

**PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH DENGAN
MENGUNAKAN PONDASI BORE PILE PADA STADION
OLIMPIC MINI TELUK BAYUR KABUPATEN BERAU
KALIMANTAN TIMUR**

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik

Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

ROHMAN HIDAYAT

201710340311053

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Perencanaan Struktur Bawah Dengan Menggunakan Pondasi Bore Pile
Pada Stadion Olympic Mini Teluk Bayur Kabupaten Berau Kalimantan Timur.

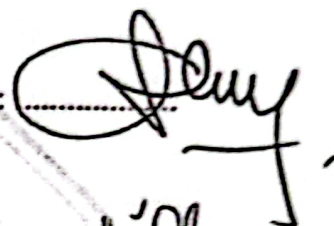
Nama : Rohman Hidayat

Nim : 201710340311053

Pada hari senin, 15 Juli 2024, tugas akhir ini telah di uji oleh tim penguji :

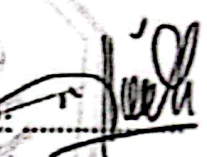
1. Dr. Ir. Moh. Abduh, S.T, M.T.,
IPM, ACPE, ASEAN Eng

Dosen Penguji 1:



2. Aulia Indira Kumalasari, S.T, M.T.

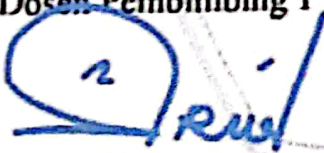
Dosen Penguji 2:



Malang, 31 Juli 2024

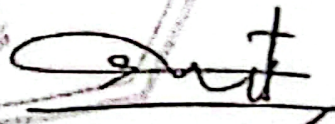
Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing 1



Ir. Erwin Rommel, M.T.

Dosen Pembimbing 2



Ir. Ernawan Setyono, M.T.



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Dr. Ir. Sulianto, M.T.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rohman Hidayat
Nim : 201710340311053
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul "Perencanaan Struktur Bawah Dengan Menggunakan Pondasi Bore Pile Pada Stadion Olympic Mini Teluk Bayur Kabupaten Berau Kalimantan Timur" adalah hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapatkan sanksi akademis.

Malang, Juli 2024
Yang menyatakan



Rohman Hidayat

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum wr.wb

Dengan memanjatkan Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala pentunjuk dan karunia-Nya serta telah melimpahkan taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Perencanaan Struktur Bawah Dengan Menggunakan Pondasi Bore Pile Pada Stadion Olympic Mini Teluk Bayur Kabupaten Berau Kalimantan Timur” yang diajukan untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar sarjana Teknik (,S.T) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Universitas Muhammadiyah Malang. Dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini hingga selesai banyak pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung, Untuk itu, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih khususnya kepada:

1. Allah SWT Tuhan semesta alam yang Maha Pengasih lagi Maha penyayang yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Termasuk penulis serta tak lupa shalawat dan salam kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW.
2. Kedua orang tua Penulis, Bapak Sukir dan Ibu Rusliana yang telah mendoakan kelancaran dan memberikan segalanya yang terbaik untuk penulis selama menjalankan studi.
3. Bapak Prof. Dr. H. Nazaruddin Malik, SE., M.Si., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Prof. Ilyas Masudin, ST., MLogSCM., PhD., IPM., ASEAN Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
5. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
6. Bapak Suwignyo, Ir., MT. selaku dosen wali Teknik Sipil B 2017 yang telah memberikan waktunya untuk membimbing selama masa perkuliaahan.

7. Bapak Ir Erwin Rommel, M.T selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan pemahaman teori dan materi dalam penyusunan tugas akhir ini.
8. Bapak Ir. Ernawan Setyono, M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak membantu dalam pemahaman teori serta penulisan dalam penyusunan tugas akhir ini.
9. Segenap Dosen dan Staff Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan bantuan, waktu dan memberi ilmu kepada penulis.
13. Untuk semua pihak lain yang mendukung secara langsung maupun tidak, yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga diberikan segala kelancaran dan keberhasilan untuk semua pihak yang sudah tersebut maupun yang belum tersebut.
14. Untuk penulis sendiri Rohman Hidayat terimakasih banyak telah berhasil menyelesaikan tugas akhir ini walaupun banyak sekali permasalahan yang dialami.

Demikian penulisan tugas akhir ini, penulis berharap tulisan ini dapat memberikan wawasan. Penulis menyadari ketidak sempurnaan dalam penyusunan tugas akhir ini. Segala kritik dan saran akan sangat berguna untuk memperbaiki dan menyempurnakan penulisan tugas akhir ini melalui Rohmanhidayat965@gmail.com

Terimakasih.

Wassalamu 'alaikum wr.wb.

Malang, Juli 2024
Yang menyatakan

Rohman Hidayat

Perencanaan Struktur Bawah Dengan Menggunakan Pondasi Bore Pile Pada Stadion Olympic Mini Teluk Bayur Kabupaten Berau Kalimantan Timur

Rohman Hidayat¹, Erwin Rommel², Ernawan Setyono³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang Kampus III, Jl.

Raya Tlogomas No.246, (0341) 464318-319, Malang 65144

Email: Rohmanhidayat965@gmail.com

Abstrak

Pembangunan Stadion Olympic Mini Teluk Bayur yang terletak di Kel. Teluk Bayur, Kec. Teluk Bayur, Kab. Berau, Kalimantan Timur direncanakan untuk menunjang kegiatan Pekan Olahraga Provinsi (PORPROV) di Tahun 2022. Pada kondisi eksisting menggunakan pondasi tiang pancang, sehingga penulis mencoba merencanakan pondasi pada Tribun sisi dengan menggunakan pondasi Bore Pile karena dari data borlog didapatkan $N-SPT > 50$ pada kedalaman 2 m. Tribun memiliki lebar 22m dan panjang 115m yang dibagi menjadi 3 segmen. Perencanaan ini menggunakan bantuan software sap 2000 untuk mendapatkan beban yang bekerja. Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan pembebanan struktur atas didapat beban terbesar $P_u = 1120,346$ kN. Untuk perhitungan kapasitas dukung pondasi, kedalaman pondasi direncanakan pada kedalaman 10 meter dengan diameter 0,4 meter dan dimana daya dukungnya diperoleh sebesar pertiang tunggal 1181,237 kN dan perkelompok dengan efisiensi 100% didapatkan daya dukung sebesar 1181,237 kN. penulangan pile cap menggunakan tulangan D16-100 mm bagi D16-175 mm. Penurunan segera terbesar sebesar 0,0124 m. Karena perencanaan ini hanya menggunakan satu titik bor log sehingga perlu dilakukan penyelidikan tanah lagi agar lebih aman.

Kata kunci: Stadion Olympic Mini Teluk Bayur, Pondasi Bore Pile, Pembebanan, Daya dukung.

Planning of the Lower Structure Using Bore Pile Foundation at the Teluk Bayur Mini Olympic Stadium, Berau Regency, East Kalimantan

Rohman Hidayat¹, Erwin Rommel², Ernawan Setyono³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang Kampus III, Jl.

Raya Tlogomas No.246, (0341) 464318-319, Malang 65144

Email: Rohmanhidayat965@gmail.com

Abstract

The construction of the Teluk Bayur Mini Olympic Stadium located in Teluk Bayur District, Teluk Bayur District, Berau Regency, East Kalimantan is planned to support the Provincial Sports Week (PORPROV) activities in 2022. In the existing condition, using a pile foundation, so the author tries to plan the foundation on the side stand using a Bore Pile foundation because from the borlog data $N-SPT > 50$ is obtained at a depth of 2 m. The stands have a width of 22m and a length of 115m which are divided into 3 segments. This planning uses the help of sap 2000 software to get the load working. Based on the results of the analysis and calculation of the loading of the upper structure, the largest load was obtained $PPu = 1120.346$ kN. For the calculation of the foundation support capacity, the depth of the foundation is planned at a depth of 10 meters with a diameter of 0.4 meters and where the bearing capacity is obtained at a single point of 1181.237 kN and a group with an efficiency of 100% is obtained a carrying capacity of 1181.237 kN. Pile caps repetition uses D16-100 mm reinforcement for D16-175 mm. The largest immediate decrease was 0.0124 m. Because this planning only uses one log drill point, it is necessary to conduct another soil investigation to make it safer

Keywords: *Teluk Bayur Mini Olympic Stadium, Bore Pile Foundation, Loading, Carrying Capacity.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN	ii
SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Rumusan Masalah.....	3
1.3.Tujuan Penelitian.....	4
1.4.Batasan Masalah.....	4
1.5.Manfaat Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1.Umum.....	6
2.2.Macam-macam Jenis Pondasi.....	6
2.2.1.Pondasi Dangkal.....	6
2.2.1.1.Pondasi Telapak.....	7
2.2.1.2.Pondasi Memanjang.....	7
2.2.1.3.Pondasi Rakit.....	8
2.2.1.4.Pondasi Sumuran.....	8
2.2.2.Pondasi Dalam.....	8
2.2.2.1.Pondasi Tiang Pancang.....	8
2.2.2.2.Pondasi Tiang Bor (<i>Bored Pile</i>).....	9
2.3.Pembebanan.....	11
2.3.1.Beban Mati (<i>Dead Load</i>).....	11
2.3.2.Beban Hidup (<i>Live Load</i>).....	11

2.3.3. Beban Angin (<i>Wind Load</i>).....	12
2.3.4. Beban Gempa (<i>Seismic Load</i>)	12
2.3.5. Beban Kombinasi Terfaktor	12
2.4. Daya Dukung Ijin Tiang	13
2.4.1. Daya Dukung Vertikal yang Diijinkan	13
2.4.2. Daya Dukung Horizontal yang Diijinkan	14
2.4.3. Daya Dukung Tarik Tiang yang Diijinkan	15
2.4.4. Daya Dukung Tekan Tiang yang Diijinkan.....	15
2.5. Perencanaan Kelompok Tiang	16
2.5.1. Jumlah Tiang yang Diperlukan.....	16
2.5.2. Efisiensi Kelompok Tiang	17
2.5.3. Beban Maksimum Tiang Pada Kelompok Tiang	17
2.5.4. Jarak Antar Tiang Dalam Kelompok Tiang	18
2.5.5. Penurunan Tiang Kelompok.....	19
2.5.6. Penurunan Segera	20
2.5.7. Penurunan Konsolidasi	22
2.5.8. Waktu Penurunan Konsolidasi	23
2.6. Perencanaan Pile Cap	24
2.6.1. Dimensi Pile Cap	24
2.6.2. Penulangan Pile Cap.....	25
2.6.3. Kontrol Terhadap Gaya Geser yang Bekerja Satu Arah.....	27
2.6.4. Kontrol Terhadap Gaya Geser yang Bekerja Dua Arah	27
2.6.5. Tulangan Susut	28
2.6.6. Penulangan Terhadap Pondasi Bored Pile.....	28
2.6.6.1. Perhitungan Tulangan Longitudinal.....	29
2.6.6.2. Perhitungan Sengkang.....	31
BAB III METODE PERENCANAAN.....	32
3.1. Lokasi Perencanaan	32
3.2 Waktu Pelaksanaan.....	32
3.3 Prosedur Perencanaan	32
3.4 Pengumpulan Data.....	34
3.4.1. Data Teknis dan Informasi Proyek	34

3.4.2.Data Penyelidikan Tanah.....	36
3.4.3.Data Zona Gempa.....	39
3.5.Analisa Pembebanan menggunakan Sap2000	39
3.6.Perencanaan Pondasi Bore Pile	40
3.6.1.Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ijin Bore Pile	40
3.6.2.Perencanaan Dimensi dan Desain Bore Pile.....	41
3.7.Kontrol Pondasi Bore Pile	41
3.7.1.Beban yang Ditumpu.....	41
3.7.2.Daya dukung Horizontal.....	42
3.7.3.Penurunan Pondasi	42
3.8.Perhitungan Perencanaan Pile Cap.....	42
3.9.Desain Pondasi dan Pile Cap	43
BAB IV PEMBAHASAN.....	44
4.1.Pembebanan.....	44
4.2.Perhitungan Pembebanan.....	44
4.2.1.Beban Mati (<i>Dead Load</i> , DL).....	44
4.2.2.Beban Mati Elemen Tambahan (<i>Super Dead Load</i>).....	45
4.2.3.Beban Hidup	52
4.2.4.Beban Gempa	53
4.2.5.Kombinasi Pembebanan	57
4.3.Hasil Analisis Struktur.....	58
4.4.Perencanaan Pondasi Tiang Bor	62
4.4.1.Daya Dukung Ijin Vertikal Grid B1	63
4.4.2.Daya Dukung Horisontal Grid B1	65
4.4.3.Daya Dukung Ijin Tarik Grid B1.....	67
4.4.4.Penentuan Jumlah Tiang Pondasi Pada Grid B1	67
4.4.5.Efisiensi Kelompok Tiang Pada Grid B1.....	68
4.4.6.Beban Maksimum Tiang Pada Kelompok Tiang Grid B1	69
4.5.Perencanaan Pile Cap	71
4.5.1.Penulangan Pile Cap Grid B1	71
4.5.2.Perhitungan Geser Satu Arah Pile Cap Grid B1.....	71
4.5.3.Perhitungan Geser Satu Arah Pile Cap Grid B1.....	74

4.5.4.Perhitungan Geser Dua Arah Pile Cap Grid B1	74
4.5.5.Perhitungan Tulangan Bagi Pile Cap Pada B1	75
4.6.Perencanaan Penulangan Tiang Bor Pondasi	79
4.6.1.Perhitungan Tulangan Longitudinal	79
4.6.2.Perhitungan Tulangan Spiral	82
4.6.3.Perhitungan Tulangan Tusuk Konde	83
4.7.Penurunan Pondasi Tiang Bor	83
4.7.1.Penurunan Segera Pondasi Tiang Bor Grid B1	84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	90
5.1.Kesimpulan	90
5.2.Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN	93



DAFTAR TABEL

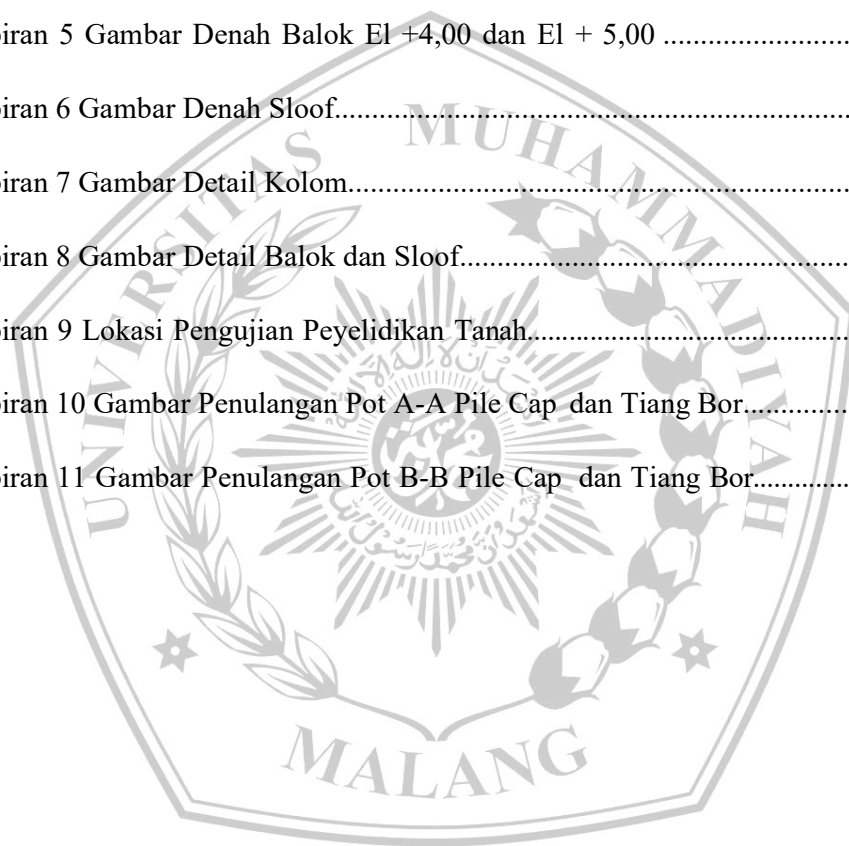
Tabel 2.1 Beban Kombinasi Terfaktor.....	12
Tabel 2.2 Jarak Tiang Minimum.....	19
Tabel 2.3 Variasi Faktor Waktu (Tv) terhadap Derajat Konsolidasi (U).....	24
Tabel 3.1 Kesimpulan Penyelidikan Lapangan.....	36
Tabel 3.2 Kesimpulan Pemeriksaan Tanah pada Uji Keandalan Bangunan.....	37
Tabel 4.1 Rekapitulasi beban mati tambahan pada balok.....	46
Tabel 4.2 Beban mati bangunan.....	49
Tabel 4.3 Rekapitulasi beban mati stuktur.....	52
Tabel 4.4 Beban hidup.....	52
Tabel 4.5 Nilai gaya geser dasar spektrum (V_t).....	56
Tabel 4.6 Nilai gaya geser dasar spektrum (V_t).....	57
Tabel 4.7 Kombinasi Pembebanan.....	58
Tabel 4.8 Hasil Analisa Pembebanan.....	59
Tabel 4.9 Titik Sampling Perencanaan Pondasi Bore pile.....	63
Tabel 4.10 Gaya Gesek Pada Keliling Permukaan Tiang.....	64
Tabel 4.11 Kolerasi Nilai N-SPT Dengai Nilai Cu.....	65
Tabel 4.12 Rekapitulasi jumlah Tiang Pondasi.....	70
Tabel 4.13 Rekapitulasi Kontrol Tegangan Pondasi.....	70
Tabel 4.14 Rekapitulasi Prnulangan Pile Cap.....	77
Tabel 4.15 Tabel Nilai Modulus.....	84
Tabel 4.16 Rekapitulasi Penurunan Segera Pondasi Grid B1.....	88
Tabel 4.17 Rekapitulasi Penurunan Segera Pada Tiap Grid yang Ditinjau.....	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis-Jenis Pondasi Dangkal.....	7
Gambar 2.2 Pondasi Tiang Pancang.....	9
Gambar 2.3 Langkah-langkah pelaksanaan Pondasi Tiang Bor (Bored Pile).....	10
Gambar 2.4 Jenis-Jenis Pondasi Tiang Bor (Bored Pile).....	10
Gambar 2.5 Mekanisme Daya Dukung Tiang.....	14
Gambar 2.6 Beban yang bekerja pada <i>Pile Cap</i>	18
Gambar 2.7 Jarak antar tiang.....	19
Gambar 2.8 Grafik untuk menentukan μ_1 dan μ_0	22
Gambar 2.9 Jarak antar Tiang Dalam Kelompok.....	25
Gambar 2.10 Penulangan Tiang Bor.....	29
Gambar 2.11 Penampang Lingkaran dan Penampang ekuivalen Panjang.....	30
Gambar 3.1 Lokasi Proyek Stadion.....	32
Gambar 3.2 Diagram Alir Perencanaan Pondasi.....	33
Gambar 3.3 Denah Tribun Stadion Olympic Mini.....	35
Gambar 3.4 Denah Kolom EL 0,00 Stadion Olympic Mini.....	35
Gambar 3.5 NSPT pada titik BH.1.....	38
Gambar 3.6 Spektrum Respon Desain kabupaten Berau.....	39
Gambar 4.1 Denah Bangunan.....	44
Gambar 4.2 Pemodelan Segmen 1 dan 3.....	45
Gambar 4.3 Pemodelan Segmen 2.....	45
Gambar 4.4 (a) Denah penomoran tumpuan segmen 1, (b) denah penomoran tumpuan segmen 2.....	62
Gambar 4.5 Kalibrasi harga N.....	63
Gambar 4.6 Daya dukung Ujung Tiang.....	64
Gambar 4.7 Konfigurasi Tiang Pondasi Pada Grid B1.....	68
Gambar 4.8 Tabel Tulangan Pelat.....	73
Gambar 4.9 Tabel Penulangan Pelat.....	75
Gambar 4.10 Penulangan Pile Cap.....	76
Gambar 4.11 Penampang Lingkaran dan Penampang Persegi Ekuivalen.....	80
Gambar 4.12 Diagram Tegangan dan Regangan Penampang Persegi ekuivalen.....	80
Gambar 4.13 Penulangan Pondasi Tiang Bor Diameter 0,4 m.....	82
Gambar 4.14 Diagram Penurunan Pondasi Grid B1.....	86
Gambar 4.15 Grafik μ_0	87
Gambar 4.16 Grafik μ_1	87

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Denah Ruangn Tribun.....	94
Lampiran 2 Gambar Potongan Tribun	95
Lampiran 3 Gambar Denah Kolom.....	96
Lampiran 4 Gambar Denah Balok El +1,00 s/d +7,80 dan El 3,00.....	97
Lampiran 5 Gambar Denah Balok El +4,00 dan El + 5,00	98
Lampiran 6 Gambar Denah Sloof.....	99
Lampiran 7 Gambar Detail Kolom.....	100
Lampiran 8 Gambar Detail Balok dan Sloof.....	101
Lampiran 9 Lokasi Pengujian Peyelidikan Tanah.....	102
Lampiran 10 Gambar Penulangan Pot A-A Pile Cap dan Tiang Bor.....	103
Lampiran 11 Gambar Penulangan Pot B-B Pile Cap dan Tiang Bor.....	104



DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2017. Tata Persyaratan Perancangan Geoteknik. SNI 8460-2017. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. Persyaratan Beton Struktural untuk bangunan Gedung. SNI 2847-2019. 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. 2020. Tata Cara Perhitungan Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain. SNI 1727-2020. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Bowles, J. E. (1997). Analisis dan Desain Pondasi Jilid 1. In Jakarta: Erlangga (4 ed.).
- Das, B. M. (1995). *Mekanika Tanah Rekayasa Geoteknis* (E. Mochtar, N. (ed.); 1 ed.). Jakarta: Erlangga.
- 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.
- Hardiyatmo, H. C. 2020, Analisis dan Perancangan Fondasi I (4 ed.). Gadjah Mada University Press Anggota IKAPI dan APPTI.
- Sardjono HS. 1991, Pondasi Tiang Pancang, Jilid I, Surabaya: Sinar Wijaya.

SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Rohman Hidayat

NIM : 201710340311053

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	10	%	≤ 10%
BAB 2	21	%	≤ 25%
BAB 3	32	%	≤ 35%
BAB 4	8	%	≤ 15%
BAB 5	5	%	≤ 5%
Naskah Publikasi	18	%	≤ 20%

Malang, 6 Agustus 2024

Sandi Wahyudiono, ST., MT

