

TUGAS AKHIR

**ANALISIS DAYA DUKUNG FONDASI TIANG PANCANG DALAM
MENAHAN GAYA LATERAL PADA GEDUNG MAKO POLDA
KALIMANTAN SELATAN**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat :

Halimul Jariyah

NIM. 1910811120025

Dosen Pembimbing :

Muhammad Afief Ma'ruf, S.T., M.T.

NIP. 19841031 200812 1 001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
BANJARBARU**

2023

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

**Analisis Daya Dukung Fondasi Tiang Pancang Dalam Menahan Gaya
Lateral Pada Gedung Mako Polda Kalimantan Selatan**

Oleh

Halimul Jariyah (1910811120025)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada Juni 2023 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

Ketua : Dr. Ir. Rustam Effendi, M.A.Sc.

NIP. 196204261990031001

Anggota 1 : Dr. Rusdiansyah, S.T., M.T.

NIP. 197408092000031001

Anggota 2 : Gawit Hidayat, S.T., M.T.

NIP. 197210281997021001

Pembimbing : Muhammad Afief Ma'ruf, S.T., M.T.

Utama NIP. 198410312008121001

Banjarbaru,

diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,**

Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 19740107199802100

**Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Sipil,**

Dr. Muhammad Arsvad, S.T., M.T.
NIP 197208261998021001



LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Halimul Jariyah
NIM : 1910811120025
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Sipil
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis Daya Dukung Fondasi Tiang Pancang Dalam
Menahan Gaya Lateral Pada Gedung Mako Polda
Kalimantan Selatan
Pembimbing : Muhammad Afief Ma'ruf, S.T., M.T.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap kerja orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Lambung Mangkurat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Penulis

Halimul Hariyah

NIM. 1910811120025

**ANALISIS DAYA DUKUNG FONDASI TIANG PANCANG DALAM
MENAHAN GAYA LATERAL PADA GEDUNG MAKO POLDA
KALIMANTAN SELATAN**

Halimul Jariyah^{*1}, Muhammad Afief Ma'ruf, S.T., M.T.*2

^{1}Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas
Lambung Mangkurat, Indonesia*

^{2}Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas
Lambung Mangkurat, Indonesia*

Email: halimuljariyah@gmail.com

ABSTRAK

Pada sebuah konstruksi bangunan, bagian fondasi adalah bagian yang memegang peranan yang sangat penting. Fondasi tidak hanya dirancang untuk menahan beban aksial tetapi biasanya juga dirancang untuk menahan beban lateral. Pada penelitian ini penulis akan menganalisis daya dukung fondasi tiang pancang dalam menahan gaya lateral pada Gedung Mako Polda Kalimantan Selatan. Perhitungan daya dukung lateral pada fondasi tiang menggunakan metode Broms dan metode Konvensional. Sedangkan perhitungan defleksi akibat beban lateral menggunakan metode Broms, metode Konvensional dan aplikasi Allpile. Berdasarkan hasil perhitungan, metode Broms menghasilkan daya dukung yang lebih besar dibandingkan metode Konvensional. Perhitungan defleksi untuk tiap metode tersebut masih dibawah kapasitas ijin sehingga besaran defleksi untuk seluruh metode perhitungan tersebut aman. Penambahan lantai atau beban pada gedung membuat gaya lateral yang bekerja dan defleksi yang terjadi semakin besar seiring bertambahnya beban yang dipikulnya.

Kata Kunci : Fondasi Tiang Pancang, daya dukung lateral, defleksi tiang, Metode Broms, Metode Konvensional, Aplikasi Allpile

ANALYSIS OF THE BEARING CAPACITY OF PILE FOUNDATIONS IN RESISTING LATERAL FORCES IN THE SOUTH KALIMANTAN REGIONAL POLICE COMMAND HEADQUARTERS BUILDING

*Halimul Jariyah^{*1}, Muhammad Afief Ma'ruf, S.T., M.T.^{*2}*

^{1}Civil Engineering Study Program Students, Faculty of Engineering,
Lambung Mangkurat University, Indonesia*

^{2}Lecture in the Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering,
Lambung Mangkurat University, Indonesia*

Email: halimuljariyah@gmail.com

ABSTRACT

In a building's construction, the foundation is the part that has the most important function. The foundation is not only designed to resist axial loads but is also usually designed to resist lateral loads. In this case, the author will analyze the bearing capacity of the pile foundation in resisting lateral forces on the South Kalimantan Regional Police Command Headquarters Building. Calculation of lateral bearing capacity on pile foundations using the Broms method and the conventional method. While the calculation of deflection due to lateral load using the Broms method, conventional method, and allpile application. As a result of the calculation, the Broms method results in a higher bearing capacity than the conventional method. The deflection calculation for each method is still below the allowable capacity, so the amount of deflection for all calculation methods is safe. The addition of floors or loads on the building increases the lateral forces that work, and the deflection that occurs is getting bigger as the load it carries increases.

Keywords : Pile foundation, lateral bearing capacity, deflection, Broms method, Conventional method, Allpile applicattion.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur selalu terpanjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat, dan hidayah yang selalu dilimpahkan-Nya sehingga dengan segala keterbatasan penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Analisis Daya Dukung Fondasi Tiang Pancang dalam Menahan Gaya Lateral pada Gedung Mako Polda Kalimantan Selatan”**. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat S-1 pada Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis menyadari betapa banyak kesulitan serta rintangan yang telah dilalui dalam proses menyelesaikan tugas akhir ini, tetapi dengan bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak, sehingga kendala tersebut akhirnya mampu dilalui. Pada kesempatan ini tidak lupa penulis ingin mengucapkan terima kasih dengan sepuh hati yaitu kepada:

1. Kedua orang tua yang telah mengajarkan pentingnya pendidikan, Kakek dan Nenek yang telah merawat sampai sekarang, serta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan bantuan materi, dukungan dan doa sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Muhammad Afief Ma'ruf, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing atas kebaikan beliau dalam memberikan ilmu, petunjuk, pengarahan, bimbingan, saran serta dorongan semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
4. Ibu Huda Ruzhanah, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing Akademik yang memberikan arahan dan tuntunan selama masa perkuliahan.
5. Seluruh Dosen dan staf dari Program Studi S-1 Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat.
6. Sahabat seperjuangan satu bimbingan dan semua rekan mahasiswa dari Program Studi S-1 Teknik Sipil Angkatan 2019 serta keluarga besar dari FKI Ash-Shirath FT ULM.

7. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah turut membantu dan terlibat dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam tugas akhir ini masih belum sempurna dan memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik serta saran yang dapat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis secara khusus dan bagi semua pembaca pada umumnya.

Banjarbaru, Juni 2023

Penyusun

Halimul Jariyah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Masalah	3
1.6. Tinjauan Proyek	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tanah	5
2.2. Penyelidikan Tanah	6
2.2.1 Pengujian Penetrasi Standar (SPT).....	7
2.2.2 Korelasi Nilai N_{SPT}	7
2.2.3 Pengujian Laboratorium	10
2.3. Fondasi	11
2.3.1 Pengertian Fondasi	11

2.3.2 Jenis-Jenis Fondasi	12
2.4. Tiang Mendukung Beban Lateral.....	18
2.4.1 Tiang Ujung Jepit dan Ujung Bebas.....	18
2.4.2 Gaya Lateral Ijin.....	19
2.5. Perhitungan Gaya Lateral	19
2.5.1 Perhitungan Metode Broms.....	19
2.5.2 Metode Konvensional.....	25
2.5.4 Aplikasi <i>Allpile</i>	27
2.6. Pembebanan Struktur	32
2.6.1 Gaya Statis.....	32
2.6.2 Gaya Dinamis	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1. Data Umum	34
3.2. Tahapan Penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1. Data Tiang Pancang.....	37
4.2. Analisa Pembebanan Struktur Atas	38
4.3. Hasil Penyelidikan Tanah.....	44
4.4. Perhitungan Daya Dukung Lateral dan Defleksi Tiang Pancang Pada Gedung 4 (Empat) Lantai.....	46
4.4.1 Perhitungan Daya Dukung Lateral Fondasi Tiang Pancang Pada Gedung 4 (Empat) Lantai	47
4.4.2 Perhitungan Defleksi Tiang Pancang Pada Gedung 4 (Empat) Lantai ..	54
4.5. Perhitungan Daya Dukung Lateral dan Defleksi Tiang Pancang Pada Gedung 10 (Sepuluh) Lantai	58
4.5.1 Perhitungan Daya Dukung Lateral Fondasi Tiang Pancang Pada Gedung 10 (Sepuluh) Lantai	58

4.5.2 Perhitungan Defleksi Tiang Pancang Pada Gedung 10 (Sepuluh) Lantai	65
4.6. Hasil Perhitungan	69
4.6.1 Hasil Perhitungan Daya Dukung Lateral Tiang Pancang.....	69
4.6.2 Hasil Perhitungan Defleksi Tiang Pancang.....	69
BAB V PENUTUP.....	70
5.1. Kesimpulan.....	70
5.2. Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Proyek Mako Polda Kalimantan Selatan.....	4
Gambar 1. 2 Rencana Tampak 3D Gedung	4
Gambar 2. 1 Grafik hubungan nilai kohesi (C_u) dan N-SPT pada tanah kohesif... 7	7
Gambar 2. 2 (a) Fondasi memanjang, (b) Fondasi telapak, (c) Fondasi rakit, (d) Fondasi sumuran, (e) Fondasi tiang	14
Gambar 2. 3 Tipe-tipe tiang pancang dengan panjang dan beban maksimum yang umum digunakan di lapangan	14
Gambar 2. 4 Tiang Ujung Bebas dan Ujung Terjepit	19
Gambar 2. 5 Keruntuhan tiang panjang dan pendek dengan ujung bebas pada tanah kohesif.....	20
Gambar 2. 6 Keruntuhan tiang panjang dan pendek dengan ujung jepit pada tanah kohesif.....	21
Gambar 2. 7 Grafik tahanan lateral ultimit tiang pada tanah kohesif	22
Gambar 2. 8 Tiang ujung bebas pada tanah granuler.....	23
Gambar 2. 9 Tiang ujung jepit pada tanah granuler.....	24
Gambar 2. 10 Grafik tahanan lateral ultimit tiang pada tanah granuler.....	24
Gambar 2. 14 Tiang yang mengalami beban lateral	26
Gambar 2. 15 Tampilan menu aplikasi Allpile	27
Gambar 2. 16 Tampilan menu A. Pile Type	28
Gambar 2. 17 Tampilan menu B. Pile Profile.....	28
Gambar 2. 18 Tampilan menu D. Pile Properties	29
Gambar 2. 19 Menu Pile Data Input	29
Gambar 2. 20 Tampilan menu D. Load and Group.....	30
Gambar 2. 21 Tampilan menu E. Soil Properties.....	30
Gambar 2. 22 Tampilan Menu F. Advance Page	31
Gambar 2. 23 Contoh tampilan pada menu lateral analisis result.....	31
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian	35
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian	35
Gambar 4. 1 Denah Tiang Pancang.....	37
Gambar 4. 2 Detail Potongan Tiang Pancang	37

Gambar 4. 3 Tampak 3D Permodelan Gedung 4 Lantai.....	38
Gambar 4. 4 Tampak 3D Permodelan Ulang Gedung 10 Lantai.....	38
Gambar 4. 5 Denah Lokasi Pengujian	45
Gambar 4. 6 Grafik Daya Dukung Metode Broms	50
Gambar 4. 7 Grafik Daya Dukung Metode Broms	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Korelasi nilai N-SPT dengan Cu pada tanah lempung	8
Tabel 2. 2 Korelasi nilai N-SPT terhadap sifat-sifat tanah (Bowles, 1984).....	8
Tabel 2. 3 Nilai n_h menurut beberapa ahli berdasarkan jenis tanah	9
Tabel 2. 4 Hubungan nilai K_1 menurut Terzaghi (1955)	9
Tabel 2. 5 Penggolongan tipe fondasi berdasarkan kualitas jenis material dan cara pembuatannya. (Nakazawa, 1983).	16
Tabel 2. 6 Macam-macam tipe fondasi berdasarkan teknik pemasangannya (Nakazawa, 1983)	17
Tabel 3. 1 Data Umum Proyek.....	34
Tabel 4. 1 Tabel Pembebanan Gedung 4 Lantai	39
Tabel 4. 2 Gaya Maksimum Tiap Tipe Tiang Gedung 4 Lantai	42
Tabel 4. 3 Tabel Pembebanan Permodelan Ulang Gedung 10 Lantai	42
Tabel 4. 4 Gaya Maksimum Tiang pada Permodelan Ulang Gedung 10 Lantai ..	44
Tabel 4. 5 Deskripsi Tanah dari Data Borlog dan N_{SPT} titik B-2.....	45
Tabel 4. 6 Menentukan Cu Pada N_{spt} Sampai Kedalaman 9m	47
Tabel 4. 7 Beban Tiap Tipe Tiang Gedung 4 Lantai.....	57
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Defleksi dengan Aplikasi Allpile	57
Tabel 4. 9 Beban Tiap Tipe Tiang Gedung 10 Lantai.....	68
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Defleksi dengan Aplikasi Allpile	68
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Daya Dukung Lateral	69
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Defleksi Tiang Tiap Metode	69