

**TUGAS AKHIR**

**STUDI KARAKTERISTIK GEOTEKNIK  
UNTUK ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL  
DENGAN METODE GEOLISTRIK  
(Studi Kasus : Lapangan Belakang Universitas Muhammadiyah Jember)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh*

*Gelar Sarjana Strata Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Sipil*

*Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh:

**MUHAMMAD NUR WAHYUDI**

**NIM : 2110611064**

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

**2025**

**TUGAS AKHIR**

**STUDI KARAKTERISTIK GEOTEKNIK  
UNTUK ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL  
DENGAN METODE GEOLISTRIK  
(Studi Kasus : Lapangan Belakang Universitas Muhammadiyah Jember)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh*

*Gelar Sarjana Strata Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Sipil*

*Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh:

**MUHAMMAD NUR WAHYUDI**

**NIM : 2110611064**

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

**2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**STUDI KARAKTERISTIK GEOTEKNIK  
UNTUK ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL  
DENGAN METODE GEOLISTRIK  
(Studi Kasus : Lapangan Belakang Universitas Muhammadiyah Jember)**

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

Yang Diajukan Oleh:  
**MUHAMMAD NUR WAHYUDI**  
**2110611064**

Dosen Pembimbing 1

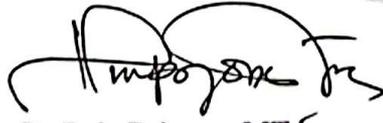
Dosen Pembimbing 2

  
Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM.  
NIDN. 0705047806

  
Dr. Ariel Alihudien, ST., MT.  
NIDN. 0725097101

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2

  
Ir. Pujo Priyono, MT.  
NIDN. 0022126402

  
Ilanka Cahya Dewi, ST., MT.  
NIDN. 0721058604

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**STUDI KARAKTERISTIK GEOTEKNIK  
UNTUK ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL  
DENGAN METODE GEOLISTRIK  
(Studi Kasus : Lapangan Belakang Universitas Muhammadiyah Jember)**

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

Disusun Oleh:

**MUHAMMAD NUR WAHYUDI**

**2110611064**

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 1

Dosen Pembimbing 2

Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM.  
NIDN. 0705047806

Dr. Arief Alihudien, ST., MT.  
NIDN. 0725097101

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2

Ir. Pujo Priyono, MT.  
NIDN. 0022126402

Ilanka Cahya Dewi, ST., MT.  
NIDN. 0721058604

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik

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

Mengetahui,  
Kepala Program Studi Teknik Sipil

Irawati, ST., MT.  
NIDN. 0702057001

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Nur Wahyudi

NIM: 2110611064

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, 15 Agustus 2025

membuat pernyataan



Muhammad Nur Wahyudi

NIM : 2110611064

## PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT Sang Maha Segalanya, atas seluruh curahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua dan kakek nenek saya. Terimakasih berkat didikan dan kasih sayang yang diberi menjadikan saya pribadi pekerja keras dan pantang menyerah dalam meraih tujuan, selalu memberikan semangat dan dukungan walaupun saya sering sekali gagal dalam meraih cita-cita. Semoga dorongan mental dan spritual yang saya dapatkan bisa dirasakan sama tercapainya cita-cita saya dimasa mendatang.
2. Bapak Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Ibu Irawati, ST., MT. selaku Kepala Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM. selaku Dosen Pembimbing 1 dan Bapak Dr. Arief Alihudien ST., MT., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu ditengah kesibukan beliau untuk memberikan masukan, ilmu dan bimbinganya selama proses penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini.
5. Sahabat saya sedari SMA Muhammad Arif Ibadurrohman, Dimas Candra Asmoro dan Andi Muhamat Wisnu, meskipun sekarang sudah jarang bertemu karena sedang meraih cita-cita di kota yang berbeda tetapi tetap mereka tempat pertama saya berbagi cerita dan berkeluh kesah tentang kehidupan. Semoga di masa depan kita bisa menjadi apapun yang kita inginkan dan perjuangkan sekarang.
6. Satria Ardi Pamungkas, Ahmad Iqbal F.P, Helmy Alif M, Marcerio Tri Putra Raharjo, Gilang Fajri, Achmad Erfan Afandi dan Raviqar Hadindya Akmal Huda as “Anak Singkong”, pertemuan dengan meraka pada langkah awal memulai perkuliahan merupakan salah satu keberuntungan sangat besar yang saya dapatkan. Kami melewati setiap cobaan, setiap tugas dan setiap semester

bersama-sama, sudah tak terhitung hari, jam, menit dan detik yang kita habiskan bersama selama masa perkuliahan ini. Selama bersama hampir semua hal pernah kita lakukan nasimu pernah kumakan kasurmu pernah kutiduri uangmu pernah kupakai. Terimakasih untuk selalu ada dalam setiap pencapaian selama perkuliahan, kalian salah satu bagian hidup yang akan selalu saya banggakan. Mungkin tanpa kalian masa perkuliahan tidak akan semudah ini.

7. Wanita baik yang tidak bisa saya sebutkan namanya. Banyak hal yang bisa saya banggakan tentang dia, tidak hanya wajahnya yang cantik namun juga memiliki kepribadian yang sangat baik walaupun sedikit pemarah. Selama bersamanya tidak ada hari yang dimulai tanpa senyuman, setelah tidak lagi bersamanya saya jadi sadar dan termotivasi untuk memantaskan diri untuk bisa bersamanya kembali. Terimakasih sudah menjadi salah satu motivasi saya dalam menyelesaikan perkuliahan ini.
8. Semua keluarga tim basket Universitas Muhammadiyah Jember. Selama berkuliah, basket jadi pilihan utama saya untuk menghilangkan beban pikiran setelah menjalani hari perkuliahan, setiap bermain semua beban menghilang tergantikan dengan keringat dan tawa. Terimakasih sudah menemani saya bermain basket selama berkuliah, maaf belum bisa memberikan prestasi untuk kalian *It's More than Just a Game!*.
9. Para anggota *PRO FISHING* yang banyak membagikan info seputar mancing dan menemani saya untuk mancing ketika saya membutuhkan ketenangan untuk mencari ide.
10. Asisten Laboratorium Keairan Angkatan 2021, disini saya mendapatkan banyak ilmu dan pengalaman tentang teknik sipil yang akhirnya membantu saya selama kuliah.
11. Semua teman-teman Teknik Sipil Tahun Angkatan 2021 (Ahli Surga), teman seperjuangan di Universitas Muhammadiyah Jember, terimakasih atas diskusi hangat, berbagi referensi, serta bantuan dan dukungan moral yang tak pernah putus dari kalian semua, telah menjadi penyemangat dan pelengkap dalam proses perkuliahan dan penyelesaian Tugas Akhir ini.
12. Kepada diri sendiri yang telah berjuang dan bangkit dari semua jatuh yang dialami. Selalu tetap semangat walaupun sering kali merasa tertinggal, selalu

merasa percaya diri dalam melakukan apapun, selalu tetap kuat dan sehat walaupun waktu istirahat berkurang. Menjadi mahasiswa bukanlah sesuatu yang saya rencanakan, namun untuk menyelesaikannya merupakan kewajiban dari sesuatu yang telah saya mulai. Pada proses pengerjaan tugas akhir ini saya tidak hanya bertujuan untuk menyelesaikan saja, saya ingin mengukur kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan yang pastinya akan sangat diperlukan dalam hidup saya kedepannya. Terimakasih sudah berjuang sampai ke titik ini.

Dengan segenap hati, Tugas Akhir ini saya persembahkan sebagai wujud bukti dan terima kasih atas segala dukungan yang tak terhingga. Semoga ilmu yang saya dapatkan ini menjadi jejak kebaikan dan kebermanfaatannya bagi siapapun yang membutuhkan.



## MOTTO

“Sekali seumur hidup kita harus merasakan memiliki sesuatu keinginan yang mustahil untuk didapatkan dan menjadikannya motivasi untuk lebih baik lagi, jika pada akhirnya tidak bisa didapatkan setidaknya kita sudah bisa jadi lebih baik lagi dari sebelumnya”

*(Muhammad Nur Wahyudi)*

“Bagaimana kita tidak mengejar dunia sedangkan rukun islam yang kelima butuh biaya, masio rejeki diwei sak gelas aku panggah nggowo drem”

*(Raden Wito Sam Pitak)*



## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“STUDI KARAKTERISTIK GEOTEKNIK UNTUK ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL DENGAN METODE GEOLISTRIK (Studi Kasus : Lapangan Belakang Universitas Muhammadiyah Jember)”**. Penulisan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Jember. Selama proses penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhirnya dengan lancar dan baik. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Hanafi, M.Pd. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Bapak Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Ibu Irawati, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM. selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir yang telah bersedia memberikan ilmu, waktu, nasihat, serta saran yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian tugas akhir dan untuk kedepannya.
5. Bapak Dr. Arief Alihudien, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir yang telah bersedia memberikan ilmu, waktu, nasihat, serta saran yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian tugas akhir dan untuk kedepannya.
6. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan ilmu-ilmunya selama proses perkuliahan.
7. Seluruh staff Pengajaran Fakultas Teknik yang telah sabar dalam membantu proses penyusunan berkas-berkas yang dibutuhkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Kedua orang tua penulis dan keluarga, terima kasih yang tiada hingga atas kasih sayang, doa, dukungan moril, serta dukungan finansial yang telah diberikan

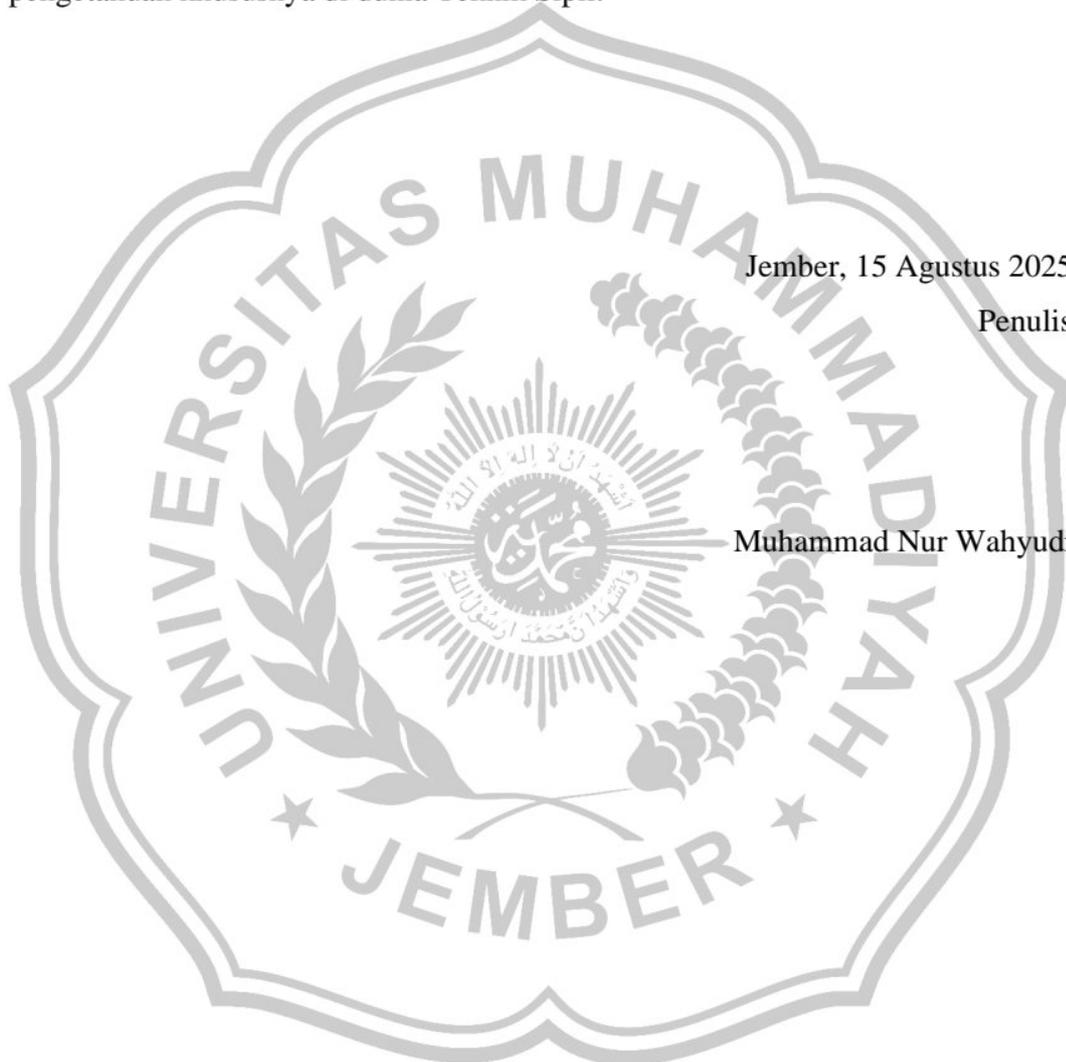
kepada saya selama masa studi. Pengorbanan, kesabaran, dan kepercayaan kalian menjadi kekuatan terbesar bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kemajuan penelitian selanjutnya. Harapan penulis agar tugas akhir ini dapat memberikan sumbangsih dan manfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di dunia Teknik Sipil.

Jember, 15 Agustus 2025

Penulis

Muhammad Nur Wahyudi



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	ix
MOTTO.....	xi
KATA PENGANTAR .....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah .....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Karakteristik Geoteknik Tanah.....	6
2.1.1 Kepadatan Tanah.....	6
2.1.2 Kekuatan Geser Tanah .....	9
2.1.3 Koefisien Permeabilitas .....	16
2.1.4 Konsolidasi Tanah.....	20
2.2 Pondasi Dangkal.....	23
2.2.1 Pengertian Pondasi Dangkal .....	23
2.2.2 Fungsi Pondasi Dangkal.....	24
2.2.3 Jenis-Jenis Pondasi Dangkal .....	24
2.2.4 Pertimbangan dalam Pemilihan Pondasi Dangkal .....	26
2.2.5 Penerapan Pondasi Dangkal.....	28
2.2.6 Analisis Daya Dukung Pondasi.....	32
2.3 Metode Geolistrik.....	34
2.3.1 Prinsip Dasar Metode Geolistrik.....	35
2.3.2 Konfigurasi <i>Wenner</i> dalam Geolistrik .....	35
2.4 Hubungan Resistivitas dengan Karakteristik Geoteknik Tanah.....	37

2.5 Penerapan Metode Geolistrik untuk Analisis Daya Dukung Pondasi Dangkal.....	38
2.6 Penelitian Terdahulu Yang Relevan.....	38
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>40</b>
3.1 Studi Lokasi.....	40
3.2 Pengumpulan Data Lapangan.....	41
3.3 Analisis Data .....	42
3.4 Perhitungan Daya Dukung Pondasi.....	42
3.5 Flow Chart .....	43
3.6 Metodologi .....	44
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>46</b>
4.1 Hasil Pengujian Tanah.....	46
4.1.1 Hasil Pengujian Geolistrik .....	46
4.1.2 Hasil Pengujian Sondir.....	48
4.1.3 Hasil Pengujian Boring .....	50
4.2 Hubungan dari Data Geolistrik, Sondir dan Boring .....	52
4.2.1 Korelasi Resistivitas dan $q_c$ Sondir.....	54
4.2.2 Perbedaan Dengan Penelitian Terdahulu .....	55
4.3 Analisa Daya Dukung Pondasi Dangkal .....	56
4.3.1 Pendekatan Empiris Berdasarkan Nilai $q_c$ .....	57
4.3.2 Pendekatan Teoritis dengan Metode Terzaghi.....	57
4.3.3 Interpretasi Hasil Geolistrik, Sondir dan Boring .....	58
4.4 Evaluasi Keakuratan dan Efektivitas Metode Geolistrik Untuk Meperkirakan Daya Dukung Pondasi Dangkal .....	59
4.4.1 Evaluasi Keakuratan.....	59
4.4.2 Evaluasi Efektivitas.....	60
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>61</b>
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran.....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>66</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Direct Shear Test.....	12
Gambar 2.2 Triaxial Test .....	12
Gambar 2.3 Atterberg.....	13
Gambar 2.4 Pondasi Dangkal.....	24
Gambar 2.5 Pondasi Batu Kali.....	25
Gambar 2.6 Pondasi Rollag Bata .....	25
Gambar 2.7 Pondasi Plat Beton Lajur.....	26
Gambar 2.8 Pondasi Sumuran.....	26
Gambar 2.9 Zona Keruntuhan Terzaghi.....	32
Gambar 2.10 Cara Kerja Metode Geolistrik .....	35
Gambar 2.11 Konfigurasi Wenner .....	36
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	40
Gambar 3.2 Titik Pengujian .....	40
Gambar 3.3 Resistivity Meter .....	41
Gambar 3.4 Flow Chart.....	43
Gambar 3.5 Rencana Pengujian.....	44
Gambar 4.1 Kontur Nilai Resistivitas Hasil Geolistrik.....	46
Gambar 4.2 Hubungan Linier Resistvitas dan $\rho_c$ Sondir.....	55
Gambar 4.3 Hubungan Linier $\rho_c$ Sondir dan Resistivitas Dibagi Kedalaman....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Resistivitas .....	37
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sondir.....	49
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Boring .....	51
Tabel 4. 3 Hasil Korelasi Ketiga Data .....	53
Tabel 4. 4 Kategori Kekuatan Korelasi.....	54
Tabel 4. 5 Korelasi Resistivitas dan qc Sondir .....	54

