

**ANALISIS DAYA DUKUNG TIANG DENGAN
MENGUNAKAN DATA SPT DAN TINJAUAN EFISIENSI
KELOMPOK**

(STUDI KASUS : PROYEK INTEGRATED BUILDING BANDARA
SOEKARNO-HATTA SAYAP UTARA)

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

oleh :

MICHAEL NAT LEANDER GUNAWAN

NPM : 160216645



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul:

ANALISIS DAYA DUKUNG TIANG DENGAN MENGGUNAKAN DATA SPT DAN TINJAUAN EFISIENSI KELOMPOK

(STUDI KASUS : PROYEK INTEGRATED BUILDING BANDARA SOEKARNO-
HATTA SAYAP UTARA)

Benar- benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil perhitungan maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam tugas akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa tugas akhir ini merupakan plagiasi maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan saya akan kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Semarang, Agustus 2020

Yang membuat pernyataan



Michael Nat Leander Gunawan

PENGESAHAN
Laporan Tugas Akhir

**ANALISIS DAYA DUKUNG TIANG DENGAN MENGGUNAKAN DATA
SPT DAN TINJAUAN EFISIENSI KELOMPOK**

(STUDI KASUS : PROYEK INTEGRATED BUILDING BANDARA
SOEKARNO-HATTA SAYAP UTARA)

Oleh :

MICHAEL NAT LEANDER GUNAWAN

NPM : 16 02 16645

Telah disetujui oleh pembimbing

Yogyakarta,

Pemimbing



(Ir. J. Tri Hatmoko, M.Sc.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.)

PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

**ANALISIS DAYA DUKUNG TIANG DENGAN MENGGUNAKAN DATA
SPT DAN TINJAUAN EFISIENSI KELOMPOK**

(STUDI KASUS : PROYEK INTEGRATED BUILDING BANDARA
SOEKARNO-HATTA SAYAP UTARA)



Oleh :

MICHAEL NAT LEANDER GUNAWAN

NPM : 16 02 16645

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama	Tanggal	Tanda
Tangan Ketua : Ir. J. Tri Hatmoko, M.Sc.	7/8/20	
Sekretaris : Luky Handoko, S.T., M. Eng., Dr. Eng.		. 12/11/20
Anggota : Ir. Haryanto YW., M.T.		. 12/11-2020

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS DAYA DUKUNG TIANG DENGAN MENGGUNAKAN DATA SPT DAN TINJAUAN EFISIENSI KELOMPOK (STUDI KASUS : PROYEK INTEGRATED BUILDING BANDARA SOEKARNO-HATTA SAYAP UTARA)” yang bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Program Strata-1 (S-1) Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain :

1. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. Wulfram I. Ervianto, M.T., selaku dosen pembimbing akademik penulis
4. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng, selaku koordinator tugas akhir.

5. Bapak Ir. J. Tri Hatmoko, M.Sc., selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membantu penyusunan tugas akhir ini.
6. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Margaretha Putri Puspitasari, S. Ak., yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga penulis mempunyai semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Dan semua sahabat, teman dan kerabat yang telah mendukung dan tidak dapat disebutkan satu- persatu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Semarang, Juli 2020

MICHAEL NAT LEANDER

NPM : 16021664

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	ii
PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.5 Keaslian Tugas Akhir.....	4
1.6 Manfaat Tugas Akhir.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Daya Dukung Tiang.....	6
2.2 Beban Gravitasi terhadap Bangunan.....	7
2.3 <i>Pilecap</i>	7
2.4 Stabilitas Pondasi.....	8
BAB III LANDASAN TEORI	9
3.1 Daya Dukung Tiang.....	9

3.2	Beban Gravitasi	10
3.3	Pilecap	11
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....		13
4.1	Umum.....	13
4.2	Pengumpulan Data	13
4.3	Bagan Alir Penelitian	14
4.4	Permodelan Struktur Atas	15
4.4	Perhitungan Daya Dukung Tiang dengan Metode SPT	16
4.5	Analisis Efisiensi Kelompok Tiang.....	22
4.6	Analisis Stabilitas Pilecap terhadap Gaya Vertikal.....	27
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		28
5.1	Permodelan Struktur Atas	28
5.2	Pengumpulan Data SPT	30
5.3	Perhitungan Daya Dukung Tiang menggunakan Data SPT	32
5.4	Analisis Efisiensi Kelompok Tiang dan Beban Maksimum Kelompok Tiang	43
5.5	Analisis Kapasitas Kelompok Tiang terhadap Gaya Vertikal.....	46
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		48
6.1	Kesimpulan.....	48
6.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN.....		51

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Beban Hidup Minimum Gedung SNI 1727:2013.....	11
Tabel 4.1	Contoh Perhitungan N-Rerata.....	21
Tabel 4.2	Daftar Pilecap yang ditinjau.....	24
Tabel 5.1	Gaya Vertikal Kolom.....	31
Tabel 5.2	Daya Dukung Tiang Tunggal.....	34
Tabel 5.3	Perhitungan Q_b pada data DB-08.....	35
Tabel 5.4	Perhitungan Q_s pada data DB-08.....	37
Tabel 5.5	Perhitungan Q_b pada data DB-09.....	40
Tabel 5.6	Perhitungan Q_s pada data DB-09.....	42
Tabel 5.7	Efisiensi Kelompok Tiang.....	45
Tabel 5.8	Beban Maksimum Kelompok Tiang.....	47
Tabel 5.9	Cek Keamanan Pondasi.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Kerangka Penelitian Tahapan Tugas Akhir.....	16
Gambar 4.2	Skema urutan uji penetrasi standar (SPT).....	18
Gambar 4.3	Perbandingan N-Koreksi.....	20
Gambar 4.4	Denah Pilecap yang ditinjau.....	25
Gambar 4.5	Konfigurasi Pilecap P_2	26
Gambar 4.6	Konfigurasi Pilecap P_3	26
Gambar 4.7	Konfigurasi Pilecap P_4	27
Gambar 4.8	Konfigurasi Pilecap P_7	27
Gambar 5.1	Hasil Permodelan Struktur Atas.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data SPT Borelog DB-07.....	51
Lampiran 2. Data SPT Borelog DB-08.....	52
Lampiran 3. Data SPT Borelog DB-09.....	53
Lampiran 4. Data SPT Borelog DB-10.....	54
Lampiran 5. Grafik Perbandingan N-Koreksi dan Kedalaman borelog DB-07, DB-08, DB-09 dan DB-10.....	55
Lampiran 6. PerhitunganTahanan Selimut Tiang (Q_s) borelog DB-07.....	56
Lampiran 7. Perhitungan Tahanan Ujung Tiang (Q_b) borelog DB-07.....	57
Lampiran 8. PerhitunganTahanan Selimut Tiang (Q_s) borelog DB-08.....	58
Lampiran 9. Perhitungan Tahanan Ujung Tiang (Q_b) borelog DB-08.....	59
Lampiran 10. PerhitunganTahanan Selimut Tiang (Q_s) borelog DB-09.....	60
Lampiran 11. Perhitungan Tahanan Ujung Tiang (Q_b) borelog DB-09.....	61
Lampiran 12. PerhitunganTahanan Selimut Tiang (Q_s) borelog DB-10.....	62
Lampiran 13. Perhitungan Tahanan Ujung Tiang (Q_b) borelog DB-10.....	63

INTISARI

ANALISIS DAYA DUKUNG TIANG DENGAN MENGGUNAKAN DATA SPT DAN TINJAUAN EFISIENSI KELOMPOK (STUDI KASUS : PROYEK INTEGRATED BUILDING BANDARA SOEKARNO-HATTA SAYAP UTARA), Michael Nat Leander Gunawan, NPM 160216645, tahun 2020, Bidang Peminatan Geoteknik, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Persaingan antara perusahaan kontraktor yang semakin ketat mendorong suatu perusahaan kontraktor untuk menghasilkan pekerjaan dengan kualitas baik sebagai kunci untuk menjalin kerjasama jangka panjang antara owner dan perusahaan kontraktor. Kualitas pekerjaan pondasi berperan penting dalam suatu struktur, karena pondasi merupakan pekerjaan pertama yang dilakukan pada suatu proyek. Kedalaman tanah keras yang cukup dalam menjadikan pondasi dalam sebagai pilihan dalam perancangan struktur.

Penelitian ini mengacu kepada SNI-1727:2013 tentang pembebanan gedung,, .Penelitian ini menggunakan bantuan software SAP2000 untuk menghasilkan output berupa permodelan struktur atas dan gaya vertikal dari bangunan Integrated Building Bandara Soekarno-Hatta. Pada penelitian ini data yang digunakan berasal dari proyek Integrated Building Bandara Soekarno-Hatta berupa data tanah, gambar struktur atas, dan konfigurasi tiang. Perhitungan meliputi daya dukung tiang, efisiensi kelompok tiang, kapasitas kelompok tiang, dan analisis stabilitas kelompok tiang terhadap gaya vertikal.

Dari penelitian ini diperoleh hasil berupa gaya vertikal dari beberapa kolom diatas pondasi yaitu *pilecap* P_2 sebesar -2170,779 kN , untuk *pilecap* P_3 sebesar -1184, 679 kN , untuk *pilecap* P_4 sebesar -2513,234 kN, dan *pilecap* P_7 sebesar -1847,44 kN. Perhitungan daya dukung tiang tunggal menghasilkan daya dukung ijin untuk pondasi P_7 didapatkan sebesar 964,521 kN per tiang tunggal, untuk pondasi P_4 didapatkan sebesar 661,609kN per tiang tunggal, untuk pondasi P_2 didapatkan sebesar 478,016 kN per tiang tunggal , sedangkan P_3 didapatkan sebesar 861,45kN per tiang tunggal .Efisiensi kelompok tiang yang didapatkan untuk *pilecap* P_2 sebesar 0,995 , untuk *pilecap* P_3 didapatkan sebesar 0,996 , untuk *pilecap* P_4 didapatkan sebesar 0,994 dan untuk *pilecap* P_7 didapatkan sebesar 0,994. Perhitungan kapasitas kelompok tiang mendapatkan hasil yaitu *pilecap* P_2 sebesar 4281,64 kN, untuk *pilecap* P_3 didapatkan sebesar 5147,145 kN , untuk *pilecap* P_4 didapatkan sebesar 7899,102 kN dan untuk *pilecap* P_7 didapatkan sebesar 28766,671 kN. Hasil analisa kapasitas kelompok tiang dalam menahan gaya vertikal menunjukkan nilai AMAN, dimana hasil dari kapasitas kelompok yang dikurangkan gaya vertikal menunjukkan nilai positif, yaitu pada *pilecap* P_2 sebesar 2110,751 kN , untuk *pilecap* P_3 mendapatkan hasil 3962,466 kN , untuk *pilecap* P_4 mendapatkan hasil 5385,868 kN dan untuk *pilecap* P_7 mendapatkan hasil 26919,231 kN.

Kata Kunci : Pilecap , Gaya Vertikal , Daya Dukung Tiang, SPT , Efisiensi Kelompok Tiang , Kapasitas Kelompok Tiang