TUGAS AKHIR

REDESIGN PONDASI GABUNGAN *FOOTPLAT* DAN *BORED PILE* PADA BANGUNAN HUNIAN BERTINGKAT (Studi Kasus : Desa Meteseh, Kelurahan Boja, Kabupaten Kendal)

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

Disusun oleh:

Nama : Endang Setyaningrum

NIM : 21.1003.222.01.1427

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

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

REDESIGN PONDASI GABUNGAN *FOOTPLAT* DAN *BORED PILE* PADA BANGUNAN HUNIAN BERTINGKAT (Studi Kasus : Desa Meteseh, Kelurahan Boja, Kabupaten Kendal)

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 : ENDANG SETYANINGRUM

NIM : 21.1003.222.01.1427

Dinyatakan telah sah memenuhi syarat dan disetujui.

Pada Tanggal: 26 Agustus 2025

Ketua Prodi Teknik Sipil	Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Bambang Widodo, M.T.	Tigo Mindiastiwi, S.T., M.Sc.
NIDN. 0629016302	NIDN. 0608129301

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... ……. i
LEMBAR PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT iii
ABSTRAK iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
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 Uraian Umum..... 5
2.2 Tanah..... 5
2.3 Penyelidikan Tanah (*Soil Investigation)* 6
2.3.1. Pengujian *Standard Penetration Test* (SPT).....7
2.3.2. Pengujian *Cone Penetration Test* (CPT) / Sondir.....8
2.3.3. Pengujian Laboraratorium.....10
2.4 Pondasi 13
2.4.1. Pondasi Dangkal.....14
2.4.2. Pondasi Dalam.....16
2.5 Kapasitas Daya Dukung 18
2.5.1. Kapasitas Daya Dukung Pondasi Footplat.....18
2.5.2. Kapasitas Daya Dukung *Bore Pile*.....22

2.6 Penurunan Pondasi 26
2.6.1. Penurunan Segera Pondasi Footplat.....26
2.6.2. Penurunan Tiang Tunggal.....26
2.6.3. Penurunan Pondasi Tiang Kelompok.....28
2.6.4. Penurunan yang Diizinkan.....28
2.7 Pembebanan 29
2.7.1. Beban mati (*Dead Load*).....29
2.7.2. Beban Hidup (*Live Load*).....29
2.7.3. Beban Gempa (*Respon Spektrum*).....29
2.8 *Sofware* SAP2000 30
2.9 *Sofware Allpile* 30
2.10*Software* spColumn 31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... 32
3.1 Uraian Umum..... 32
3.2 Bagan Alir 33
3.3 Uraian Kegiatan..... 33
3.3.1 Pengumpulan dan Analisis Data.....33
3.3.2 Analisis Pembebanan.....34
3.3.3 Analisis Kapasitas Daya Dukung Pondasi Footplat.....34
3.3.4 Analisis Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Pondasi Bored Pile.....35
3.3.5 Analisis Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Pondasi Gabungan 37
3.3.6 Analisis Perhitungan Penurunan Pondasi Manual.....37
3.3.7 Analisis Penurunan Pondasi dengan Software Allpile.....38
3.3.8 Analisis Kebutuhan Tulangan.....40
3.3.9 Pembahasan dan Kesimpulan.....40
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN..... 41
4.1 Data Proyek..... 41
4.1.1 Spesifikasi Material.....41
4.1.2 Denah Titik Pondasi.....41

4.2 Data Struktur 42
4.2.1 Peraturan Pembebanan.....42
4.2.2 Kombinasi Pembebanan.....43
4.3 Pembebanan Struktur 43
4.3.1 Beban Mati (*Dead Load*).....43
4.3.2 Beban Hidup (*Live Load*).....44
4.3.3 Beban Gempa (*Earthquake Load*).....44
4.3.4 Permodelan Stuktur.....45
4.4 Karakteristik Tanah 49
4.5 Analisis Kapasitas Daya Dukung Pondasi Gabuangan Eksisting FP153
4.5.1 Eksisting Pondasi *Footplat*.....53
4.5.2 Eksisting *Bore Pile*.....57
4.5.3 Kapasitas Daya Dukung Pondasi Gabungan FP1.....58
4.6 Analisis Penurunan Eksisting Pondasi Gabungan FP1 59
4.6.1 Penurunan Pondasi Perhitungan Manual.....59
4.6.2 Penurunan Pondasi Menggunakan *Software All Pile*……..60
4.7 Analisis Redesign Pondasi Gabungan FP1 63
4.7.1 *Redesign Footplat*.....63
4.7.2 *Redesign Bored Pile*.....64
4.7.3 Kapasitas Daya Dukung *Redesign* Pondasi Gabungan.....66
4.8 Analisis Penurunan *Redesign* Pondasi Gabungan FP1 66
4.8.1 Penurunan Pondasi Perhitungan Manual.....66
4.8.2 Penurunan Pondasi menggunakan *ALL Pile*.....68
4.9 Analisis Kapasitas Daya Dukung Pondasi Gabungan Eksisting FP2.70
4.9.1 Eksisting Pondasi *Footplat*.....70
4.9.2 Eksisting *Bore Pile*.....72
4.9.3 Kapasitas Daya Dukung Pondasi Gabungan FP2.....74
4.10Analisis Penurunan Eksisting Pondasi Gabungan FP2 75
4.10.1 Penurunan Pondasi Perhitungan Manual.....75
4.10.2 Penurunan Pondasi Menggunakan *Software All Pile*……76
4.11Analisis Redesign Pondasi Gabungan FP2 78

4.11.1 *Redesign Footplat*.....78
4.11.2 *Redesign Bored Pile*.....80
4.11.3 Kapasitas Daya Dukung Redesign Pondasi Gabungan.....81
4.12Analisis Penurunan *Redesign* Pondasi Gabungan FP2 81
4.12.1 Penurunan Pondasi Perhitungan Manual.....81
4.12.2 Penurunan Pondasi menggunakan *ALL Pile*.....83
4.13Analisis kebutuhan Tulangan Pondasi Bore Pile 85
4.14Analisis dan Desain Pondasi Footplat..... 86
4.12.1 Data Pondasi.....86
4.12.2 Desain Penulangan Pondasi.....87
4.15Gambar Detail *Redesign* Pondasi Gabungan 96
4.16Rencana Anggaran Biaya Eksisting dan *Redesign* Pondasi Gabungan
.....96
4.17Perbandingan Hasil Pondasi Gabungan Eksisting Dan *Redesign* 99
BAB V PENUTUP..... 100
5.1 Kesimpulan..... 100
5.2 Saran..... 100
DAFTAR PUSTAKA 101
DARTAR LAMPIRAN 103

ABSTRAK

Pondasi berfungsi mendistribusikan beban struktur atas ke lapisan tanah. Kesalahan perancangan pondasi dapat mengakibatkan kegagalan struktur atau membengkaknya anggaran proyek. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui desain dan dimensi pondasi yang optimal berdasarkan perhitungan kapasitas daya dukung, penurunan (*settlement*) secara perhitungan manual dan *software Allpile*. Perbandingan rencana anggaran biaya (RAB) pada pondasi gabungan eksisting dengan pondasi gabungan *redesign*. Metode penelitian menggunakan data geoteknik dari *Cone Penetration Test* (CPT) dan *direct shear test* laboratorium, analisis pembebanan struktur menggunakan SAP2000, serta analisis pondasi untuk penurunan menggunakan *software Allpile* dan efisiensi tulangan dengan spColumn. Hasil analisis *redesign* pondasi gabungan diperoleh hasil kapasitas daya dukung gabungan (Qtotal) FP1 sebesar 6190,054 kN, FP2 sebesar 528,701 kN dari hasil tersebut dinyatakan aman terhadap beban aksial. Penurunan *redesign* pondasi dilakukan dengan perhitungan manual tiang kelompok (Sg) FP1 sebesar 0,0006404 cm, FP2 sebesar 0,0004816 cm dan *software Allpile* pada FP1, FP2 sebesar 0,000001 cm. Pondasi FP1 menggunakan penampang *footplat* berdimensi 1,2 x 1,2 meter, tinggi tapak *footplat* 0,4 meter, kedalaman 2 meter, dan 2 tiang *bored pile* menggunakan diameter 0,2 meter, sedangkan FP2 menggunakan penampang *footplat* berdimensi 0,7 x 0,7 meter, tinggi tapak *footplat* 0,35 meter, kedalaman 1,4 meter dan 1 tiang *bored pile* menggunakan diameter 0,2 meter kedalam 4 meter.Perbandingan hasil rencana anggaran biaya antara pondasi gabungan eksisting dengan pondasi gabungan *redesign* pada FP1 didapatkan penghematan anggaran sebesar Rp. 23.029.434,37 sedangkan FP2 didapatkan penghematan anggaran sebesar Rp. 6.070.224,42.

Kata kunci: pondasi gabungan; *footplate*; *bored pile*; daya dukung; penurunan

ABSTRACT

Foundations distribute the load of the superstructure to the soil layers. Errors in foundation design can lead to structural failure or a bloated project budget. Therefore, this research aims to determine the optimal foundation design and dimensions based on bearing capacity and settlement calculations, both manually and with Allpile software. This study compares the bill of quantities (BOQ) of the existing combined foundation with the redesigned combined foundation. The research method uses geotechnical data from a Cone Penetration Test (CPT) and a direct shear laboratory test. Structural load analysis is performed using SAP2000, while foundation analysis for settlement is conducted with Allpile software and reinforcement efficiency is determined with spColumn. The analysis results for the redesigned combined foundation show a combined bearing capacity (Qtotal) of 6190.054 kN for FP1 and 528.701 kN for FP2. These results indicate that the foundations are safe against axial loads. The settlement of the redesigned foundations was calculated manually for the pile group (Sg), resulting in 0.0006404 cm for FP1 and 0.0004816 cm for FP2. The Allpile software calculation for settlement yielded 0.000001 cm for both FP1 and FP2. The FP1 foundation uses a footing with dimensions of 1.2 x 1.2 meters, a footing height of 0.4 meters, a depth of 2 meters, and two bored piles with a diameter of 0.2 meters. The FP2 foundation uses a footing with dimensions of 0.7 x 0.7 meters, a footing height of 0.35 meters, a depth of 1.4 meters, and one bored pile with a diameter of 0.2 meters to a depth of 4 meters. A comparison of the bill of quantities between the existing combined foundation and the redesigned combined foundation for FP1 shows a budget saving of Rp. 23,029,434.37, while FP2 shows a budget saving of Rp. 6,070,224.42.

Keywords: *combined foundation; footplate; bored pile; bearing capacity; settlement*