

**STUDI PERENCANAAN PONDASI TIANG PANCANG PADA
PEMBANGUNAN GEDUNG SEKOLAH KRISTEN GLORIA
GRAND PAKUWON**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

RIFKY RAMADANA

201710340311156

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

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : Studi Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Pada
Pembangunan Gedung Sekolah Kristen Gloria Grand
Pakuwon**

NAMA : Rifky Ramadana

NIM : 201710340311156

Pada hari Rabu, 17 Juli 2024, telah diuji oleh tim penguji :

**1. Dr. Ir. Moh. Abduh, ST., MT.,
IPU, ACPE, ASEAN Eng.**

Dosen Penguji I

2. Rizki Amalia Tri Cahyani, ST., MT.

Dosen Penguji II

Disetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Ernawan Setyono, MT.

Ir. Yunan Rusdianto, MT.

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil**



Dr. Ir. Sulianto, MT.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rifky Ramadana

NIM : 201710340311156

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul "Studi Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Pada Pembangunan Gedung Sekolah Kristen Gloria Grand Pakuwon", adalah hasil karya saya dan bukan karya tulisan orang lain. Dengan naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian atau keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Malang, 13, Agustus 2024

Yang menyatakan,


Rifky Ramadana

STUDY ON PILE FOUNDATION PLANNING IN THE CONSTRUCTION OF GLORIA GRAND PAKUWON CHRISTIAN SCHOOL BUILDING

Rifky Ramadana¹, Ernawan Setyono², Yunan Rusdianto³

¹ Teknik Sipil- Teknik- Universitas Muhammadiyah Malang
Jl. Raya Tlogomas No.246 Tlp (0341) 464318 Faks (0341) 460782
email: rifkyramadana99gmail.com

ABSTRAK

The building structure consists of 2 parts, namely the upper structure and the lower structure. The pile foundation is one type of deep foundation that is commonly used as the foundation of buildings such as bridges, high-rise buildings, factories, industrial buildings, towers, etc. Gloria Grand Pakuwon Christian School is one form of high-rise building. The 6-story building is 30.5 meters high and 17.9 meters wide. The floor use load is based on SNI 1727:2019 and analyzed with the supporting application SSap 2000 v14.2.2. The existing condition of the foundation is a pile foundation. In this thesis, it is planned to use spun pile type piles. Based on the results of the analysis and calculation of the loading of the upper structure, the largest load $PP_u = 3594.878$ kN is obtained. For the calculation of foundation support capacity, the foundation depth is planned to be 40 meters deep with a diameter of 0.8 meters and where per group with 2 piles with an efficiency of 89.7%, a support capacity of 5375.17 kN is obtained, while for 1 pile with an efficiency of 100%, a support capacity of 2995.64 kN is obtained. pile cap reinforcement uses D19-150 mm shrinkage D19-150 mm reinforcement. The largest immediate settlement was 0.00305 m and the largest consolidation settlement was 0.02715 m.

Kata kunci : *Deep Foundaton, Pile Foundation, Bearing Capacity, Settlement*

STUDI PERENCANAAN PONDASI TIANG PANCANG PADA PEMBANGUNAN GEDUNG SEKOLAH KRISTEN GLORIA GRAND PAKUWON

Rifky Ramadana¹⁾,Ernawan Setyono²⁾,Yunan Rusdianto³⁾

¹ Teknik Sipil- Teknik- Universitas Muhammadiyah Malang
Jl. Raya Tlogomas No.246 Tlp (0341) 464318 Faks (0341) 460782
email: rifkyramadana99gmail.com

ABSTRACT

Struktur bangunan terdiri dari 2 bagian yaitu struktur atas dan struktur bawah. Struktur bangunan perlu pondasi yang kuat dan kokoh sebagai pendukung konstruksi di atasnya. Pondasi tiang pancang merupakan salah satu jenis pondasi dalam yang umum digunakan sebagai pondasi bangunan seperti jembatan, gedung bertingkat, pabrik, gedung industri, menara, dll. Sekolah Kristen Gloria Grand Pakuwon merupakan salah satu bentuk bangunan bertingkat tinggi. Bangunan 6 lantai dengan tinggi 30,5 meter dan lebar 17,9 meter. Beban guna lantai berdasarkan SNI 1727:2019 dan dianalisis dengan aplikasi pendukung Sap 2000 v14.2.2. Kondisi eksisting pondasi berupa pondasi tiang pancang. Dalam skripsi ini direncanakan dengan menggunakan tiang pancang jenis spun pile. Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan pembebanan struktur atas didapat beban terbesar $P_u = 3594.878$ kN. Untuk perhitungan kapasitas dukung pondasi, kedalaman pondasi direncanakan hingga kedalaman 40 meter dengan diameter 0,8 meter dan dimana berkelompok dengan 2 buah tiang dengan efisiensi 89,7% didapatkan daya dukung sebesar 5375,17 kN, sedangkan untuk 1 buah tiang dengan efisiensi sebesar 100% didapatkan daya dukung sebesar 2995,64 kN. penulangan pile cap menggunakan tulangan D19-150 mm susut D19-150 mm. Penurunan segera terbesar sebesar 0,00305 m dan penurunan konsolidasi terbesar sebesar 0,02715 m.

Kata Kunci : Pondasi Dalam, Pondasi Tiang Pancang, Daya Dukung Tanah, Penurunan

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah, Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT atas berkah Rahmat dan hidayah-Nya serta tak lupa sholawat dan salam pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW sehingga Tugas Akhir dengan judul “Analisa Perbandingan Biaya dan Waktu pada Pekerjaan Bekisting Metode Konvensional dengan Sistem Peri (Proyek Pembangunan Gedung Sekolah Gloria Grand Pakuwon Surabaya)” dapat terselesaikan.

Tugas Akhir ini dilaksanakan untuk memenuhi salah syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang. Kelancaran proses penulis skripsi ini berkat bimbingan, arahan, petunjuk, dan kerja sama dari berbagai pihak, sehingga selama proses dari awal persiapan sampai penyusunan dapat terselesaikan.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih sebesar- besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

1. Allah SWT, Tuhan yang maha esa, yang maha pengasih lagi maha penyayang, atas segala nikmat dan karunia, kesehatan dan kemudahan.
2. Kedua orangtua tercinta (Alm) Bapak Abdul Hamid dan Ibu Masriani, terimakasih atas do'a, dukungan dan kasih sayangnya serta kesabarannya dalam mendidik, menasehati, dan mengarahkan saya dalam proses perkuliahan.
3. Tante saya Siti Fatimah yang telah membiayai perkuliahan saya. Saya ucapkan terimakasih atas do'a dan penyemangat dalam menyusun tugasakhir ini.
4. Adik dan sepupu saya, terimakasih atas do'a dan semangatnya dalam perkuliahan dan menyusun tugas akhir ini.
5. Serta keluarga besar saya, yang selalu meberi semangat dalam pengerjaan tugas akhir ini.
6. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.

7. Bapak Ir. Ernawan Setyono, MT. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ir. Yunan Rusdianto, MT. selaku Dosen Pembimbing II.
8. Bapak Ir. Andi Syaiful Amal, MT. selaku Dosen Wali.
9. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen program studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu bagi penulis dari awal perkuliahan hingga sekarang.
10. Sahabat sahabat Kos The Raid 2 dan Asrama Benuo Taka yang selalu ada dan sudah memberikan support dalam keadaan apapun, menjadi teman rasa saudara teman berbagi keluh kesah semasa kuliah, terimakasih semangat dan kebaikannya semoga Allah membalas kebaikan kalian dan diberi kemudahan dalam segala hal.
11. Teman teman Teknik Sipil 2017 Kelas D, Terimakasih atas cerita dan canda tawanya semoga kita semua bisa bertemu lagi.
12. Serta semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Penulis mengharapkan semogatus tugas akhir ini dapat bermanfaat.
13. Dan terakhir, Terimakasih kepada diri saya sendiri yang sudah mampu bertahan sejauh ini, selalu berfikir positif dan selalu semangat sehinggaskripsi ini dapat selesai dengan baik.

Akhir kata penulis menyadari bahwa tiada yang sempurna karena sempurna itu hanya milik-Nya, dengan demikian segala bentuk kritik dan saran yang membangun senantiasa penulis terima, semoga di kemudian hari penulisan tugas akhir ini memberikan manfaat kepada para pembacanya.

Malang, 13 Agustus 2024



Rifky Ramadana

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud Dan Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Studi	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Umum.....	4
2.1.1 Pembebanan	4
2.1.2 Beban Mati (Dead Load).....	4
2.1.3 Beban Hidup (Live Load)	4
2.1.4 Beban Kombinasi Terfaktor.....	4
2.1.5 Beban Angin atau <i>Wind Load</i>	5
2.1.6 Beban Gempa atau <i>Earthquake Load</i>	5
2.2 Pondasi Tiang Pancang (Spun Pile)	16
2.2.1 Daya Dukung Tanah	16
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Lokasi Perencanaan.....	25
3.2 Data Perencanaan	25
3.3 Prosedur Perencanaan	26
3.4 Diagram Alir	27

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Perhitungan Pembebanan	28
4.1.1 Perhitungan Beban Mati atau Dead Load	28
4.1.2 Beban Hidup atau Live Load	30
4.1.3 Beban Gempa atau Earthquake Load	30
4.2 Analisa Struktur	35
4.3 Perencanaan Pondasi Tiang Pancang	37
4.4 Daya Dukung Ijin Vertikal Pondasi Tiang Pancang Grid 1-J	38
4.4.1 Penentuan Jumlah Tiang	41
4.4.2 Penentuan jarak antar tiang	41
4.4.3 Efisiensi tiang	41
4.4.4 Daya dukung horizontal tiang pancang	41
4.4.5 Daya Dukung Ijin Tarik Grid 1-J	43
4.4.6 Penentuan Jumlah Tiang Pondasi pada Grid 1-J	43
4.4.7 Efisiensi Kelompok Tiang pada Grid 1-J	44
4.5 Daya Dukung Ijin Vertikal Grid 12-J	44
4.5.1 Daya Dukung Horizontal Grid 12-J	46
4.5.2 Daya Dukung Ijin Tarik Grid 12-J	47
4.5.3 Perhitungan Jumlah Tiang Pondasi pada Grid J-12	47
4.5.4 Efisiensi Kelompok Tiang Pada Grid J-12	48
4.5.5 Beban Maksimum Tiang pada Kelompok Tiang Grid J-12	49
4.6 Pengangkatan tiang pancang	51
4.7 Perencanaan pile cap	54
4.7.1 Perencanaan dimensi pile cap Pondasi tipe 1	54
4.7.2 Perencanaan Penulangan Pile Cap	59
4.8 Penurunan Pondasi Tiang Pancang	65
4.8.1 Penurunan Segera pada pondasi pada titik 12J	66
4.8.2 Perhitungan penurunan Konsolidasi Tiang Pancang pada grid 12J	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Beban Terfaktor	5
Tabel 2.2 Klasifikasi Situs	7
Tabel 2.3 Koefisien Situs, S_s	9
Tabel 2.4 Koefisien Situs, S_1	10
Tabel 2.5 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa.....	10
Tabel 2.6 Faktor Keutamaan Gempa	11
Tabel 2.7 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan dalam periode pendek.....	11
Tabel 2. 8 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan dalam periode 1 detik	11
Tabel 2.9 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem penahan gempa	12
Tabel 2. 10 Koefisien untuk batasan atas pada periode yang dihitung	13
Tabel 2. 11 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan X	13
Tabel 2.12 Intensitas gaya geser dinding tiang (ton/m ²)	17
Tabel 4.1 Rekapitulasi Berat Sendiri Bangunan.....	30
Tabel 4.2 Distribusi Beban Gempa	34
Tabel 4.3 Hasil Analisa Struktur Menggunakan Aplikasi SAP 2000	36
Tabel 4.4 Titik sampling perencanaan Pondasi Tiang Pancang.....	38
Tabel 4.5 Gaya Gesek pada keliling permukaan tiang	40
Tabel 4.6 Perhitungan C_u menurut pendekatan Stround.....	42
Tabel 4.7 Rekapitulasi jumlah tiang pondasi	50
Tabel 4.8 Rekapitulasi Kontrol Tegangan Pondasi	50
Tabel 4.9 Rekapitulasi perencanaan pile cap	58
Tabel 4.10 Penurunan Segera Pondasi Tiang Pancang	70
Tabel 4.11 Rekapitulasi penurunan konsolidasi.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta wilayah gempa menurut SNI 1726-2012 berdasarkan parameter S_s	6
Gambar 2.2 Peta wilayah gempa menurut SNI 1726-2012 berdasarkan parameter S_1	6
Gambar 2. 3 Grafik korelasi parameter percepatan spectral desain.....	8
Gambar 2. 4 Diagram intensitas gaya dukung tanah.....	17
Gambar 2. 5 Jarak antar tiang dalam kelompok.....	18
Gambar 2.6 Definisi tiang jepit dan tiang bebas	19
Gambar 2.7 Tiang ujung jepit dalam tanah kohesif	21
Gambar 2. 8 Grafik yang digunakan dalam Persamaan 2.47	24
Gambar 3. 1 Lokasi Proyek Sekolah Kristen Gloria Pakuwon.....	25
Gambar 3.2 Diagram Alir	27
Gambar 4.1 Denah Permodelan	35
Gambar 4.2 Permodelan 3D Struktur dengan SAP 2000.....	36
Gambar 4.3 Denah Titik Rencana Pondasi	37
Gambar 4.4 Kalibrasi Harga N	39
Gambar 4.5 Diagram intensitas daya dukung ultimit tanah pondasi ujung tiang	39
Gambar 4.6 Konfigurasi Tiang Pondasi pada Grid 1-J	43
Gambar 4.7 Kalibrasi harga N	45
Gambar 4.8 Diagram intensitas daya dukung ultimit tanah pondasi ujung tiang	46
Gambar 4.9 Konfigurasi Tiang Pondasi pada Grid J-12.....	48
Gambar 4.10 Spesifikasi Tiang Pancang	51
Gambar 4.11 Pengangkatan tiang pancang satu titik	52
Gambar 4.12 Pengangkatan tiang pancang dua titik.....	53
Gambar 4.13 Penulangan pile cap.....	57
Gambar 4.14 Detail sambungan antar tiang pancang.....	65
Gambar 4.15 Grafik μ_0	68
Gambar 4.16 Grafik μ_1	68

DAFTAR LAMPIRAN

Data tanah	76
Foto pengambilan sampel tanah.....	84
Denah rencana pondasi	85
Detail pile cap	86



DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional (2013). *Tata Cara Perhitungan Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain. SNI 1727-2013*. 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.
- Das, B. M. (1985). *Mekanika Tanah Jilid 1*. Surabaya: Erlangga.
- Hardiyatmo, H. C. (2002). *Teknik Fondasi 1*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Nasional, B. S. (2013). *Tata Cara Perhitungan Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain. SNI 1727-2013*. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Nasional, B. S. (2019). *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. SNI 2847-2019*. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Nasional, B. S. (2019). *Tata Cara Perhitungan Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung. SNI 1726-2019*. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Pamungkas, A., & Harianti, E. (2013). *Desain Pondasi Tahan Gempa*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET.
- Rusdianto, Y., & Septiropa, Z. (2005). *Analisa dan Perencanaan Beton Bertulang*. Malang.
- Sardjono. (1991). *Pondasi Tiang Pancang Jilid 2*. Surabaya: CV. SINAR WIJAYA.
- Sosrodarsono, S., & Nakazawa, K. (1980). *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Rifky Ramadana

NIM : 201710340311156

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1 5 % ≤ 10%

BAB 2 15 % ≤ 25%

BAB 3 27 % ≤ 35%

BAB 4 15 % ≤ 15%

BAB 5 5 % ≤ 5%

Naskah Publikasi 13 % ≤ 20%

Malang, 14 Agustus 2024





Sandi
Wahyudiono, ST.,
MT