

**STUDI PERENCANAAN PONDASI TIANG BOR (*BORED  
PILE*) HOTEL SHAFIRA SURABAYA**

**Skripsi**

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah Malang  
untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik  
dalam menyelesaikan program sarjana teknik



**Disusun oleh :**

**MOHAMMAD REKSY SOLEHLANU PUTRA**

**201713040311249**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Judul : STUDI PERENCANAAN PONDASI TIANG BOR (*BORED PILE*) HOTEL SHAFIRA SURABAYA  
Nama : Mohammad Reksy Solehlanu Putra  
NIM : 201710340311249

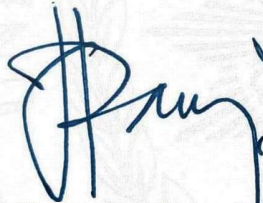
Pada hari Selasa, 16 Juli 2024 telah diuji oleh tim penguji

- .....Dosen Penguji I : **Ir. Erwin Rommel, M.T.**
- .....Dosen Penguji II : **Aulia Indira Kumalasari, S.T., M.T.**

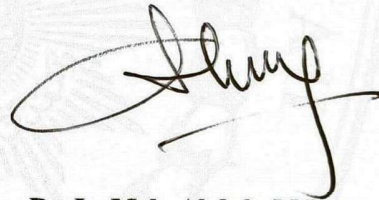
Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



**Ir. Yunan Rusdianto, M.T.**



**Dr. Ir. Moh. Abduh, M.T.**

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil



**Dr. Ir. Sulianto, M.T.**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohammad Reksy Solehlanu Putra

NIM : 201710340311249

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknik Sipil

Universitas : Muhammadiyah Malang

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul “Studi Perencanaan Pondasi Tiang Bor (*Bored pile*) Hotel Shafira Surabaya” merupakan hasil tulisan saya bukan hasil tulisan orang lain. Naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya maupun pendapat yang pernah dibuat atau diterbitkan oleh orang lain, baik Sebagian atau seluruhnya, kecuali yang setara tertulis dalam naskah skripsi ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Malang, 30 September 2024

Penulis



Mohammad Reksy Solehlanu Putra

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, tuhan semesta alam yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada seluruh umat manusia. Demikian pula shalawat serta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada junjungan besar Nabi Muhammad SAW yang telah membawa risalah penuntun kepada seluruh umat manusia, beserta keluarga dan segenap pengikutnya.

Menyadari bahwa dalam penulisan skripsi dengan judul “Studi Perencanaan Pondasi Tiang Bor (*Bored Pile*) Hotel Shafira Surabaya” ini tidak akan bisa terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, Tuhan semesta alam yang maha pengasih lagi maha penyayang, atas segala karunia dan rahmatnya yang memberi kemudahan dan kelancaran bagi penulis.
2. Kedua orang tua, Bapak Muhammad Soleh dan Alm. Ibu Reni Kusri Asmoro serta Ibu Dwi Retnowati terkasih yang selalu tulus mendoakan, memotivasi, menyemangati, dan selalu memberikan yang terbaik bagi penulis.
3. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Ir. Yunan Rusdianto, MT. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. Mohammad Abduh, S.T., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberi arahan dan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini
5. Bapak Dr. Abdul Samad, ST., MT., selaku Dosen Wali kelas F Teknik Sipil 2017 yang telah banyak memberi masukan dan motivasi selama ini.
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen serta Staff Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan bantuan serta memfasilitasi hingga selesainya penulisan skripsi ini.
7. Pihak terkait yang telah memudahkan perolehan data di PT. Shafira Sukses Perindo yaitu Bapak Asrul dan P.T Tata Bumi Raya, selaku pelaksana dalam proyek Pembangunan Hotel Shafira Surabaya.
8. Teman-teman sipil F 2017 dan Teman-teman Rumah sakit Coffe yang selalu menemani, memberi masukan, menyemangati, serta memberi motivasi kepada

penulis. Terkhusus untuk Regaz yang meminjamkan laptopnya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

9. Semua pihak yang telah ikut membantu dan berjasa dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Kepada pihak-pihak yang telah disebutkan diatas, semoga Allah SWT memberikan balasan yang setara atau bahkan lebih besar dari itu. Teriring do'a semoga mereka semua senantiasa mendapatkan curahan kasih sayang-Nya baik di dunia maupun di Akhirat, Aamiin.

Akhir kata penulis menyadari bahwa tentunya dalam penyusunan skripsi ini tidak luput dari berbagai kesalahan. Oleh karenanya kritik dan saran dari berbagai pihak sangat dibutuhkan. Selain itu harapan besar dari penulis bahwa penyusunan skripsi perencanaan pondasi ini dapat bermanfaat bagi siapapun yang membaca.

Malang, 9 Juli 2024

Penulis

**Mohammad Reksy Solehlanu Putra**

**201710340311249**

## ABSTRAK

Pondasi adalah struktur bagian bawah pada bangunan yang berhubungan langsung dengan tanah dan mempunyai fungsi untuk memikul beban bangunan di atasnya seperti kolom, balok, dan pelat dan akan diteruskan kedalam tanah keras yang sudah direncanakan kedalamannya. Berdasarkan data tanah dari hasil pengeboran dan uji penetrasi standart (SPT) di lapangan, jenis tanah di lokasi proyek adalah tanah lempung dengan klasifikasi situs tanah lunak. Pondasi tiang bor yang digunakan dalam perencanaan ini adalah *bored pile* sepanjang 37 meter dengan diameter 0,4 meter dengan tulangan utama 6D16 mm dan tulangan spiral Ø10–75 mm. Berdasarkan hasil analisa pembebanan dengan *software* ETABS didapatkan beban aksial maksimum yang bekerja pada pondasi *bored pile* adalah sebesar 5972,352 kN yang terjadi pada kolom grid 23 dan beban aksial minimum sebesar 363,269 kN yang terjadi pada kolom grid 70. Nilai daya dukung tiang tunggal pada kedalaman 37 meter yang memiliki diameter 40 cm adalah sebesar 1379,712 kN untuk data tanah DB-1.

## ABSTRACT

*The foundation is the lower structure in the building that is directly related to the ground and has a function to carry the load of the building above it such as columns, beams, and plates and will be forwarded into the hard soil that the depth has been planned. Based on soil data from drilling results and standard penetration tests (SPT) in the field, the soil type at the project site is clay with a soft soil site classification. The bored pile foundation used in this planning is a 37 meter long bored pile with a diameter of 0.4 meter with 6D16 mm main reinforcement and Ø10-75 mm spiral reinforcement. Based on the results of loading analysis with ETABS software, the maximum axial load acting on the bored pile foundation is 5972,352 kN which occurs on grid column 23 and the minimum axial load is 363,269 kN which occurs on grid column 70. The bearing capacity value of a single pile at a depth of 37 meters which has a diameter of 40 cm is 1379,712 kN for DB-1 soil data.*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penulisan .....	4
<b>BAB II .....</b>	<b>5</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Umum.....	5
2.2 Pondasi Tiang Bor.....	6
2.3 Penyelidikan Tanah .....	7
2.3.1 Penyelidikan Tanah di Lapangan (Standard Penetration Test).....	8
2.3.2 Pengujian di Laboratorium.....	9
2.4 Pembebanan .....	10
2.4.1 Beban Mati ( <i>Dead Load</i> ) .....	10
2.4.2 Beban Hidup ( <i>Live Load</i> ).....	12
2.4.3 Beban Gempa ( <i>Seismic Load</i> ).....	13
2.6 Daya Dukung Ijin Tiang.....	27
2.6.1 Daya Dukung Tiang Ijin Tekan.....	27
2.6.3 Daya Dukung Ijin Tarik .....	28
2.6.3 Jumlah Tiang yang Diperlukan .....	29
2.6.4 Efisiensi kelompok tiang.....	29
2.6.5 Daya Dukung Horizontal .....	30
2.7 Penurunan.....	32

2.7.1	Penurunan Segera.....	33
2.7.2	Penurunan Konsolidasi .....	34
2.8	Pile cap dan Penulangan.....	35
2.8.1	Dimensi Pile Cap.....	35
2.8	Tinjauan Terhadap Geser .....	37
2.8.1	Kontrol Terhadap Geser Pons yang Bekerja Satu Arah.....	37
2.8.2	Kontrol Terhadap Geser Pons yang Bekerja Dua Arah .....	37
2.9	Penulangan Pondasi Tiang Bor .....	38
2.10	Perencanaan Sengkang.....	40
<b>BAB III</b>	.....	<b>42</b>
<b>METODOLOGI</b>	.....	<b>42</b>
3.1	Lokasi Proyek.....	42
3.2	Tahapan Perencanaan.....	42
3.2.1	Pengumpulan Data .....	44
3.2.2	Perhitungan dan Analisa Pembebanan Struktur.....	49
3.2.3	Perencanaan Pondasi Tiang Bor.....	50
3.2.4	Perencanaan dan Penulangan <i>Pile Cap</i> .....	51
3.2.5	Penurunan Kelompok Tiang .....	51
3.2.6	Gambar Rencana <i>Desain</i> Pondasi dan <i>Pile Cap</i> .....	51
<b>BAB IV</b>	.....	<b>52</b>
<b>ANALISA DAN PEMBEBANAN</b>	.....	<b>52</b>
4.1	Pembebanan .....	52
4.1.1	Beban Mati ( <i>Dead Load</i> ) .....	53
4.1.2	Beban Hidup ( <i>Live Load</i> ).....	85
4.1.3	Beban Gempa .....	85
4.2	Analisa Struktur.....	88
4.3	Perencanaan Pondasi Tiang Bor.....	93
4.3.1	Daya Dukung Vertikal Tiang Bor .....	94
4.3.2	Daya Dukung Horizontal Tiang Bor .....	97
4.3.3	Daya Dukung Ijin Tarik Tiang Bor.....	99
4.3.4	Perencanaan Tiang Bor Kelompok .....	99
4.4	Perencanaan <i>Pile Cap</i> .....	108
4.4.1	Penulangan <i>Pile Cap</i> Grid 23 Titik 11 .....	108
4.4.1.1	Penulangan <i>Pile Cap</i> Grid 23 Titik 11.....	108



4.4.1.2	Perhitungan Geser Satu Arah.....	110
4.4.1.3	Perhitungan Geser Dua Arah .....	112
4.4.1.4	Perhitungan Tulangan Susut .....	113
4.5	Perencanaan Penulangan Pondasi Tiang Bor .....	115
4.5.1	Perhitungan Tulangan Longitudinal.....	115
4.5.2	Perhitungan Tulangan Spiral.....	118
4.5.3	Perhitungan Tulangan Penjangkaran .....	119
4.6	Penurunan Pondasi Bored Pile .....	119
4.6.1	Penurunan Segera Pondasi Bored Pile Pada Grid 23 Titik 11 Data Tanah DB-1.....	120
4.6.2	Penurunan Konsolidasi Pondasi <i>Bored Pile</i> Pada Grid 23 Titik 11 Data Tanah DB-1 .....	124
4.6.3	Waktu Penurunan Pondasi <i>Bored Pile</i> .....	127
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>129</b>
5.1	Kesimpulan.....	129
5.2	Saran.....	129
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>131</b>



## DAFTAR TABEL

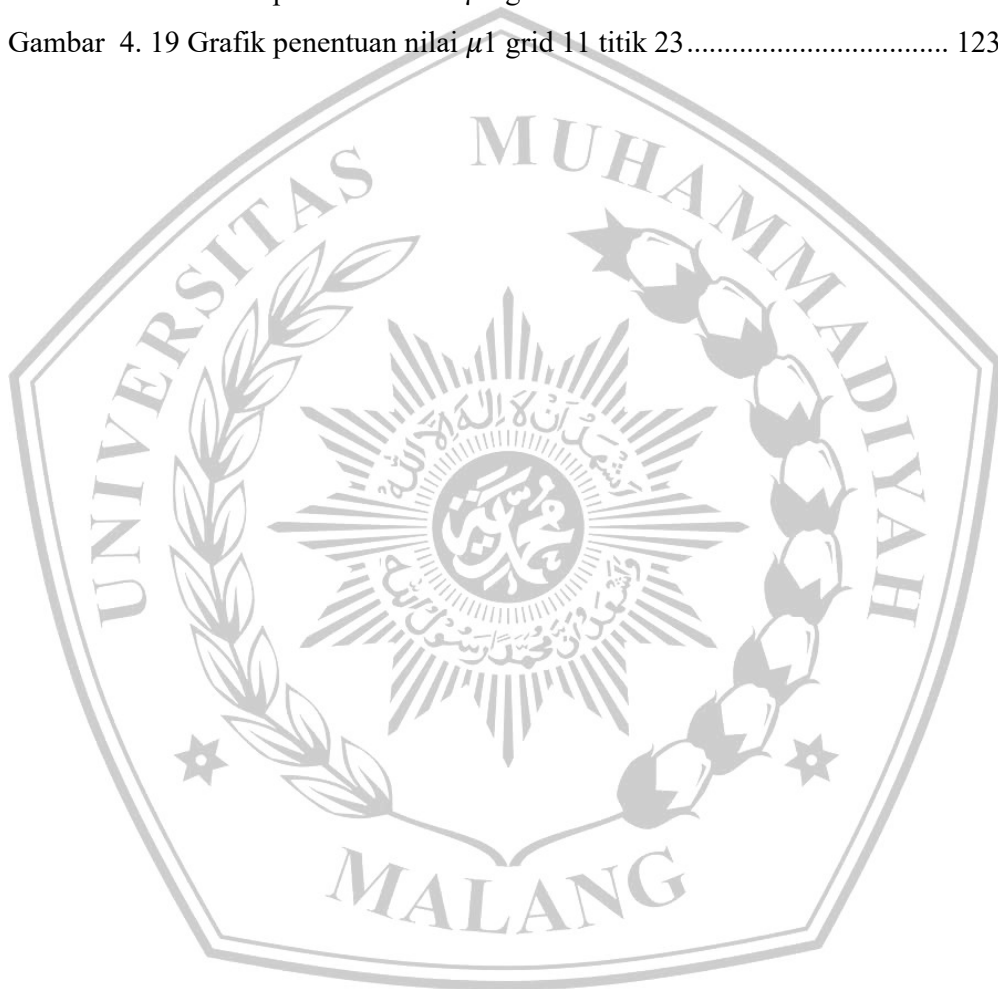
Tabel 2. 1 Relasi $N$ dengan kepadatan relative ( $D_r$ ) tanah berpasir.....	8
Tabel 2. 2 Relasi antara kekuatan tekan tidak terkompaksi ( $q_u$ ) tanah liat jenuh, konsistensi, dan nilai $N$ (Terzaghi dan Peck, 1984).....	9
Tabel 2. 3 Berat sendiri elemen gedung.....	11
Tabel 2. 4 Berat isi bahan bangunan.....	12
Tabel 2. 5 Beban hidup pada lantai gedung.....	12
Tabel 2. 6 Kategori resiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa.....	14
Tabel 2. 7 Faktor keutamaan gempa.....	15
Tabel 2. 8 Klasifikasi Situs.....	15
Tabel 2. 9 Koefisien situs $F_a$ .....	18
Tabel 2. 10 Koefisien situs, $F_v$ .....	19
Tabel 2. 11 Parameter percepatan gempa.....	19
Tabel 2. 12 Spektrum respon desain dilokasi proyek.....	21
Tabel 2. 13 Klasifikasi desain seismik mengacu pada indikator respons percepatan dalam jangka waktu singkat.....	22
Tabel 2. 14 Klasifikasi desain seismik mengacu pada indikator respons percepatan dalam jangka waktu 1 sekon.....	22
Tabel 2. 15 Faktor $R$ , $C_d$ , dan $\Omega_0$ Pada komponen penopang gaya seismik.....	22
Tabel 2. 16 Angka faktor pada batas maksimal jangka waktu yang diukur.....	24
Tabel 2. 17 Angka indicator jangka waktu metode $C_t$ dan $x$ .....	24
Tabel 2. 18 Modulus Elastisitas Tanah ( $E_s$ ).....	34
Tabel 3. 1 Data SPT titik DB-1.....	48
Tabel 3. 2 Sifat-sifat fisis tanah.....	49
Tabel 4. 1 Perhitungan beban basement.....	56
Tabel 4. 2 Perhitungan beban lantai 1.....	59
Tabel 4. 3 Perhitungan beban lantai 2.....	62
Tabel 4. 4 Perhitungan beban lantai 3.....	65
Tabel 4. 5 Perhitungan beban lantai 4.....	68

Tabel 4. 6 Perhitungan beban lantai 5.....	71
Tabel 4. 7 Perhitungan beban lantai 6.....	74
Tabel 4. 8 Perhitungan beban lantai 7.....	77
Tabel 4. 9 Perhitungan beban lantai 8.....	80
Tabel 4. 10 Perhitungan beban lantai 9.....	83
Tabel 4. 11 Perhitungan beban atap.....	84
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Beban Sendiri.....	84
Tabel 4. 13 Rekapitulasi distribusi vertikal gaya gempa.....	87
Tabel 4. 14 Hasil analisa struktur menggunakan aplikasi ETABS.....	90
Tabel 4. 15 Gaya gesek dinding tiang berdasarkan lapisan tanah DB-1.....	96
Tabel 4. 16 Perhitungan Cu DB-1.....	97
Tabel 4. 17 Rekapitulasi kapasitas daya dukung tiang Tunggal dan kelompok pada data tanah DB-1.....	104
Tabel 4. 18 Rekapitulasi kontrol Pmax pada data tanah DB-1.....	106
Tabel 4. 19 Rekapitulasi penulangan pile cap.....	114
Tabel 4. 20 Rekapitulasi penurunan segera pada data tanah DB-1.....	123
Tabel 4. 21 Rekapitulasi penurunan konsolidasi pada data tanah DB-1.....	125
Tabel 4. 22 Rekapitulasi penurunan segera dan konsolidasi pada data tanah DB-1.....	126

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Indikator gerak tanah $S_s$ , gempa ekstrem yang diperhitungkan resiko-tetarget (MCER) region Indonesia untuk spectrum respons 0,2 sekon (redaman kritis 5%) (SNI 1726, 2019:233).....	17
Gambar 2. 2 Indikator gerak tanah $S_1$ , gempa ekstrem yang diperhitungkan resiko-tetarget (MCER) region Indonesia untuk spektrum respons 0,2 sekon (redaman kritis 5%) (SNI 1726, 2019:234).....	17
Gambar 2. 3 Respon spektrum tanah dilokasi proyek ( <a href="http://www.puskim.pu.go.id">www.puskim.pu.go.id</a> ) ..	21
Gambar 2. 4.....	29
Gambar 2. 5 Tiang dengan tepi jepit dalam tanah bercampur (Broms, 1964) (a) Tiang dengan ukuran kecil, (b) Tiang intermediat, (c) Tiang berukuran Panjang	32
Gambar 2. 6 Grafik untuk menentukan $\mu_1$ dan $\mu_0$ .....	33
Gambar 2. 7 Jarak Tiang (Pamungkas, 2010:88).....	35
Gambar 3. 1 Lokasi proyek Hotel Shafira pada Gmaps.....	42
Gambar 3. 2 Diagram alir.....	43
Gambar 3. 3 Potongan 1-1 (data struktur).....	45
Gambar 3. 4 Potongan 2-2 (data struktur).....	46
Gambar 3. 5 Denah gedung tampak atas.....	47
Gambar 4. 1 Pemodelan Struktur Gedung .....	52
Gambar 4. 2 Rencana titik pondasi .....	88
Gambar 4. 3 Pemodelan struktur pada ETABS .....	89
Gambar 4. 4 Gaya aksial pada perencanaan ETABS.....	92
Gambar 4. 5 Momen pada perencanaan ETABS .....	93
Gambar 4. 6 Kalibrasi Harga N DB-1.....	94
Gambar 4. 7 Diagram perhitungan dari intensitas daya dukung ultimate tanah pondasi pada ujung tiang DB-1 .....	95
Gambar 4. 8 Konfigurasi kelompok tiang grid 11 titik 23 .....	100
Gambar 4. 9 Konfigurasi kelompok tiang grid 11 titik 23 .....	101
Gambar 4. 10 Distribusi momen pada pile cap grid 11 titik 23 .....	103
Gambar 4. 11 Momen lentur di muka kolom.....	108

Gambar 4. 12 Analisa geser pondasi satu arah pile cap grid 11 titik 23 .....	111
Gambar 4. 13 Analisa geser pondasi dua arah pile cap grid 11 titik 23.....	112
Gambar 4. 14 Rencana dan detail penulangan pile cap grid 11 titik 23.....	113
Gambar 4. 15 Penampang Lingkaran dan Penampang Persegi Ekuivalen .....	116
Gambar 4. 16 Diagram tegangan dan regangan penampang persegi ekuivalen	117
Gambar 4. 17 Penurunan kelompok tiang grid 11 titik 23 data tanah DB-1.....	121
Gambar 4. 18 Grafik penentuan nilai $\mu_0$ grid 11 titik 23.....	122
Gambar 4. 19 Grafik penentuan nilai $\mu_1$ grid 11 titik 23.....	123



## DAFTAR PUSTAKA

- Asmarendra, D. (2018). Analisa Perbandingan Pondasi Tiang Pancang Pada Pembangunan Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara (KPPN) Samarinda. *Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Sipil*, 1(1), 1-14.
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). Tata Cara Perhitungan Beban Minimal Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain. SNI 1727-2013. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). Tata Cara Perhitungan Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. SNI 1726-2019. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. (2017). Persyaratan Perencanaan Geoteknik. SNI 8460-2017. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Bowles, J. E. (1977). Analisis dan Desain Pondasi. Edisi Keempat. Jakarta: Erlangga.
- Das, B. M. (1998). Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid-I. Jakarta: Erlangga.
- Das, B. M. (1993). Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid II. Jakarta: Erlangga.
- Dipohusodo, I. (1994). Struktur Beton Bertulang. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Gunawan, A. P. (2019). Analisis Produktivitas dan Efisiensi Alat Berat Pekerjaan *Bore Pile* Pada Pembangunan *Overpass* Proyek Jalan Tol Balikpapan-Samarinda KM.13. *Jurnal Tugas Akhir Teknik Sipil*, 3(1), 49-56.
- Gunawan, R. (1991). Pengantar Teknik Pondasi Edisi I. Yogyakarta: Kanisius
- Hardiyatmo, H. C. (2014). Analisis dan Perancangan Fondasi I, Edisi ke-3. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H. C. (2017). Analisis dan Perancangan Fondasi II, Edisi ke-3. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hirwo, N. (2022). Review Perbandingan Pondasi *Spun Pile* dengan *Bore Pile* terhadap Kapasitas Daya Dukung, Biaya, dan Waktu Pelaksanaan Pada *Elevated Bekasi Line* Proyek DDT Paket A Manggarai s/d Jatinegara. *Jurnal ISMETEK*, 13(2), 65-71.
- Kartikasari, D., & Sanhadi, D. (2019). Studi Evaluasi Pondasi Tiang Pancang (*Spun Pile*) dengan Pondasi Tiang Bor (*Bored Pile*) Pada Gedung Kantor Pemerintah Kabupaten Lamongan. *UKaRsT*, 3(2), 36-45.
- Pamungkas, A., & Harianti, E. (2013). *Desain Pondasi Tahan Gempa*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.

Prabowo, A. A., Pratama, D. A., & Agung, P. A. M. (2019). Perbandingan Daya Dukung Antara Pondasi Tiang Pancang dengan Pondasi Bor. *Seminar Nasional Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta*, 318-328.

Sardjono, H. S. (1991). *Pondasi Tiang Pancang*, Jilid I, Surabaya : Sinar Wijaya

Sosrodarsono, & Nakazawa. (1990). *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

Widjajanto, B., & Wahyuningsih, S. R. (2017). Perbandingan Daya Dukung Pondasi Akibat Perbedaan Metode Konstruksi Pondasi Dalam, Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.





## SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Mohammad Reksy Solehman Putra

NIM : 201710340311249

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	4	%	≤ 10%
BAB 2	23	%	≤ 25%
BAB 3	13	%	≤ 35%
BAB 4	13	%	≤ 15%
BAB 5	4	%	≤ 5%
Naskah Publikasi	14	%	≤ 20%

Malang, 15 Oktober 2024

Sandi Wahyudiono, ST., MT

