN DATA SPT DAN
LABORATORIUM TERHADAP METODE ELEMEN HINGGA

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar
sarjana teknik (S.T) Pada program studi teknik sipil fakultas teknik
Universitas indo global mandiri



SITI ROHMATU ZAKIA
NPM. 2022250071

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2026

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PERBANDINGAN KAPASITAS DUKUNG PONDASI
BORED PILE BERDASARKAN DATA SPT DAN
LABORATORIUM TERHADAP METODE ELEMEN HINGGA**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri

Oleh :

SITI ROHMATU ZAKIA

NPM. 2022250071

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,

FAKULTAS TEKNIK

UIGM

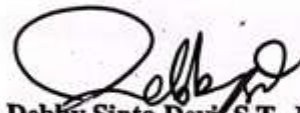
Dr. Ir. Endy Agustian. S.T., M.Eng.

NIDN. 0218089301

Palembang, 14 Agustus 2026

Ketua Program Studi Teknik

Sipil,



Ir. Debby Sinta Devi, S.T., M.T

NIDN. 0213019801

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PERBANDINGAN KAPASITAS DUKUNG PONDASI
BORED PILE BERDASARKAN DATA SPT DAN
LABORATORIUM MENGGUNAKAN METODE ELEMEN
HINGGA**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri

Oleh :

SITI ROHMATU ZAKIA

NPM. 2022250071

Mengetahui

Dosen Pembimbing I

Dr. Eng. Ir. Utari Sriwijaya Minaka, S.T.,

M.Eng.

NIDN. 0230078903

Palembang, 14 Agustus 2026

Dosen Pembimbing II

Ir. Ghina Amalia, S.T.,-M.T.

NIDN. 0224119501

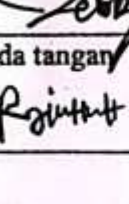
HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi dengan judul "Analisis Perbandingan Kapasitas Dukung Pondasi Bored Pile Berdasarkan Data Spt Dan Laboratorium Menggunakan Metode Elemen Hingga" telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri pada tanggal.

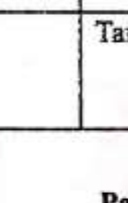
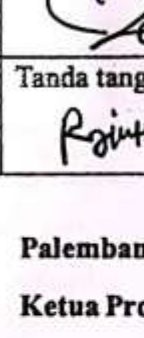
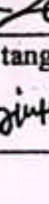
Palembang, 14 Agustus 2026

Tim Penguji Skripsi

Ketua :

1	<u>Dr. Eng. Ir. Utari Sriwijaya</u> <u>Minaka, S.T., M.Eng.</u>	Tanda Tangan 	Tanggal : 14 Agustus 2026
---	--	--	------------------------------

Anggota :

1	<u>Dr. Eng. Ir. Utari Sriwijaya</u> <u>Minaka, S.T., M.Eng.</u>	Tanda Tangan 	Tanggal : 14 Agustus 2026
2	<u>Ir. Debby Sinta Devi, S.T., M.T.</u>	Tanda Tangan 	Tanggal : 14 Agustus 2026
3	<u>Ir. Ratih Baniva, S.T., M.T.</u>	Tanda tangan 	Tanggal : 14 Agustus 2026

Palembang, 14 Agustus 2026

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Ir. Debby Sinta Devi, S.T., M.T.
NIDN. 0213019801

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Siti Rohmatu Zakia
NPM : 2022250071
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 08 Mei 2004
Alamat : Jl. Gotong Royong III
Perum Graha Kencana
Asri

Riwayat Pendidikan

Penulis dilahirkan di Palembang, Sumatera Selatan pada tanggal 08 Mei 2004, Sebagai anak pertama dari 2 bersaudara, putri dari pasangan Bapak Rozali Zakaria dan Ibu Juwairiyah. Pendidikan dasar ditempuh di Sekolah Dasar di SD Negeri 140 Palembang pada tahun 2010 – 2016, Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 11 Palembang pada tahun 2016 – 2019. Selanjutnya, pendidikan menengah atas ditempuh di Sekolah Menengah Atas di Madrasah Aliyah Negeri 3 Palembang pada tahun 2019 – 2022. Pada tahun 2022, penulis melanjutkan pendidikan tinggi di Universitas Indo Global Mandiri, Program Studi Teknik Sipil. Berkat doa, kerja keras, dan dukungan dari keluarga, penulis menyelesaikan tugas akhir yang berjudul: “Analisis Perbandingan Kapasitas Dukung Pondasi *Bored Pile* berdasarkan Data SPT Dan Laboratorium Menggunakan metode elemen hingga”



SURAT PERNYATAAN
FM-PM-09 3/13-02/R0

Dengan ini saya menyatakan dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya / pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan / Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu jiplakan / plagiat, maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan, peraturan dan perundang-undangan yang berlaku

Palembang, Agustus 2026

Yang membuat pernyataan



Siti Rohmatu Zakia

NPM: 2022250071

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang betanda tangan dibawah ini:

Nama : Siti Rohmatu Zakia

NPM : 2022250071

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada dosen pembimbing dan universitas indo global mandiri (UIGM) hak bebas royalti non- eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“ANALISIS PERBANDINGAN KAPASITAS DUKUNG PONDASI *BORED PILE* BERDASARKAN DATA SPT DAN LABORATORIUM TERHADAP METODE ELEMEN HINGGA”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini uigm berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Palembang

Tanggal : 14 Agustus 2026

Yang Menyatakan



(Siti Rohmatu Zakia)

2022250071

HALAMAN PERSEMBAHAN MOTTO

“Jika bukan karena Allah yang memampukan, mungkin aku sudah lama menyerah. Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan.”

(Qs.Al-Insyirah: 5-6)

“Keberhasilan bukanlah milik orang pintar. Melaikan milik mereka yang senantiasa berusaha.”

(B.J Habibie)

“Semua jatuh bangunmu hal yang biasa, angan dan pertanyaan waktu yang menjawabnya, berikan tenggat waktu bersedihlah secukupnya, rayakan perasaanmu sebagai manusia.”

(Bagaskara Putra-Hindia)

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan kekuatan yang diberikan, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya tercinta, Bapak Rozali Zakaria dan ibu Juwairiyah yang selalu menjadi sumber kekuatan. Terima kasih atas doa yang tak pernah putus, serta kasih sayang yang tulus.
2. Kepada keluargaku tersayang, terima kasih atas segala doa, dukungan, dan semangat yang mungkin tidak selalu terlihat secara langsung, tetapi selalu terasa dan nyata di setiap langkah yang saya ambil.
3. Dosen pembimbing dan para penguji, atas segala waktu, perhatian, arahan, serta bimbingan yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini, mulai dari tahap awal hingga selesai.
4. Untuk teman-teman seperjuangan, terima kasih atas semangat dan dukungan yang saling kita berikan hingga akhir.
5. Untuk diriku sendiri, terima kasih karena sudah terus berusaha, tetap bertahan di tengah rasa lelah, dan tidak menyerah sampai akhir bisa menyelesaikan semuanya.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan kemampuan pondasi bored pile dalam menahan beban berdasarkan data uji Standard Penetration Test (SPT) serta parameter hasil pengujian di laboratorium, sekaligus mengevaluasi bagaimana pondasi tersebut berdeformasi menggunakan metode elemen hingga. Penelitian dilakukan di lokasi yang direncanakan untuk pembangunan Jembatan Gantung di Desa Anyar, Kecamatan Buay Pemuka Bangsa Raja, Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Sumatera Selatan. Data yang digunakan mencakup data SPT pada titik BH01-A1, hasil pengujian sifat fisik dan mekanik tanah di laboratorium, serta data geometri pondasi berdasarkan dokumen perencanaan. Analisis kapasitas dukung dilakukan dengan metode Meyerhof secara empiris, sedangkan untuk pemodelan numerik digunakan PLAXIS 2D dengan model konstitutif Mohr-Coulomb. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari data SPT didapatkan nilai tahanan ujung sebesar 11.854,08 kN, tahanan selimut sebesar 791,91 kN, kapasitas dukung ultimit sebesar 12.645,87 kN, serta kapasitas dukung izin sebesar 5.058,35 kN dengan faktor keamanan sebesar 2,5. Sementara itu, berdasarkan hasil uji laboratorium diperoleh nilai daya dukung ujung sebesar 58,81 kN, daya dukung selimut sebesar 272,33 kN, kapasitas dukung ultimate sebesar 274,69 kN, dan kapasitas dukung yang diizinkan sebesar 109,88 kN. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kapasitas dukung berdasarkan data SPT lebih besar dibandingkan hasil yang didasarkan pada parameter laboratorium, terutama karena perbedaan nilai tahanan ujung yang diperoleh dari kedua metode tersebut. Selanjutnya, hasil pemodelan PLAXIS 2D menunjukkan bahwa pondasi tiang kelompok mengalami penurunan maksimum sebesar 27,48 mm. Penelitian ini menunjukkan bahwa cara memilih data dan parameter tanah memiliki pengaruh besar terhadap hasil analisis kapasitas dukung, sedangkan menggunakan pemodelan numerik memberikan informasi tambahan mengenai bagaimana pondasi bereaksi terhadap beban yang diberikan.

Kata kunci: bored pile, kapasitas dukung, SPT, laboratorium, Meyerhof, PLAXIS 2D.

ABSTRACT

This research aims to analyze and compare the ability of bored pile foundations to withstand loads based on Standard Penetration Test (SPT) test data and test result parameters in the laboratory, as well as evaluating how the foundation is deformed using the finite element method. The research was conducted at a planned location for the construction of the Suspension Bridge in Anyar Village, Buay Pemuka Bangsa Raja District, Ogan Komering Ulu Timur Regency, South Sumatra. The data used includes SPT data at point BH01-A1, the results of testing the physical and mechanical properties of the soil in the laboratory, as well as foundation geometry data based on planning documents. The analysis of carrying capacity is carried out by the Meyerhof method empirically, while for numerical modeling PLAXIS 2D with the constituent model of Mohr-Coulomb is used. The results of the analysis showed that from the SPT data obtained the end resistance value of 11,854,08 kN, the blanket resistance of 791,91 kN, the ultimate bearing capacity of 12,645,87 kN, and the permit carrying capacity of 5,058,35 kN with a safety factor of 2.5. Meanwhile, based on the laboratory test results, the end carrying capacity of 58,81 kN, the carrying capacity of the blanket was 272,33 kN, the ultimate carrying capacity of 274,69 kN, and the allowed carrying capacity of 109,88 kN. The results show that the carrying capacity based on SPT data is greater than the results based on laboratory parameters, mainly because of the difference in the end resistance value obtained from the two methods. Furthermore, the results of PLAXIS 2D modeling showed that the group pillar foundation experienced a maximum decrease of 27,48 mm. This research shows that the way of selecting data and soil parameters has a great influence on the results of the bearing capacity analysis, while using numerical modeling provides additional information about how the foundation reacts to the load given.

Keywords: bored pile, bearing capacity, SPT, laboratory, Meyerhof, PLAXIS 2D.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan skripsi yang berjudul “Analisis Perbandingan Kapasitas Dukung Pondasi *Bored Pile* Berdasarkan Data SPT Dan Laboratorium Menggunakan Metode Elemen Hingga”. Penyusunan laporan skripsi sebagai salah satu syarat dalam mendapatkan gelar sarjana Teknik (S1) pada program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri.

Dalam penyusunan laporan skripsi ini penulis mendapatkan banyak saran dan bimbingan dari dosen pembimbing dan berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan skripsi ini dengan waktu yang telah ditetapkan. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu. Dengan ketulusan serta ucapan terima kasih diberikan penulis kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. H. Marzuki Alie, SE.,MM., selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
2. Ibu Dr. Lastri Widya Astuti, S.Kom., M.Kom. selaku Wakil Rektor I Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
3. Bapak Dr. Herri Setiawan, S.Kom., M.Kom. selaku Wakil Rektor Bidang Administrasi dan Keuangan.
4. Ibu Dr. Hj. Tien Yustini, S.E., M.Si. selaku Wakil III Rektor Bidang Perencanaan dan Kerjasama Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
5. Bapak Dr. Ir. Endy Agustian, S.T., M. Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri Palembang dan Dosen pembimbing I yang telah membantu saya dalam menyelesaikan laporan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu.
6. Ibu Ir. Debby Sinta Devi, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	v
SURAT PERNYATAAN	vi
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN MOTTO.....	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.1 Rumusan Masalah	3
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Ruang lingkup penelitian	4
1.4 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Definisi Umum Pondasi	5
2.2 Kasifikasi Pondasi	5
2.3 Sifat fisik dan mekanika tanah yang mempengaruhi pondasi	11
2.4 Pondasi Bored Pile.....	12
2.4.1 Definisi Dan Karakteristik <i>Bored Pile</i>	13
2.4.2 Mekanisme Tranfer Beban pada <i>Bored Pile</i>	14
2.4.3 Kelebihan dan kekurangan <i>Bored Pile</i>	15
2.5 Standard Penetration Test (<i>SPT</i>).....	16
2.5.1 Korelasi N-SPT dengan Parameter Tanah.....	17
2.6 Pengujian Laboratorium Mekanika Tanah.....	17

2.7	Faktor-faktor yang mempengaruhi Kapasitas Dukung Pondasi	21
2.8	Analisis Kapasitas Dukung Pondasi Dalam (<i>Bored Pile</i>)	23
2.8.1	Analisis Kapasitas Dukung Pondasi Dalam Berdasarkan Data <i>Standard Penetration Test</i> (SPT) Metode Meyerhof	24
2.8.2	Analisis Kapasitas Dukung Pondasi Bored Pile Berdasarkan Parameter Laboratorium Menggunakan Metode Meyerhof	25
2.8.3	Perhitungan Tahanan Ujung ultimit (Q_b)	29
2.8.4	Tahanan Selimut	29
2.8.5	Kapasitas Dukung Ultimit (<i>Ultimit Bearing Capacity</i>)	30
2.8.6	Kapasitas Dukung Izin (<i>Allowable Bearing Capacity</i>)	31
2.9	Metode Elemen Hingga (<i>Finite Elemen Method</i>) dalam Analisis Pondasi	32
2.9.1	Perangkat Lunak Plaxis	32
2.9.2	Model Konstitutif Tanah	33
2.9.3	Simulasi Interaksi Tiang-Tanah pada Plaxis	34
2.10	Kondisi Geoteknik Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur (OKU TIMUR)	35
2.11	Penelitian Terdahulu	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		39
3.1	Lokasi Penelitian	39
3.2	Diagram Alur Penelitian	40
3.3	Jenis dan Sumber Data Penelitian	43
3.3.1	Data SPT	43
3.3.2	Data Laboratorium	44
3.3.3	Parameter mekanika tanah	45
3.3.4	Data Geometri Pondasi	46
3.4	Analisis Kapasitas Dukung Pondasi <i>Bored pile</i>	46
3.5	Pemodelan Metode Elemen Hingga Menggunakan PLAXIS dengan Model Mohr-Coulomb	48
3.5.1	Parameter Tanah Model Mohr-Coulomb	49
3.5.2	Tahapan Pemodelan PLAXIS	50
3.6	Karakteristik Tanah Berdasarkan Hasil Pengujian Laboratorium	51
3.6.1	Kadar Air, Berat Isi, dan Berat Jenis Tanah	51
3.6.2	Batas Atterberg dan Klasifikasi Tanah	52
3.6.3	Distribusi Ukuran Butir	53
3.6.4	Hasil Pengujian Direct Shear Test	54

3.6.5 Hasil Pengujian Unconfined Compression Test	54
3.6.6 Kesimpulan Karakteristik Tanah	54
3.7 Analisis Kapasitas Dukung Pondasi Bored Pile Menggunakan Metode Meyerhof.....	55
3.7.1 Parameter Geometri Pondasi.....	56
3.7.2 Kapasitas Tahanan Ujung Pondasi (Q_p)	56
3.7.3 Kapasitas Tahanan Gesek Selimut (Q_s)	57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	58
4.1 Penyajian Data Penelitian	58
4.1.1 Data Bor Log dan Standard Penetration Test (SPT).....	58
4.1.2 data bor log dan laboratorium.....	59
4.2 Analisis Kapasitas Dukung Pondasi Bored Pile Menggunakan Metode Meyerhof.....	59
4.2.1 Analisis Kapasitas Dukung Berdasarkan Data SPT Menggunakan Metode Meyerhof	59
4.2.2 Analisis Kapasitas Dukung Berdasarkan Data Laboratorium Menggunakan Metode Meyerhof	64
4.2.3 Perhitungan daya dukung ujung tiang (Q_b).....	65
4.2.4 Perhitungan Daya Dukung Selimut Tiang (Q_s).....	67
4.2.5 perhitungan kapasitas dukung ultimit (Q_u)	69
4.2.6 perhitungan kapasitas dukung izin (Q_a)	70
4.2.7 Rekapitulasi Hasil Perhitungan	70
4.3 Analisis Menggunakan Metode Elemen Hingga dengan PLAXIS 2D	71
4.3.1 Pemodelan Geometri dan Lapisan Tanah.....	71
4.3.2 Pemodelan Pondasi Bored Pile.....	72
4.3.3 Pendefinisian Material Tanah	73
4.3.4 Pendefinisian Material Pondasi.....	74
4.3.5 Pemodelan dan Pembebanan Pondasi.....	75
4.3.6 Pembentukan Mesh.....	76
4.3.7 Penentuan Muka Air Tanah	76
4.3.8 Tekanan Air Pori.....	77
4.3.9 Tegangan Efektif	78
4.3.10 Hasil Perhitungan dan Deformasi Pondasi.....	78
4.3.11 Penurunan Pondasi Tiang Kelompok.....	79
4.3.12 Pembahasan Hasil Metode Elemen Hingga	81

4.4	Perbandingan Hasil Analisis	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		88
5.1	Kesimpulan.....	88
5.2	Saran	88
DAFTAR PUSTAKA.....		90
LAMPIRAN.....		97