ANALISIS DAYA DUKUNG KELOMPOK TIANG PANCANG BERDASARKAN DATA HASIL *STANDARD PENETRATION TEST* (SPT) PADA GEDUNG 22 LANTAI DI KABUPATEN TANGERANG

TUGAS AKHIR

SKRIPSI

KAVINDRA REYNARD DANISWARA

41122010077

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2026

lib.mercubuana.ac.id

ANALISIS DAYA DUKUNG KELOMPOK TIANG PANCANG BERDASARKAN DATA HASIL *STANDARD PENETRATION TEST* (SPT) PADA GEDUNG 22 LANTAI DI KABUPATEN TANGERANG

TUGAS AKHIR

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S-1)

KAVINDRA REYNARD DANISWARA

41122010077

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2026

lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Kavindra Reynard Daniswara
NIM	:	41122010077
Fakultas/Program Studi	:	Teknik/Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

"ANALISIS DAYA DUKUNG KELOMPOK TIANG PANCANG BERDASARKAN DATA HASIL *STANDARD PENETRATION TEST* (SPT) PADA GEDUNG 22 LANTAI DI KABUPATEN TANGERANG"

adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 20 Agustus 2026



Kavindra Reynard Daniswara

lib.mercubuana.ac.id

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama	**:**	**Kavindra Reynard Daniswara**
NIM	**:**	**41122010077**
Program Studi	**:**	**Teknik Sipil**
Judul Tugas Akhir / Tesis / Praktek Keinsinyuran	**:**	**Analisis Daya Dukung Kelompok Tiang Pancang Berdasarkan Data Hasil Standard Penetration Test (Spt) Pada Gedung 22 Lantai Di Kabupaten Tangerang**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 20 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **13 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 20 Agustus 2026

Administrator Turnitin,

Itmam Haidi Syarif

lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama	:	Kavindra Reynard Daniswara
NIM	:	41122010077
Fakultas/Program Studi	:	Teknik/Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir	:	ANALISIS DAYA DUKUNG KELOMPOK TIANG PANCANG BERDASARKAN DATA HASIL *STANDARD PENETRATION TEST* (SPT) PADA GEDUNG 22 LANTAI DI KABUPATEN TANGERANG

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 8 Agustus 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing

Dr. Ir. Desiana Vidayanti, M.T.
NIDN/NUPTK: 0316126801

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Jakarta, 20 Agustus 2026
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik	Ketua Program Studi Teknik Sipil
Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasi, M.T.	Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.
NIDN/NUPTK: 0307037202	NIDN/NUPTK: 0325067505

lib.mercubuana.ac.id

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa karena rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul "ANALISIS DAYA DUKUNG KELOMPOK TIANG PANCANG BERDASARKAN DATA HASIL *STANDARD PENETRATION TEST* (SPT) PADA GEDUNG 22 LANTAI DI KABUPATEN TANGERANG" dapat disusun. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis mendapat bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar – besarnya kepada:

1. Orang tua saya dan keluarga saya, yang telah memberikan motivasi, dukungan doa, dan material, sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Andriansyah, M. Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
5. Ibu Dr. Ir. Desiana Vidayanti, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang, M.T.Eng., dan Bapak Det Komerdevi, S.T., M.T., selaku dosen penguji pertama dan dosen penguji kedua atas penilaian serta arahan yang telah diberikan untuk penulis pada sidang Tugas Akhir.
7. Seluruh dosen program studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah mengajarkan dan memberikan banyak ilmu yang bermanfaat sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

lib.mercubuana.ac.id

8. Pada penyusunan Tugas Akhir ini, penulis ingin menyampaikan untuk seseorang yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, dan senyum yang indah pada saat penulis merasa lelah. Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada Nadine Ramadhany, dengan segala kebaikan dalam menemani penyusunan Tugas Akhir ini, kelak semua kebaikan selalu menyertai untuk segala langkah dan hal yang akan datang.
9. Rekan – rekan dan seluruh pihak mahasiswa Teknik Sipil yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pengumpulan data dan penyusunan Tugas Akhir ini. Kepada Sirhan, Syarif, Faiz, Haikal, Wildan, Wahyu, Gibran, Bais, Juliawan, Mukhlis, Harsya, Aydina, Eva, Rindu, Aura, dan Basma, terima kasih atas semangat, serta perhatian kepada saya hingga Laporan Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan berharap tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, 20 Agustus 2026

Kavindra Reynard Daniswara

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Kavindra Reynard Daniswara
NIM	:	41122010077
Fakultas/Program Studi	:	Teknik/Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir	:	ANALISIS DAYA DUKUNG KELOMPOK TIANG PANCANG BERDASARKAN DATA HASIL *STANDARD PENETRATION TEST* (SPT) PADA GEDUNG 22 LANTAI DI KABUPATEN TANGERANG

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 20 Agustus 2026

Yang menyatakan,



Kavindra Reynard Daniswara

lib.mercubuana.ac.id

ANALISIS DAYA DUKUNG KELOMPOK TIANG PANCANG BERDASARKAN DATA HASIL *STANDARD PENETRATION TEST* (SPT) PADA GEDUNG 22 LANTAI DI KABUPATEN TANGERANG

KAVINDRA REYNARD DANISWARA

ABSTRAK

Perencanaan fondasi pada bangunan bertingkat tinggi seperti Gedung 22 Lantai di Kabupaten Tangerang memerlukan analisis daya dukung yang akurat mengingat beban vertikal yang besar harus disalurkan ke lapisan tanah pendukung melalui fondasi dalam berupa tiang pancang kelompok. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan daya dukung tiang pancang tunggal dan kelompok berdasarkan data *Standard Penetration Test* (SPT), menghitung nilai efisiensi kelompok tiang, menganalisis besarnya penurunan (*settlement*) terhadap batas izin, serta membandingkan efektivitas jumlah tiang yang dihasilkan oleh Metode Meyerhof (1976) dan Metode Schmertmann (1978). Hasil penelitian menunjukkan daya dukung izin (Qall) tiang tunggal diameter 600 mm sedalam 45 m dengan Metode Meyerhof pada BH-3 sebesar 205,83 ton, dan pada BH-4 sebesar 232,09 ton, kemudian dengan Metode Schmertmann pada BH-3 sebesar 198,51 ton dan pada BH-4 241,35 ton. Konfigurasi awal kelompok tiang berkisar 9 – 16 titik per kolom, dengan efisiensi 0,64 – 0,68 menghasilkan total 272 tiang pada kedua metode dan telah memenuhi syarat daya dukung kelompok tiang, namun sebagian titik kolom dengan beban terbesar belum memenuhi batas penurunan izin sebesar 22,00 cm sehingga jumlah tiang ditambah pada desain akhir. Desain akhir Metode Meyerhof menghasilkan total 309 tiang dengan penurunan maksimum 20,56 cm, sedangkan Metode Schmertmann menghasilkan total 293 tiang dengan penurunan maksimum 19,61 cm, kedua metode memenuhi batas aman. Metode Schmertmann terbukti menghasilkan jumlah tiang yang lebih sedikit sehingga lebih efisien dibandingkan Metode Meyerhof pada kondisi tanah lempung di lokasi penelitian.

Kata Kunci: Daya Dukung Tiang Pancang, Tiang Kelompok, *Standard Penetration Test* (SPT), Meyerhof, Schmertmann, Penurunan.

lib.mercubuana.ac.id

ANALISIS DAYA DUKUNG KELOMPOK TIANG PANCANG BERDASARKAN DATA HASIL *STANDARD PENETRATION TEST* (SPT) PADA GEDUNG 22 LANTAI DI KABUPATEN TANGERANG

KAVINDRA REYNARD DANISWARA

ABSTRACT

Foundation design for high-rise structures, such as the 22-story building in Tangerang Regency, requires accurate bearing capacity analysis, given the substantial vertical loads that must be transferred to the bearing soil layer via a deep foundation system consisting of pile groups. This study aims to determine the bearing capacity of single piles and pile groups based on Standard Penetration Test (SPT) data, calculate pile group efficiency, analyze settlement magnitude against permissible limits, and compare the effectiveness of the number of piles determined by the Meyerhof (1976) and Schmertmann (1978) methods. The results indicate that the allowable bearing capacity (Qall) for a single pile (600 mm diameter, 45 m depth) using the Meyerhof method is 205.83 tons at BH-3 and 232.09 tons at BH-4; using the Schmertmann method, it is 198.51 tons at BH-3 and 241.35 tons at BH-4. Initial pile group configurations ranged from 9 to 16 piles per column, with efficiencies of 0.64 – 0.68, resulting in a total of 272 piles for both methods; while these met group bearing capacity requirements, some column locations subject to the heaviest loads exceeded the permissible settlement limit of 22.00 cm, necessitating an increase in the number of piles in the final design. The final design using the Meyerhof method resulted in a total of 309 piles with a maximum settlement of 20.56 cm, whereas the Schmertmann method resulted in 293 piles with a maximum settlement of 19.61 cm; both methods met safety limits. The Schmertmann method proved to require fewer piles, making it more efficient than the Meyerhof method for the clay soil conditions at the study site.

Keywords:. *Driven Pile Bearing Capacity, Pile Group, Standard Penetration Test (SPT), Meyerhof, Schmertmann, Settlement.*

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL **0**
HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI ..... **ii**
SURAT KETERANGAN SIMILARITY ..... **iii**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **iv**
KATA PENGANTAR ..... **v**
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB ..... **vii**
ABSTRAK ..... **viii**
ABSTRACT ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xiii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xvi**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Identifikasi Masalah 3
1.3. Perumusan Masalah 3
1.4. Tujuan Penelitian 4
1.5. Manfaat Penelitian 4
1.6. Batasan Masalah dan Ruang Lingkup Masalah 5
1.7. Sistematika Penulisan 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **7**
2.1. Definisi dan Fungsi Fondasi Dalam 7
2.2. Fondasi Tiang Pancang 8
2.2.1. Klasifikasi Tiang Pancang 9
2.2.2. Mekanisme Transfer Beban 9
2.3. Karakteristik Tanah di Kabupaten Tangerang 10
2.4. Penyelidikan Tanah Lapangan pada hasil Uji SPT 10
2.4.1. Koreksi Nilai SPT 11

lib.mercubuana.ac.id

2.5. Analisis Daya Dukung Tiang Tunggal dari Data SPT 12
2.5.1. Metode Meyerhof (1976) 13
2.5.2. Metode Schmertmann (1978) 14
2.6. Efisiensi Kelompok Tiang (*Eg*) 15
2.7. Analisis Daya Dukung Kelompok Tiang (*Pile Group*) 16
2.8. Penurunan Fondasi 17
2.8.1. Penurunan Fondasi Tiang Tunggal 17
2.8.2. Penurunan Elastik Kelompok Tiang 20
2.8.3. Penurunan Konsolidasi Kelompok Tiang 20
2.8.4. Penurunan Izin Total 22
2.9. Kerangka Berpikir 23
2.10. Penelitian Terdahulu 24
2.11. Research Gap 29
BAB III METODELOGI PENELITIAN 32
3.1. Metodelogi Penelitian 32
3.2. Data Penelitian 34
3.2.1. Data Penyelidikan Tanah 34
3.2.2. Denah Titik Bor (*Bore Hole*) 34
3.2.3. Data Beban Kolom 35
3.2.4. Denah Kolom 35
3.3. Pengolahan Data 35
3.3.1. Metode Analisis Data 35
3.3.2. Analisis Daya Dukung Tiang Tunggal 36
3.3.3. Analisis Kelompok Tiang dan Efisiensi 38
3.3.4. Analisis Penurunan (*Settlement)* 38
3.3.5. Hasil Perbandingan Akhir 39
3.4. Diagram Alir 40
BAB IV HASIL DAN ANALISIS 41
4.1. Pendahuluan 41
4.2. Data Teknis Fondasi Tiang Pancang 41
4.3. Data Pembebanan dan Denah Kolom 42
4.4. Data Penyelidikan Tanah 44

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

4.4.1. Data Uji *Standard Penetration Test* (SPT) 44
4.4.2. Stratigrafi Tanah..... 47
4.5. Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal..... 48
4.5.1. Metode Meyerhof (1976) 48
4.5.2. Metode Schmertmann (1978)..... 51
4.5.3. Rekapitulasi..... 53
4.6. Perhitungan Daya Dukung Tiang Kelompok 54
4.6.1. Metode Meyerhof..... 54
4.6.2. Metode Schmertmann 56
4.7. Korelasi 58
4.8. Penurunan Tiang Pancang 62
4.8.1. Perhitungan Penurunan Elastik Tiang Pancang 62
4.8.2. Perhitungan Penurunan Konsolidasi Tiang Pancang 66
4.9. Analisis Penurunan Desain Akhir 76
4.9.1. Daya Dukung Tiang Kelompok Desain Akhir..... 76
4.9.2. Penurunan Elastik Desain Akhir 82
4.9.3. Penurunan Konsolidasi Desain Akhir 84
BAB V PENUTUP..... 89
5.1. Kesimpulan..... 89
5.2. Saran 90
DAFTAR PUSTAKA..... 91
LAMPIRAN..... 94

UNIVERSITAS MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Persamaan Untuk Nilai qp dan fs Metode Schmertmann 15
Tabel 2. 2. Nilai Poisson's Ratio 19
Tabel 2. 3. Korelasi Modulus Elastisitas dari N-SPT 19
Tabel 2. 4. Penelitian Terdahulu 24
Tabel 2. 5. Research Gap 29
Tabel 3. 1. Perbandingan Analisis antara Metode Meyerhof dan Metode Schmertmann..... 37
Tabel 4. 1. Data Beban Aksial Pada Tower B Proyek Gedung 22 Lantai di Kabupaten Tangerang 43
Tabel 4. 2. Rekapitulasi Daya Dukung Izin Tiang Tunggal 54
Tabel 4. 3. Perhitungan Daya Dukung Tiang Kelompok Dengan Metode Meyerhof di BH-3 dan BH-4 56
Tabel 4. 4. Perhitungan Daya Dukung Tiang Kelompok Dengan Metode Schmertmann di BH-3 dan BH-4 58
Tabel 4. 5. Nilai ɣsat berdasarkan nilai N-SPT (Bowles, 1984) 59
Tabel 4. 6. Nilai Cv Berdasarkan Nilai ɣsat..... 59
Tabel 4. 7. Menentukan Nilai LL Berdasarkan Nilai Cv 60
Tabel 4. 8. Korelasi Parameter Tanah di BH-3 61
Tabel 4. 9. Korelasi Parameter Tanah di BH-4 61
Tabel 4. 10. Nilai e_0 Berdasarkan Jenis Tanah..... 67
Tabel 4. 11. Data Konsolidasi pada BH-3..... 67
Tabel 4. 12. Data Konsolidasi pada BH-4..... 67
Tabel 4. 13. Rekapitulasi Penurunan Total dari Metode Meyerhof Tidak Memenuhi Penurunan Izin 72
Tabel 4. 14. Rekapitulasi Penurunan Total dari Metode Schmertmann Tidak Memenuhi Penurunan Izin 76
Tabel 4. 15. Rekapitulasi Daya Dukung Tiang Kelompok Dengan Metode Meyerhof di BH-3 dan BH-4 78
Tabel 4. 16. Rekapitulasi Daya Dukung Tiang Kelompok Dengan Metode Schmertmann di BH-3 dan BH-4 79

lib.mercubuana.ac.id

Tabel 4. 17. Rekapitulasi Penurunan Total dari Metode Meyerhof Memenuhi Penurunan Izin..... 87
Tabel 4. 18. Rekapitulasi Penurunan Izin Total dari Metode Schmertmann Memenuhi Penurunan Izin 88

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Kerangka Berfikir 23
Gambar 3. 1. Lokasi Proyek di Kabupaten Tangerang 33
Gambar 3. 2. Diagram Alir Penelitian 40
Gambar 4. 1. Denah Kolom Proyek Gedung 22 Lantai Tower B 44
Gambar 4. 2. Uji N-SPT pada BH-3 46
Gambar 4. 3. Uji N-SPT pada BH-4 47
Gambar 4. 4. Stratigrafi Tanah di BH-3 dan BH-4 47
Gambar 4. 5. Posisi Raft Ekivalen di BH-3 68
Gambar 4. 6. Posisi Raft Ekivalen di BH-4 69
Gambar 4. 7. Konfigurasi Fondasi Kelompok Tiang Berjumlah 9 Tiang..... 79
Gambar 4. 8. Konfigurasi Fondasi Kelompok Tiang Berjumlah 12 Tiang..... 80
Gambar 4. 9. Konfigurasi Fondasi Kelompok Tiang Berjumlah 16 Tiang..... 80
Gambar 4. 10. Konfigurasi Fondasi Kelompok Tiang Berjumlah 20 Tiang..... 80
Gambar 4. 11. Konfigurasi Fondasi Kelompok Tiang Berjumlah 25 Tiang..... 81
Gambar 4. 12. Denah Tampak Atas Pile Cap pada Tower B dari Metode Meyerhof 81
Gambar 4. 13. Denah Tampak Atas Pile Cap pada Tower B dari Metode Schmertmann..... 82

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Asistensi 94
Lampiran 2. Data Drilling Log BH-3..... 95
Lampiran 3. Data Drilling Log BH-4..... 98
Lampiran 4. Hasil Turnitin..... 101

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

lib.mercubuana.ac.id