

**ANALISA EFISIENSI DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG
PADA PEMBANGUNAN PROYEK RUSUNAWA POLITEKNIK NEGERI
SRIWIJAYA KOTA PALEMBANG**



TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Ujian Menuju Jenjang Sarjana

Fakultas Teknik Jurusan Sipil

Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

TAUFIQ HIDAYAT

112015128

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL

2019

ANALISA EFISIENSI DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG
PADA PEMBANGUNAN PROYEK RUSUNAWA POLITEKNIK NEGERI
SRIWIJAYA KOTA PALEMBANG



TUGAS AKHIR

Disusunoleh :

TAUFIQ HIDAYAT 1120152128

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Ketua Program Studi
Teknik Sipil UMP



Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T



Ir. Revisdah, M.T.

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISA EFISIENSI DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG PADA PEMBANGUNAN PROYEK RUSUNAWA POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA KOTA PALEMBANG

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Taufiq Hidayat
NRP. 112015128

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
pada tanggal 27 Agustus 2019
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

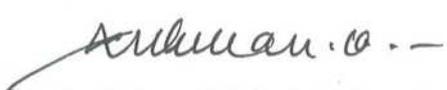
Pembimbing Pertama,


Muhammad Arfan, S.T., M.T.
NIDN. 0225037302

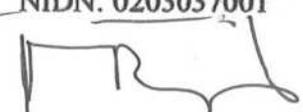
Pembimbing Kedua,


Ir. Revisdah, M.T.
NIDN. 0231056403

Dewan Penguji :


1. Ir. Lukman Muizzi, M.T.
NIDN. 0220016004


2. Ir. Hj. RA. Sri Martini, M.T.
NIDN. 0203037001


3. Ir. H. Masri A. Rivai, M.T.
NIDN. 0024115701

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Sipil (S.T)
Palembang, 31 Agustus 2019

Program Studi Sipil
Ketua,



Ir. Revisdah, M.T.
NIDN. 0231056403

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini dengan judul “ANALISA EFISIENSI DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG PADA PEMBANGUNAN PROYEK RUSUNAWA POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA KOTA PALEMBANG tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis yang diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, Agustus 2019



Taufiq Hidayat
Nrp. 112015128

PRAKATA

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, Karena atas berkat rahmat dan Ridho-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Analisa Efisiensi Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Pada Pembangunan Proyek Rusunawa Politeknik Negeri Sriwijaya Kota Palembang”**. Untuk memenuhi salah satu persyaratan mengikuti ujian sarjana di Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan ,baik dari segi isi maupun teknik penulisan yang terlepas dari pengamatan penulis, hal ini dikarenakan oleh keterbatasan penulis skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terimakasih terutama kepada Bapak Muhammad Arfan, S.T., M.T. selaku Pembimbing I dan Ibu Ir. Revisdah, M.T. selaku pembimbing II atas segala bimbingan dan pengarahannya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Ucapan terimakasih penulis sampaikan juga kepada semua pihak yang ikut serta membantu sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yaitu kepada Bapak dan Ibu :

1. Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M., selaku rector Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Dr. Ir. Kiagus A. Roni, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammdiyah Palembang.

3. Ir. Revisdah, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Staf Karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang..
5. Sahabat-sahabat dalam hidupku yang telah banyak memberi masukan dan semangat untukku serta seluruh rekan-rekan khususnya Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil angkatan 2015.

Semoga bantuan, bimbingan, dorongan dan do'a yang diberikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan imbalan yang berlipat ganda dari Allah SWT.(AminyarobbalAlamin).

Palembang, Agustus 2019

Penulis

Motto :

❖ *“Rasa takut yang kau alami sebanyak 2, 3 atau lebih dari kenyataan yang sebenarnya terjadi”*

(Ali Bin Abi Tholidr. a)

❖ *“Hidup adalah perlombaan jika kau lambat maka kau akan tertinggal jauh oleh sainganmu”.*

(Penulis)

Kupersembahkan Khusus kepada :

❖ *Kedua orang tuaku tercinta, yang telah memberikan kasih sayang, perhatian dan selalu mendoakan aku dalam langkah hidupku serta memberikan fasilitas demi keberhasilanku.*

❖ *Sahabat-sahabatku tersayang.*

❖ *Almamater kutercinta.*

INTISARI

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis melakukan perhitungan daya dukung pondasi Tiang Pancang dan menvariasikannya dengan bentuk serta ukuran dan kedalaman pada pembangunan proyek rusunawa Politeknik Negeri Sriwijaya Kota Palembang. Apakah hasil yang di dapat lebih efisien dari pada di lapangan,

Penelitian perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang dari hasil data *Cone Penetration Test* di lapangan didapat nilai Sondir, untuk menghitung daya dukung pondasi tiang pancang tunggal menggunakan metode *Schmertmann & Nottingham (1975)*. Perhitungan untuk menghitung variasi pada titik yang ditinjau menggunakan *Software Allpile*.

Hasil perhitungan yang di dapat dengan menggunakan metode *Schmertmann & Nottingham (1975)* pada titik P4 sebesar 83,89 kN sedangkan menggunakan software allpile pada titik P4 sebesar 83,89 dengan perbedaan selisih 1,3 % penggunaan Software Allpile akan lebih menghemat waktu dan lebih mudah untuk menentukan jenis dan bentuk pondasi yang efisien dari segi pondasi tiang pancang serta daya dukungnya

Kata kunci; Daya dukung pondasi tiang pancang tunggal metode *Schmertmann & Nottingham, Software Allpile*

ABSTRAC

In this thesis the authors perform the calculation of bearing capacity pile foundation and variaton with shape, size and depth at the construction of the Sriwijaya State Polytechnic rusunawa project Palembang. Whether the results can be more efficient than in the field,

Research of calculation of bearing capacity of pile foundation from result of cone penetration test in field obtained by CPT value, to counting bearing capacity of single pile foundation using Schmertmann & Nottingham method (1975). Calculations for calculating variations at each point reviewed using the Allpile Software.

The results of the calculation can be by using the method Schmertmann & Nottingham (1975) on P4 of 83,89 kN while using allpile software on P4 of 82,80 kN with the difference of P4 1,3 %, usage of Allpile Software will save time and easier to determine the type and form of efficient foundation in terms of pile foundation and its carrying capacity

Keywords; Pile Foundation support capacity, Schmertmann & Nottingham method, Software Allpile

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
PRAKATA	v
PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vii
INTISARI	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
DAFTAR NOTASI.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
 BAB 1 PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	2
C. Batasan Masalah	2
D. Bagan Alir Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	5

1. Macam-macam Pondasi	6
2. Penggolongan Pondasi Tiang Pancang.....	8
3. Penggolongan Berdasarkan Teknik Pemasangannya	14
4. Penggolongan Berdasarkan Cara Pengerjaan	15
5. Prosedur Perencanaan Pondasi	15
6. Pondasi Tiang Pancang Menurut Pemasangannya.....	18
7. Peralatan Pemasangan (<i>Driving Equipment</i>)	20
8. Daya Dukung Tanah	20
9. Sondir (<i>Cone Penetration Test</i>)	21
10. Analisa Daya Dukung Berdasarkan Data CPT	27
B. Landasan Teori	31
1. Daya Dukung Tiang Pancang dari Hasil <i>CPT</i>	31
2. <i>Software Allpile</i>	33

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Bahan.....	39
B. Alat	39
C. Cara Penelitian.....	39
D. Menghitung Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Tunggal	42
E. Bagan Tahapan Perhitungan Dengan <i>Software Allpile</i>	45
F. Bagan Alir Penelitian	52

G. Bagan Rumus Daya Dukung Pondasi Metode Schmertman & Nottingham (1975)	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Pendahuluan.....	55
B. Pengumpulan Data.	55
C. Gambaran Denah Pondasi Tiang Pancang Serta Grafik Sondir	56
D. Hasil Perhitungan Dan Pembahasan Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal	58
E. Variasi Pondasi Tiang Pancang Tunggal.....	59
F. Rekapitulasi daya dukung variasi yang efisien terhadap daya dukung existing	66
G. Rekapitulasi volume variasi terhadap volume pondasi existing	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	68
B. Saran.	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daya dukung tanah <i>ultimate</i> berdasarkan jenis tanah.....	16
Tabel 2.2 Faktor ω (deRuiter dan Beringen, 1979).	32
Tabel 4.1 Perhitungan dari data CPT.	58
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Tunggal variasi 1.....	58
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Tunggal variasi 2.....	60
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Tunggal variasi 3.....	61
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Tunggal variasi 4.....	63
Tabel 4.6 Variasi Daya dukung Pondasi tiang pancang tunggal yang efisien Pada Titik P4	65
Tabel 4.7 Hasil volume efisiensi dengan menggunakan persamaan	66
Tabel 4.8 Rekapitulasi volume pondasi tiang pancang tunggal yang Setelah dilakukan pendekatan terhadap kedalaman hasil persamaan	67

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Grafik nilai daya dukung variasi terhadap existing	59
Grafik 4.2 Grafik nilai daya dukung variasi terhadap existing	60
Grafik 4.3 Grafik nilai daya dukung variasi terhadap existing	62
Grafik 4.4 Grafik nilai daya dukung variasi terhadap existing	63
Grafik 4.5 Grafik nilai daya dukung variasi terhadap existing	65
Grafik 4.6 Grafik hubungan antara volume tiang pancang efisien terhadap existing	66

DAFTAR NOTASI

Q_u	= Kapasitas ultimit neto tiang (kN)
Q_b	= Tahanan ujung ultimit (kN)
Q_s	= Tahanan gesek ultimit (kN)
W_p	= Berat Tiang (kN)
F	= Faktor Aman
f_b	= Tahanan ujung, satuan untuk tiang bor diambil 70% atau 50%-nya
q_c	= Nilai konus
q_{ca}	= q_c rata-rata (kN/m^2)
ω	= Koefisien korelasi
A_b	= Luas penampang tiang (m^2)
f_s	= Tahanan gesek satuan (kN/m^2)
K_f	= Koefisien tak berdimensi
K_c	= Koefisien tak berdimensi yang nilai nya tergantung pada tipe tiang .
q_f	= Gesek satuan lokal sisi konus
A_s	= Luas Selimut tiang (m^2)
L	= Kedalaman Tiang (m)
d	= Diameter tiang (cm)
π	= 3,14 atau $\frac{22}{7}$

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Bagan alir metode penelitian.....	4
Gambar 2.1. Tiang Pancang Beton <i>Precast Concrete Pile</i>	10
Gambar 2.2 Tiang Pancang <i>Precast Prestressed Concrete Pile</i>	11
Gambar 2.3 Tiang Pancang <i>Cast in place pile</i>	12
Gambar 2.4 Daya dukung batas dari tanah pondasi.....	20
Gambar 2.5 <i>Rangkaian Alat Penetrasi Konus (Hardiyatmo, 2003)</i>	22
Gambar 2.6 Hubungan antara nilai q_c dan nilai N dari konus belanda (Ducth cone) Menurut MIKI	28
Gambar 2.7 Hubungan antara nilai N_{sw} dan nilai N	29
Gambar 2.8 Hubungan antara W_{sw} , N_{sw} dan q_u (Menurut Inoda).....	30
Gambar 2.9 Tegangan Geser Unconfined.....	31
Gambar 3.1 Detail Pondasi Tiang Pancang.....	40
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian	42
Gambar 3.3 Model Pondasi.....	42
Gambar 3.4 Allpile.....	46
Gambar 3.5 Data Pondasi.....	47
Gambar 3.6 Pile Properties	48
Gambar 3.7 Single Pile	49
Gambar 3.8 Soil Properties	50
Gambar 3.9 Soil Parameter Screen	50
Gambar 3.10 Run Analysis	51
Gambar 3.11 Bagan Alir Penelitian	54

Gambar 3.12 Bagan Rumus Daya Dukung Pondasi Metode Schmertman & Nottingham (1975)	55
Gambar 4.1 Denah Pondasi.....	57
Gambar 4.2 Grafik Sondir S1 Gedung Bea Cukai mess Pegawai Palembang	57
Gambar 4.3 Grafik Sondir S2 Gedung Bea Cukai mess Pegawai Palembang	58
Gambar 4.4 Grafik Sondir S3 Gedung Bea Cukai mess Pegawai Palembang	58

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penggunaan Pondasi Tiang Pancang merupakan pilihan yang sangat diperhitungkan dalam pembangunan konstruksi, dilihat dari konstruksi apa yang akan dibangun, kondisi tanah pada lokasi, dan efisiensi mobilisasi peralatan merupakan salah satu diantara pertimbangan mengapa jenis pondasi ini digunakan. Pondasi merupakan bagian bangunan paling bawah (*substructure*) dan terletak didalam tanah, yang berfungsi untuk meneruskan beban-beban bangunan yang bekerja di atasnya, dan beratnya sendiri ke lapisan tanah pendukung (*bearing layers*).

Semakin bertambahnya peminat pendidikan, maka jumlah pelajar di Palembang khususnya Politeknik Negeri Sriwijaya setiap tahunnya mengalami peningkatan baik pelajar dari luar daerah maupun dari daerah Palembang.

Adapun kendala bagi pelajar yang berasal dari luar daerah yaitu kesulitan dalam mencari tempat tinggal dan kendaraan untuk sampai ke perguruan tinggi. Oleh sebab itu, infrastruktur dalam dunia pendidikan sangat penting dibutuhkan untuk menunjang pendidikan itu sendiri. Dalam hal ini, infrastruktur yang sedang dikembangkan oleh Politeknik Negeri Sriwijaya adalah Rusunawa yang terletak di Jalan H Ahmad Halim. Rusunawa dibangun berdasarkan dana hibah dari Kementerian Perumahan Rakyat. Tujuan dari program Rusunawa adalah memberi kemudahan dan keringanan tempat tinggal bersewa dengan harga terjangkau untuk mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam pembangunan Rusunawa Politeknik Negeri Sriwijaya, bangunan yang direncanakan tergolong bangunan yang tidak terlalu tinggi (3 lantai), tetapi memiliki beban yang besar dan di bangun di atas tanah rawa yang tergolong tanah lunak. Pondasi yang digunakan adalah tiang pancang jenis *minipile*.

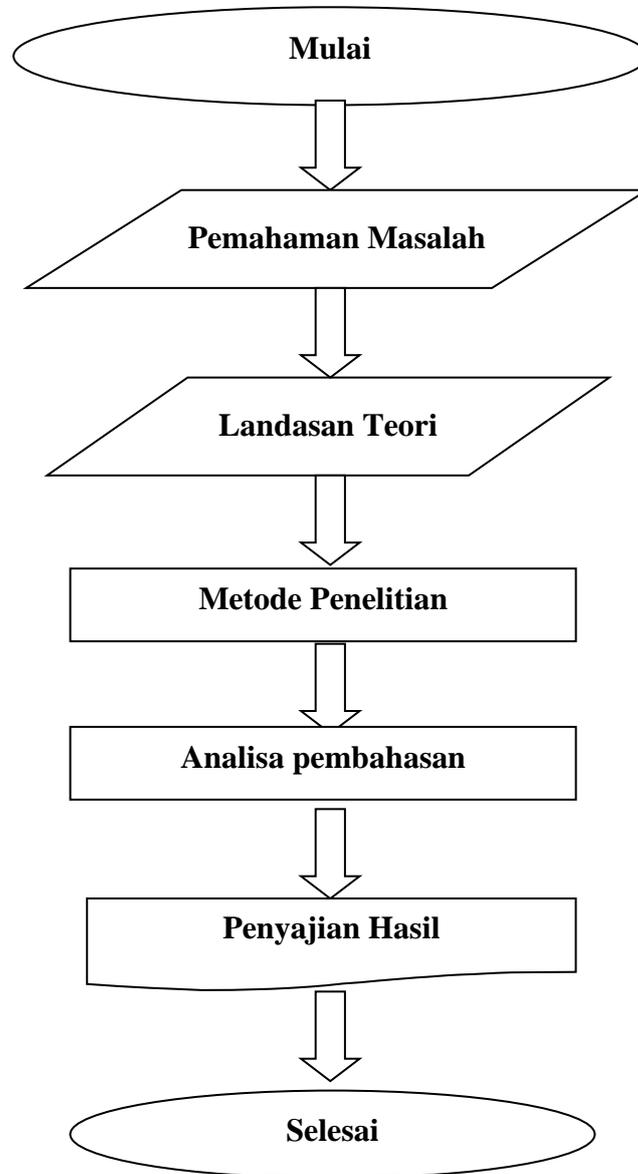
B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya dukung pondasi tiang pancang yang paling efisien di titik P4 pada pembangunan Rusunawa Politeknik Negeri Sriwijaya Kota Palembang, berdasarkan data Sondir yang menggunakan Persamaan *schmertmann & Nottingham* dan *Software Allpile*, Serta membandingkan ukuran dan kedalaman tiang pancang dengan besar daya dukung yang efisien

C. Batasan Masalah

Pada pelaksanaan proyek pembangunan Rusunawa Politeknik Negeri Sriwijaya ini terdapat banyak permasalahan yang dapat ditinjau dan dibahas, maka dalam laporan ini sangatlah perlu kiranya diadakan suatu pembatasan masalah yang bertujuan menghindari penyimpangan dari masalah yang dikemukakan sehingga semua yang dipaparkan tidak menyimpang dari tujuan semula. Walaupun demikian, hal ini tidaklah berarti akan memperkecil arti dari pokok-pokok masalah yang dibahas disini, melainkan hanya karena keterbatasan. Dalam penulisan laporan penelitian Tugas Akhir ini, permasalahan yang ditinjau hanya dibatasi pada :

- a. Lokasi Penelitian di salah satu ruang kamar di Proyek pembangunan Rusunawa Politeknik Negeri Sriwijaya di jalan H. Ahmad Halim Palembang.
- b. Menghitung daya dukung pondasi tiang pancang tunggal existing pada titik P4 dengan cara empiris menggunakan persamaan *Schertmann & Nottingham* dan *software allpile* berdasarkan data sondir
- c. Menghitung variasi yang efisien pada titik P4 ukuran 20x20 cm kedalaman 5 m,6 m dan 7 m, ukuran 30 x 30 cm kedalaman 5 m,6 m dan 7 m dan ukuran 35 x 35 cm kedalaman 5 m,6 m dan 7 m dan ukuran 40x40 cm kedalaman 5 m,6 m dan 7 m menggunakan *software allpile*
- d. Tidak menghitung daya dukung pondasi dengan beban di atasnya.
- e. Tidak menghitung daya dukung pondasi dengan beban gempa
- f. Data yang ada sekarang dijadikan sebagai acuan untuk menghitung variasi mana yang lebih efisien

D. Bagan Alir Penulisan**Gambar 1.1 Bagan Alir Metode Penulisan**

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, Joseph E.,1993. *Analisa dan Desain Pondasi Jilid 2*. Erlangga. Jakarta.
- Dipohusodo, Istimawan. 1999. *Struktur Beton Bertulang*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hardiyatmo, H. C. 2015. *Analisa Perancangan & Fondasi Bagian II edisi ke-3*, Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H. C. 1996. *Teknik Fondasi I*. Gramedia. Jakarta.
- Gunawan, Rudy. 1985. *Pengantar Teknik Pondasi*. Kanisius. Yogyakarta.
- SNI 2827-2008. *Cara Uji Penetrasi Lapangan dengan Alat Sondir*. Badan Standarisasi Nasional. Bandung
- <https://www.pamungkas.id/2014/07/desain-pondasi-menggunakan-software.html>
(12 Agustus 2019)