

# **TUGAS AKHIR**

## **PERENCANAAN ULANG PONDASI *BORED PILE* PADA PEMBANGUNAN GEDUNG 150KV CONTROL BUILDING PT. INDAH KIAT PULP AND PAPER KARAWANG**

**Diajukan Sebagai Syarat dalam Menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana  
Program Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil**



**Disusun oleh:**

**RENANDA DWI PRADISTA**

**211003222011401**

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

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN ULANG PONDASI BORED PILE PADA**  
**PEMBANGUNAN GEDUNG 150KV CONTROL BUILDING**  
**PT. INDAH KIAT PULP and PAPER KARAWANG**

Disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Tingkat  
Sarjana Program Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

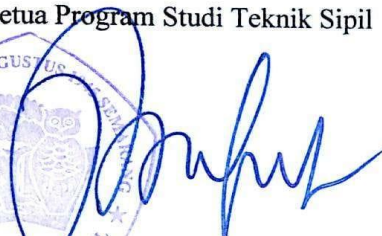
Disusun Oleh :

Renanda Dwi Pradista  
211003222011401


Dinyatakan telah memenuhi syarat dan disetujui pada

Tanggal : 26 Agustus 2025

Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
Dr. Ir. Bambang Widodo, M.T.  
NIDN. 0629016302

Dosen Pembimbing

  
Dr. Ir. Bambang Widodo, M.T.  
NIDN. 0629016302

## ABSTRAK

Pondasi merupakan elemen vital dalam konstruksi bangunan karena berfungsi menyalurkan beban dari struktur atas ke lapisan tanah pendukung secara aman tanpa menimbulkan penurunan berlebihan. Pada proyek pembangunan Gedung 150KV Control Building PT. Indah Kiat Pulp and Paper Karawang, desain awal menggunakan pondasi tiang pancang (spun pile) berdiameter 60 cm dengan kedalaman 30 m. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan ulang (redesain) pondasi menggunakan bored pile dengan dimensi yang sama, serta membandingkan efisiensi teknis dan biaya konstruksi dengan pondasi tiang pancang. Metode yang digunakan meliputi analisis pembebanan struktur atas menggunakan perangkat lunak SAP2000 v.14 untuk menentukan beban maksimum pada pondasi, serta perhitungan daya dukung bored pile menggunakan metode Reese & Wright (1977) berdasarkan data hasil Standard Penetration Test (SPT). Perhitungan efisiensi kelompok tiang dilakukan dengan metode Converse-Labarre. Hasil analisis menunjukkan daya dukung ujung ( $Q_p$ ) sebesar 845,154 kN, daya dukung selimut ( $Q_s$ ) sebesar 5652 kN, dan daya dukung izin ( $Q_{all}$ ) sebesar 2157 kN. Untuk pile cap 1 (PC1) dibutuhkan 2 tiang bored pile dengan beban maksimum  $P_{max}$  1478,587 kN yang masih lebih kecil dari  $Q_{all}$ , sehingga aman secara teknis. Dari segi biaya, pondasi bored pile dengan 69 titik memerlukan anggaran sebesar Rp 2.616.290,140, sedangkan pondasi tiang pancang dengan 133 titik membutuhkan Rp 6.380.830.159, sehingga terdapat potensi penghematan sebesar Rp 3.764.540,020 miliar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bored pile tidak hanya memenuhi persyaratan teknis daya dukung, tetapi juga memberikan keuntungan ekonomis yang signifikan, sehingga direkomendasikan sebagai alternatif pondasi untuk proyek sejenis.

**Kata kunci:** *Fondasi Bored Pile, Daya Dukung, Biaya Kontruksi*

## ABSTRACT

*Foundation is a vital element in building construction as it transfers loads from the superstructure to the supporting soil layer safely without causing excessive settlement. In the construction project of the 150KV Control Building at PT. Indah Kiat Pulp and Paper Karawang, the initial design used spun pile foundations with a diameter of 60 cm and a depth of 30 m. This study aims to redesign the foundation using bored piles with the same dimensions and to compare the technical efficiency and construction costs with those of spun pile foundations. The methodology includes structural load analysis using SAP2000 v.14 to determine the maximum load on the foundation, as well as bored pile bearing capacity calculation using the Reese & Wright (1977) method based on Standard Penetration Test (SPT) data. Group pile efficiency was calculated using the Converse-Labarre method. The analysis results show an end bearing capacity ( $Q_p$ ) of 845.154 kN, skin friction capacity ( $Q_s$ ) of 5652 kN, and allowable bearing capacity ( $Q_{all}$ ) of 2157 kN. For pile cap 1 (PC1), two bored piles are required with a maximum load ( $P_{max}$ ) of 1478.587 kN, which is less than  $Q_{all}$ , ensuring technical safety. In terms of cost, bored pile foundations with 69 points require a budget of IDR Rp 2.616.290,140, while spun pile foundations with 133 points require IDR 6,380,830,159, resulting in potential savings of approximately IDR 3.764.540,020. This study concludes that bored piles not only meet the technical requirements for bearing capacity but also offer significant economic advantages, making them a recommended alternative for similar projects.*

**Keywords:** *Bored Pile Foundation, Bearing Capacity, Construction Cost*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian/ Kajian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	4
2.1 Struktur Atas .....	4
2.1.1 Kolom (Columns).....	4
2.1.2 Balok (Beams).....	5
2.1.3 Pelat lantai (Slabs).....	5
2.2 Struktur Bawah .....	6
2.2.1 <i>Pile cap</i> .....	6
2.2.2 Tie beam .....	6
2.2.3 Fondasi .....	7
2.2.3.1 Fondasi <i>bored pile</i> .....	7
2.2.3.2 Daya dukung fondasi <i>bored pile</i> .....	9
2.2.3.3 Fondasi tiang pancang.....	10
2.2.3.4 Daya dukung fondasi tiang pancang.....	11
2.3 Daya Dukung Ultimit Fondasi .....	12
2.4 Efisiensi Daya Dukung Fondasi <i>Bored Pile</i> (kelompok).....	13

2.5 Menentukan Banyak Tiang Fondasi yang Dibutuhkan.....	13
2.6 Menentukan Jarak Antar Tiang.....	14
2.7 Beban Maksimal Tiang Pada Kelompok Tiang.....	14
2.8 Menghitung Daya Dukung Lateral.....	15
2.8.1 Menghitung kekuatan tiang karena beban lateral.....	15
2.8.2 Menghitung keruntuhan tanah karena beban lateral.....	15
2.8.3 Menghitung nilai gaya horizontal ultimat (Hu).....	16
2.8.4 Daya dukung lateral tiang kelompok.....	16
2.9 Perhitungan Penulangan.....	16
2.10 Analisis Struktur.....	20
2.10.1 Pembebanan pada software SAP 2000.....	21
2.11 Rencana Anggaran Biaya ( RAB ).....	28
BAB III METODOLOGI.....	30
3.1 Pendahuluan.....	30
3.2 Bagan Alur Penelitian.....	30
3.3 Pengumpulan Data.....	31
3.3.1 Denah fondasi.....	32
3.3.2 Detail fondasi.....	33
3.3 Lokasi Proyek.....	34
3.4 Pemodelan Struktur Atas SAP2000 v.14.....	35
3.5 Kesimpulan dan Saran.....	46
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1 Tinjauan Umum.....	47
4.2 Desain dan Pembebanan Struktur Atas.....	47
4.2.1 Pemodelan SAP2000 V.14.....	47
4.2.2 Pembebanan struktur.....	49
4.2.3 Hasil analisis SAP2000 v.14.....	54
4.3 Analisa Daya Dukung Fondasi Bored pile.....	61
4.3.1 Daya dukung fondasi <i>bored pile</i> metode Reese & Wright.....	61
4.4 Perhitungan Jarak Antar Fondasi Bored Pile dan Jarak As Ke Tepi.....	62
4.5 Kebutuhan Jumlah Fondasi Bored Pile.....	63
4.6 Efisiensi Daya Dukung Tiang.....	64

4.6.1 Beban maksimum tiang pada kelompok tiang .....	65
4.7 Perhitungan Daya Dukung Lateral.....	67
4.7.1 Daya dukung lateral tiang kelompok.....	70
4.8 Perhitungan Penulangan.....	71
4.8.1 Penulangan <i>pile cap</i> 1.....	71
4.8.2 Penulangan <i>pile cap</i> 2.....	74
4.8.3 Penulangan fondasi <i>bored pile</i> .....	76
4.8.4 Perhitungan tulangan sengkang.....	80
4.9 Rencana Anggaran Biaya.....	82
4.9.1 Pekerjaan fondasi tiang pancang .....	82
4.9.2 Pekerjaan fondasi <i>bored pile</i> .....	85
BAB V PENUTUP.....	91
5.1 Kesimpulan .....	91
5.2 Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA .....	92