

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBANDINGAN PONDASI TIANG PANCANG DAN PONDASI BORE PILE (STUDI KASUS PEMBANGUNAN RUMAH POMPA RAWA MALANG JAKARTA)

**Diajukan sebagai syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana
Program Strata I (S-1) Program Studi Teknik Sipil**



Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Bayu Ajie Utomo

NIM : 20.1003.222.01.1310

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG
FEBRUARI 2025**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBANDINGAN PONDASI TIANG PANCANG DAN PONDASI BORE PILE (STUDI KASUS PEMBANGUNAN RUMAH POMPA RAWA MALANG JAKARTA)

Disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Sarjana Program Strata Satu (S-1) pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

Disusun Oleh :

NAMA : Muhammad Bayu Ajie Utomo

NIM : 20.1003.222.01.1310

Dinyatakan telah sah memenuhi syarat dan disetujui.

Tanggal : 26 Februari 2025

Ketua Prodi Teknik Sipil



Dr. Ir. Bambang Widodo, M.T.

NIDN 0629016302

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Bambang Widodo, M.T.

NIDN 0629016302

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Tanah	7
2.2.1 Penyelidikan tanah	7
2.3 Pondasi	8
2.3.1 Dasar – dasar pemilihan pondasi.....	9
2.3.2 Klasifikasi pondasi	11
2.3.3 Pondasi tiang pancang.....	11
2.3.4 Pondasi Bore Pile	16
2.4 Daya Dukung Tanah.....	21
2.4.1 Daya dukung tiang pancang.....	22

2.4.2	Daya dukung pondasi tiang bor (Bore pile)	26
2.5	Penurunan Pondasi	31
2.5.1	Penurunan tiang pancang dan tiang bor tunggal	31
2.5.2	Penurunan tiang pancang dan tiang bor kelompok	33
2.6	Pembebanan.....	33
2.6.1	Kombinasi pembebanan	35
2.7	Klasifikasi Situs.....	37
2.8	Kategori Desain Seismik	39
2.9	Spektrum Respon Desain	41
2.10	Program ETABS.....	48
2.11	Program Allpile	50
2.12	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	51
BAB III METODE PENELITIAN.....		52
3.1	Jenis Penelitian	52
3.2	Lokasi Penelitian	52
3.3	Bagan Alur Penelitian	53
3.4	Metode dan Tahap Penelitian	55
3.4.1	Metode pengumpulan data	55
3.4.2	Analisis data dan pembahasan	55
3.5	Pembahasan hasil analisis	77
3.6	Kesimpulan dan Saran Penelitian.....	78
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		79
4.1	Tinjauan Umum.....	79
4.2	Data Bangunan	80
4.3	Permodelan Struktur Atas dengan ETABS	80
4.3.1	Balok dan pelat.....	81
4.3.2	Kolom.....	86
4.4	Pembebanan Struktur	93
4.4.1	Beban mati (Dead load/DL).....	93
4.4.2	Beban hidup (Live load/LL).....	98

4.4.3	Beban mati tambahan (Super imposed dead load/SIDL).....	101
4.4.4	Hasil running ETABS	104
4.5	Daya Dukung.....	106
4.5.1	Daya dukung tiang pancang.....	124
4.5.2	Daya dukung bore pile	148
4.6	Penurunan.....	183
4.6.1	Penurunan tiang pancang	183
4.6.2	Penurunan tiang bor	186
4.7	Daya Dukung dan Penurunan dengan Allpile	190
4.7.1	Daya dukung vertikal dan penurunan pondasi tiang pancang.....	190
4.7.2	Daya dukung dan penurunan pondasi bore pile	200
4.8	Rancangan Anggaran Biaya (RAB) Pondasi.....	212
4.8.1	Rencana anggaran biaya pondasi tiang pancang.....	212
4.8.2	Rencana anggaran biaya pondasi bore pile	214
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		216
5.1	Kesimpulan.....	216
5.2	Saran	218
DAFTAR PUSTAKA		219

ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur di Jakarta terus meningkat, menyebabkan berkurangnya daerah resapan air yang memperparah banjir. Salah satu solusi adalah dengan membangun Rumah Pompa Rawa Malang di Jakarta Utara. Dalam proyek ini, pemilihan pondasi menjadi faktor penting untuk memastikan stabilitas struktur. Pondasi tiang pancang dan bore pile sering digunakan, namun perbedaan daya dukung, penurunan, dan biaya perlu dianalisis untuk menentukan pilihan terbaik. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan daya dukung, penurunan, dan biaya antara pondasi tiang pancang dan bore pile menggunakan metode manual dan perangkat lunak Allpile. Penelitian ini menggunakan data sondir dan borlog dari PT. Tunas Lima Warna. Perbandingan biaya dihitung berdasarkan total kebutuhan material dan proses pelaksanaan masing-masing jenis pondasi. Hasil perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang tunggal menggunakan metode manual adalah 545.4 ton atau 5,348.546 kN dan 7657 ton atau 75,089.519 kN untuk kelompok tiang pancang, sedangkan dengan Allpile 2,309.61 kN untuk tiang tunggal dan 46,192.22 kN untuk kelompok tiang. Untuk pondasi bore pile, daya dukung tiang tunggal menggunakan metode manual adalah 783.224 ton atau 7,680.803 kN dan 3157 ton atau 30,959.594 kN untuk kelompok tiang pancang, sedangkan dengan Allpile 3,036.77 kN untuk tiang tunggal dan 60,735.44 kN untuk kelompok tiang. Penurunan pondasi tiang pancang tunggal berdasarkan metode manual adalah 1.91 cm, dan Allpile 99,999.000 cm. Sedangkan kelompok tiang sebesar 6.03 cm dengan metode manual dan 0.51 cm dengan allpile. Sementara itu, penurunan tiang bor tunggal berdasarkan metode manual adalah 2.33 cm dan Allpile 99,999.000 cm. Sedangkan kelompok tiang sebesar 6.38 cm dengan metode manual dan 0.65 cm dengan allpile. Dari segi biaya, pondasi bore pile memerlukan anggaran sebesar Rp. 633.303.529,05. Sedangkan pondasi tiang pancang lebih ekonomis dengan biaya Rp. 560.606.955,69. Pondasi yang dipilih untuk pembangunan proyek ini adalah pondasi tiang pancang karena daya dukung yang dianggap mampu menopang beban yang bekerja, penurunan serta biaya yang dikeluarkan juga lebih kecil dibandingkan pondasi bore pile.

Kata Kunci: Pondasi, tiang pancang, bore pile, daya dukung, penurunan.

ABSTRACT

Infrastructure development in Jakarta continues to increase, reducing water infiltration areas and worsening floods. One solution is to build the Rawa Malang Pump House in North Jakarta. In this project, foundation selection is a crucial factor in ensuring structural stability. Pile foundations and bore piles are commonly used, but differences in bearing capacity, settlement, and cost need to be analyzed to determine the best option. This study aims to compare the bearing capacity, settlement, and cost between pile foundations and bore piles using both manual methods and the Allpile software. The research utilizes cone penetration test (CPT) and bore log data from PT. Tunas Lima Warna. Cost comparisons were calculated based on total material requirements and the implementation process for each foundation type. The bearing capacity of a single pile foundation using the manual method is 545.7 tons or 5,348.546 kN and 7657 tons or 75,089.519 kN for a pile group, while Allpile calculates 2,309.61 kN for a single pile and 46,192.22 kN for a pile group. For bore piles, the bearing capacity of a single pile using the manual method is 783.224 tons or 7,680.803 kN and 3157 tons or 30,959.594 kN for a pile group, whereas Allpile results in 3,036.77 kN for a single pile and 60,735.44 kN for a pile group. The settlement of a single pile foundation using the manual method is 1.91 cm, while Allpile shows 99,999.000 cm. For the pile group, settlement is 6.03 cm using the manual method and 0.51 cm with Allpile. Meanwhile, the settlement of a single bore pile using the manual method is 2.33 cm, and Allpile also shows 99,999.000 cm. The pile group experiences 6.38 cm of settlement using the manual method and 0.65 cm with Allpile. In terms of cost, bore pile foundations require a budget of Rp. 633,303,529.05, while pile foundations are more economical at Rp. 560,606,955.69. The chosen foundation for this project is the pile foundation, as its bearing capacity is considered sufficient to support the applied loads while also having lower settlement and cost compared to bore piles.

Keywords: Foundation, pile foundation, bore pile, bearing capacity, settlement.