

**ANALISIS PERBANDINGAN DAYA DUKUNG PONDASI *BORED PILE*
BERDASARKAN DATA N-SPT DAN PDA *TEST* PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT KASIH IBU SURAKARTA**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS VETERAN BANGUN NUSANTARA
SUKOHARJO
2023**

**ANALISIS PERBANDINGAN DAYA DUKUNG PONDASI *BORED PILE*
BERDASARKAN DATA N-SPT DAN PDA *TEST* PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT KASIH IBU SURAKARTA**



Diajukan Oleh :

RIFKA DWI ISWATI

NIM. 1950100051

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS VETERAN BANGUN NUSANTARA
SUKOHARJO**

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

Disetujui untuk dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Fakultas Teknik
Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo

**Analisis Perbandingan Daya Dukung Pondasi *Bored Pile* Berdasarkan Data
N-SPT dan PDA Test Proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Kasih Ibu
Surakarta**

Disusun Oleh :

Rifka Dwi Iswati

1950100051

Telah disetujui oleh:

Pembimbing I

Iwan Ristanto, S.T.,M.T.

NIP. 197908162015041195

Tanggal : 13/6/2023

Pembimbing II

Satria Agung Wibawa, S.T.,M.T.

NIP. 19760102 200009 1 148

Tanggal : 12/6/2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Tantin Prisyawati, S.T.,M.T.

NIP. 19810327 202102 2 135

HALAMAN PENGESAHAN

Analisis Perbandingan Daya Dukung Pondasi *Bored Pile* Berdasarkan Data N-SPT dan PDA Test Proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Kasih Ibu Surakarta

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Rifka Dwi Iswati

NIM. 1950100051

Telah dipertahankan di depan dewan penguji skripsi

Pada tanggal 22 Juni 2023

Susunan Dewan Penguji

Iwan Ristanto, S.T.,M.T

NIP. 197908162015041195

Satria Agung Wibawa, S.T.,M.T

NIP. 19760102 200009 1-148

Rida Handiana Devi, SST.,M.Sc.,M.T

NIDN. 0617059401

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana S-1 Teknik Sipil

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Hendramawat Aski S. S.T.,M.T.

NIP. 19870123 201504 1 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Tantin Pristiyawati, S.T.,M.T.

NIP. 19810327 202102 2 135

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : Rifka Dwi Iswati
NIM : 1950100051
Tempat, Tanggal Lahir : Sukoharjo, 27 Agustus 2001
Program Studi / Fakultas : Teknik Sipil / Fakultas Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul “Analisis Perbandingan Daya Dukung Pondasi *Bored Pile* Berdasarkan Data N-SPT dan PDA Test Proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Kasih Ibu Surakarta” yang tersimpan di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo adalah BENAR – BENAR ASLI HASIL KARYA SAYA SENDIRI DAN BUKAN DUPLIKAT MANAPUN DAN DAPAT DIPERTANGGUNG JAWABKAN.

Demikian surat keterangan keaslian ini saya buat dengan sebenar – benarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sukoharjo, 11 April 2023

Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil



Rifka Dwi Iswati

NIM. 1950100051

MOTTO

“ Jiwa seseorang tidak bersinar terang, kecuali telah mengalami penderitaan.
Bukankah kau lihat bumi menjadi indah berbunga melainkan jika telah disiram air
hujan.”

(Maulana Jalaluddin Rumi)



“Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.”

(QS. Al-Insyirah : 7)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini ku persembahkan kepada :

1. Untuk orang tuaku yang telah mengizinkan aku untuk melanjutkan Pendidikan S1, menyemangati dan mendoakanku agar menjadi orang yang sukses.
2. Untuk diriku sendiri karena telah berjuang keras selama ini demi meraih gelar Sarjana Teknik.
3. Untuk kakakku yang selalu memberikan dorongan dan motivasi.
4. Untuk semua dosen Teknik Sipil yang selama ini telah mendidik sampai meraih gelar Sarjana Teknik.
5. Untuk teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2019 yang selalu memberikan dukungan.



ABSTRAK

Pondasi merupakan bagian paling penting dari sebuah bangunan. Pondasi *bored pile* adalah suatu pondasi yang pemasangannya dilakukan dengan cara memasukkan langsung beton segar ke dalam lubang yang telah dibor dan telah dimasukkan tulangan baja ke dalam lubang bor tersebut sebelumnya. Pondasi *bored pile* efektif digunakan untuk pembangunan dengan kedalaman kurang lebih 20 meter dan daya dukung yang besar. Daya dukung pondasi *bored pile* diperoleh dari daya dukung ujung (*end bearing capacity*) yang diperoleh dari tekanan pada ujung tiang dan daya dukung gesek atau selimut (*friction bearing capacity*) diperoleh dari daya dukung gesek antara *bored pile* dan tanah di sekelilingnya. Penelitian ini dilakukan berdasarkan pengujian di lapangan yaitu *Standart Penetration Test* (N-SPT) dan *Pile Driving Analyzer* (PDA Test). Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa daya dukung ultimit tiang *bored pile* yang dihitung berdasarkan data N-SPT dengan metode *Reese & Wreight* 1977 pada sampel BH 1 sebesar 133,37 Ton dan pada sampel BH 2 sebesar 122,54 Ton. Daya dukung rata-rata dari data N-SPT sebesar 127,96 Ton. Sedangkan dari hasil pengujian PDA test diperoleh daya dukung rata-rata sebesar 383,625 Ton. Berdasarkan hasil daya dukung tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil daya dukung N-SPT metode *Reese & Wreight* lebih kecil daripada hasil daya dukung PDA test, sehingga daya dukung tiang pondasi dalam pembangunan tersebut dinyatakan aman.

Kata Kunci : *Bored Pile*, *Standart Penetration Test* (N-SPT), *Pile Driving Analyzer* (PDA Test), Daya Dukung



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan saran, dorongan, bimbingan serta keterangan-keterangan dari berbagai pihak yang tidak dapat diukur secara materi, namun dapat membukakan mata saya bahwa sesungguhnya pengalaman dan pengetahuan tersebut adalah guru terbaik bagi saya. Oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati perkenankan saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Iwan Ristanto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I saya di Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo.
2. Bapak Satria Agung Wibawa, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II saya di Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo.
3. Orang tua dan saudara saya
4. Teman – teman angkatan 2019 seprogram studi Teknik Sipil Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan serta jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, penulis mohon maaf atas kekurangan tersebut tidak menutup diri terhadap segala saran dan kritik serta masukan yang bersifat konstruktif.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Sukoharjo, 28 Februari 2023

Penyusun


Rifki Dwi Iswati
NIM. 1960100051

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR NOTASI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Umum	4
2.2 Tanah	5
2.2.1 Pengertian Tanah.....	5
2.2.2 Klasifikasi Tanah.....	6
2.3 Pondasi.....	7
2.3.1 Pengertian Pondasi	7
2.3.2 Macam-macam Pondasi.....	8
2.4 Penyelidikan Tanah	12
2.4.1 Pengeboran Inti / <i>Core Drilling</i> / Boring	13
2.4.2 Uji Conus / Sondir	13
2.4.3 <i>Standart Penetration Test (SPT)</i>	14

2.5 Pengujian PDA.....	16
2.6 Kapasitas Daya Dukung	20
2.6.1 Daya Dukung Ujung dan Tiang Gesek	20
2.6.2 Evaluasi Keamanan.....	21
2.6.3 Kapasitas Daya Dukung Tiang <i>Bored Pile</i> dari Data N-SPT.....	21
2.7 Penelitian Terdahulu.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Lokasi Studi Kasus	26
3.2 Data Umum.....	26
3.3 Data Teknis Tiang <i>Bored Pile</i>	27
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	27
3.5 Tahapan Penelitian.....	27
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Menghitung Kapasitas daya Dukung Tiang dari Data N-SPT.....	30
4.1.1 Metode <i>Reese & Wreight</i> 1977 Untuk Sampel <i>Bore Hole</i> 1	30
4.1.2 Metode <i>Reese & Wreight</i> 1977 Untuk Sampel <i>Bore Hole</i> 2	34
4.2 Kapasitas Daya Dukung Tiang dari Hasil PDA <i>Test</i>	39
4.2.1 Hasil Uji PDA <i>test</i> BP-87.....	40
4.2.2 Hasil Uji PDA <i>test</i> BP-274.....	41
4.2.3 Hasil Uji PDA <i>test</i> BP-310.....	42
4.2.4 Hasil Uji PDA <i>test</i> BP-202.....	43
4.2.5 Hasil Uji PDA <i>test</i> BP-343.....	44
4.2.6 Hasil Uji PDA <i>test</i> BP-120.....	45
4.2.7 Hasil Uji PDA <i>test</i> BP-190	46
4.2.8 Hasil Uji PDA <i>test</i> BP-252	47
4.2.9 Hasil Daya Dukung Rata-rata Dari PDA <i>Test</i>	48
4.3 Perbandingan Hasil Daya Dukung dari Data N-SPT dengan PDA <i>Test</i> ...	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data Hasil pengujian SPT

Lampiran 2 : Denah *Test Pile*

Lampiran 3 : Data Hasil Pengujian *PDA Test*



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pondasi Tapak	8
Gambar 2.2 Pondasi Menerus	9
Gambar 2.3 Pondasi Rakit	9
Gambar 2.4 Pondasi Sumuran.....	10
Gambar 2.5 Pondasi Tiang Pancang	10
Gambar 2.6 Pondasi <i>Bored Pile</i>	11
Gambar 2.7 Skema Alat Sondir	13
Gambar 2.8 Skema Uji SPT.....	16
Gambar 2.9 PDA 8G Model	17
Gambar 2.10 Pengujian PDA.....	19
Gambar 2.11 Contoh Data Hasil PDA <i>Test</i>	20
Gambar 2.11 Tahanan Ujung dan Tahanan Gesek Pada Tiang Bor.....	20
Gambar 3.1 Lokasi Proyek	26
Gambar 3.2 Diagram Alir	29
Gambar 4.1 Grafik Daya Dukung Ultimit BH 1	32
Gambar 4.2 Grafik Daya Dukung Ultimit BH-2	36
Gambar 4.3 Grafik Daya Dukung Ultimit BH 1, BH 2 dan rata-rata	39
Gambar 4.4 Hasil Uji PDA <i>Test</i> BP-87.....	40
Gambar 4.5 Hasil Uji PDA <i>Test</i> BP-274.....	41
Gambar 4.6 Hasil Uji PDA <i>Test</i> BP-310.....	42
Gambar 4.7 Hasil Uji PDA <i>Test</i> BP-202.....	43
Gambar 4.8 Hasil Uji PDA <i>Test</i> BP-343.....	44
Gambar 4.9 Hasil Uji PDA <i>Test</i> BP-120.....	45
Gambar 4.10 Hasil Uji PDA <i>Test</i> BP-190.....	46
Gambar 4.11 Hasil Uji PDA <i>Test</i> BP-252.....	47
Gambar 4.12 Grafik Daya Dukung Tiang Dari PDA <i>Test</i>	49
Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Daya Dukung Rata-rata N-SPT & PDA.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	24
Tabel 4.1 Perhitungan Daya Dukung Ultimit Metode <i>Reese & Wreight</i> 1977 Sampel BH 1	33
Tabel 4.2 Perhitungan Daya Dukung Ultimit Metode <i>Reese & Wreight</i> 1977 Sampel BH 2	37
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Daya Dukung Ultimit Rata-rata	38
Tabel 4.4 Daya Dukung Tiang dari Hasil <i>PDA Test</i>	48
Tabel 4.5 Perbandingan Daya Dukung Rata-rata Dari Data N-SPT dengan <i>PDA Test</i>	49



DAFTAR NOTASI

Ap	: Luas penampang tiang (m^2)
Cu	: <i>Undrained Shear Strength</i> / kohesi tanah
d	: Diameter (m)
Li	: Panjang lapisan tanah (m)
N	: Nilai Pukulan
N1	: Nilai pukulan ke -1
N2	: Nilai pukulan ke-2
N3	: Nilai pukulan ke-3
Nv	: Nilai jumlah pukulan ke-2 dan ke-3
N'	: Nilai pukulan rata-rata
P	: Keliling tiang (m)
Qa	: Beban maksimum tiang tunggal
Qc	: Tahanan konus
Qp	: Daya dukung ujung tiang (Ton)
Qs	: Daya dukung selimut tiang (Ton)
Qu	: Daya dukung ultimit tiang (Ton)
RU	: Daya dukung ultimit tiang hasil PDA Test (Ton)
Φ	: Sudut geser tanah
α	: Faktor adhesi