

**ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG GEDUNG
LIMA LANTAI RS. SITI KHADIJAH PALEMBANG**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana
Jurusan Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh

**Anugrah Agung
11 2017 087**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2022**

ANALISA DAYA DUKUNG TIANG PANCANG GEDUNG

LIMA LANTAI RS. SITI KHADIJA PALEMBANG



Oleh :

Anugrah Agung

11 2017 057

Disahkan Oleh:

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah
Palembang



Dr. Ir. Kes. Ahmad Roni, M.T., IPM
NIDN : 027707704

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah
Palembang



Ir. Revisdah, M.T
NIDN : 0231056403

**ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG GEDUNG
LIMA LANTAI RS. SITI KHADIJAH PALEMBANG**



Oleh :

ANUGRAH AGUNG

11 2017 087

DISETUJUI OLEH :

Dosen Pembimbing I



Ir. H. Jonizar, M.T

Dosen Pembimbing II



Ir. Revisdah, M.T

LAPORAN TUGAS AKHIR
ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG
GEDUNG LIMA LANTAI RS. SITI KHADIJAH
PALEMBANG

Dipersiapkan dan disusun oleh :

ANUGRAH AGUNG
NRP. 11 2017 087

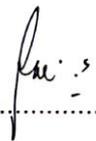
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
pada tanggal 12 April 2022
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Dewan Penguji :

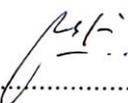
1. Ir. H. Masri A Rivai, M.T
NIDN. 0024115701

()

2. Ir. Emy Agusri, M.T
NIDN. 0029086301

()

3. Ir. HJ. RA Sri Martini, M.T
NIDN.0203037001

()

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)
Palembang, 16 April 2022

Program Studi Sipil
Ketua,



Ir. Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa, dalam tugas akhir ini dengan judul “**ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG GEDUNG LIMA LANTAI RS. SITI KHADIJAH PALEMBANG**” tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis yang diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, 12 APRIL 2022



Anugrah Agung
112017087

MOTTO :

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya (QS Al-Baqarah 286)”

“Jangan pergi mengikuti kemana jalan akan berujung, buat jalanmu sendiri dan tinggalkanlah jejak”

“Hari ini harus lebih baik dari hari kemarin dan hari esok adalah harapan”

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

- *Kedua orang tuaku Bapak Mahjuro dan Ibu Hernawati, yang telah berjuang membesarkan dan memberikan kasih sayang tiada hentinya selalu mendoakanku dengan penuh pengorbanan dan kerja keras agar bisa mewujudkan impianku pada jenjang sekarang.*
- *Saudara kandungku, Dhevi Mulyanda, S.T, M.T dan Ulfi Rahma Tiara Putri, S.KEP, NERS yang selalu memberikan semangat.*
- *Dosen-dosen Teknik Sipil yang sangat berjasa memberikan ilmunya atas perjalanan kuliahku.*
- *Kak Muzakir Wirayudha, S.T*
- *Teman – teman Angkatan 2017 dan keluarga besar kelas B sipil yang selalu memberikanku semangat dan masukan*
- *Almamater ku tercinta*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Segala puji syukur atas khadirat allah SWT, yang telah memberikan rahmat serta kekuatan kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan tugas akademik yang berupa tugas akhir dengan judul “ **Analisa Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Gedung Lima Lantai RS. Siti Khadijah Palembang**”.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini bukanlah tujuan akhir dari belajar karena belajar adalah suatu yang tidak terbatas. Dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, dengan kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kebaikan masa yang akan datang.

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan jenjang Pendidikan Strata 1 pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan yang sangat berharga, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai waktu yang ditentukan. Pada kesempatan ini tidak lupa pula penulis mengucapkan terimakasih yang teramat dalam kepada semua pihak yang telah banyak membantu, membimbing, dan memberikan motivasi dalam penulisan Tugas Akhir ini terutama kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat, ridho, dan karunia yang diberikan
2. Bapak Ir. H. Jonizar, M.T. pembimbing I yang telah memberikan pengarahan, serta waktunya selama proses penyusunan tugas akhir.
3. Ibu Ir. Revisdah, M.T. pembimbing II yang telah memberikan pengarahan, serta waktunya selama proses penyusunan tugas akhir.

Dan tidak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Abid Dzajuli, SE, MM, Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, MT.,IPM Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Ibu Ir. Revisda, MT., Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang,
4. Seluruh Dosen pengajar serta staf pegawai di Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh studi,
5. Seluruh karyawan dan staff Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah banyak membantu penulis selama bergabung bersama akademika Universitas Muhammadiyah Palembang,
6. Kedua orang tua dan saudara kandung yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan baik moril maupun material dalam pembuatan Tugas Akhir ini

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI DAN KETERANGAN	xiv
ABSTRAK	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
1.6 Bagan Alir Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Pondasi Tiang Pancang	6
2.2. Kapasitas dukung pondasi tiang pancang	6
2.3. Kapasitas Daya Dukung Tiang Tunggal Metode Meyerhoff.....	7
2.4. Kapasitas Dukung Tiang Tunggal Metode Aoki & De Alencer	11
2.5. Kapasitas Tiang tunggal Metode Luciano Decourt.....	13
2.6. Kapasitas Daya Dukung Kelompok Tiang.....	15

2.7. Analisis Beban Gempa.....	18
2.8. SAP 2000.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Metode Penelitian.....	20
3.2 Lokasi Proyek	20
3.3 Studi Pustaka.....	21
3.4 Pengumpulan Data	21
3.5 Analisis Pembebanan	22
3.6 Analisis Pondasi Tiang Pancang	22
3.7 Bagan Alir	22
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Pembebanan Struktur	25
4.2 Input dan Output Program SAP2000	29
4.3 Data karakteristik tanah.....	31
4.4 Kapasitas Dukung Tiang Pancang Tunggal	32
4.4.1 Kapasitas Dukung Tiang Pancang Tunggal Metode Meyerhoff.....	32
4.4.1.1 Metode Meyerhoff dengan Data Sondir	32
4.4.1.2 Metode Meyerhoff dengan data SPT (<i>standard penetration test</i>).....	36
4.4.2 Kapasitas Dukung Tiang Pancang Tunggal Metode Aoki De Lancer	46
4.4.3 Kapasitas Dukung Tiang Pancang Tunggal Metode Luciano Decourt.....	53
4.5 Hasil Analisis Pondasi Tiang Pancang	57
BAB V.....	62
5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	63

DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Bagan Alir Penelitian	5
Gambar 2. 1 Daya Dukung Ultimit Pondasi	9
Gambar 2. 2 Nilai N-SPT yang digunakan untu desain tahanan ujung	10
Gambar 2. 3 Kelompok Tiang.....	15
Gambar 3. 1 Lokasi proyek.....	20
Gambar 3. 2 Bagan Alir Perhitungan Struktur dengan SAP2000	23
Gambar 3. 3 Bagan Alir Metode Penelitian Tugas Akhir	24
Gambar 4. 1. Peta wilayah percepatan bantuan Dasar pada periode pendek (Ss)..	28
Gambar 4. 2 Peta wilayah percepatan bantuan Dasar pada periode pendek (S1) .	28
Gambar 4. 3 Data N-SPT yang ditinjau	37
Gambar 4. 4 Letak 4D atas dan 4D bawah pada Tiang dengan Diameter 0,4 cm.	53
Gambar 4. 5. Kapasitas dukung tiang berdasarkan diameter dan metode perhitungan.....	58
Gambar 4. 6 Denah jumlah Pondasi.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Faktor Empirik Fb dan Fs	13
Tabel 2. 2. Faktor Empirik untuk Tipe Tanah yang Berbeda.....	13
Tabel 2. 3. Nilai Koefisien Tergantung dari Jenis Tanah (Decourt.L, 1987).....	14

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

ΔH	= Tebal lapisan
Δp	= Tegangan efektif tanah pada lapisan
A_p	= Luas penampang tiang
a_s	= Nilai faktor empirik tipe tanah
A_s	= Luas selimut tiang
C_c	= Indeks kompresi
C_u	= Kohesi <i>undrained</i>
D	= Diameter tiang
E_g	= Efisiensi kelompok tiang
e_o	= Angka pori
E_p	= Modulus elastisitas tiang
f	= Satuan tahanan kulit persatuan luas
F_a	= Koefisien situs untuk perioda pendek
F_b	= Faktor empirik tahanan tiang tergantung pada tipe tiang
F_s	= Faktor empirik tahanan kulit yang tergantung pada tipe tanah
F_v	= Koefisien situs untuk perioda panjang
JHL	= Jumlah hambatan lekat dari data CPT
K	= Keliling tiang

- K = Koefisien yang tergantung dari jenis tanah
- L = Panjang tiang
- m = Jumlah baris tiang
- n = Jumlah tiang
- N_b = Nilai SPT rata-rata pada elevasi tiang pancang
- N_p = Nilai rata-rata SPT mulai 4D di bawah ujung tiang sampai 4D di atastiang
- N_s = Nilai SPT rata-rata pada lapisan tanah sepanjang tiang yang ditinjau
- P = Keliling pondasi
- P = Beban yang bekerja
- P_o' = Tegangan efektif tanah
- s = Jarak pusat ke pusat tiang
- S_{Ms} = Parameter spektrum respon percepatan pada getaran periode pendek
- SF = *Safety factor*
- S_{pg} = Penurunan kelompok tiang
- S_s = Parameter percepatan respon spectral MCE dari peta gempa pada periode pendek
- S_1 = Parameter percepatan respon spectral MCE dari peta gempa pada periode 1 detik
- Q_{ijin} = Kapasitas dukung ijin tiang
- q_b = Kapasitas daya dukung di ujung tiang persatuan luas

- q_c = Tahanan ujung sondir
- q_{ca} = perlawanan konus rata-rata 1,5 D di atas ujung tiang dan di bawah tiang
- Q_g = Beban maksimum kelompok tiang
- Q_p = Kapasitas dukung ujung tiang
- Q_s = Kapasitas dukung selimut tiang
- Q_u = Kapasitas daya dukung tiang tunggal

ABSTRAK

Pembangunan Gedung RS. Siti Khadijah Palembang direncanakan menggunakan pondasi tiang pancang. Dalam perencanaan suatu bangunan gedung tidak lepas dari kriteria aman. Setiap pondasi dituntut mampu mendukung beban sampai batas keamanan yang telah direncanakan, termasuk mendukung beban maksimum yang mungkin terjadi. Analisis kapasitas dukung pondasi dilakukan dengan memperhatikan data penyelidikan tanah, beban yang dipikul oleh pondasi, dimensi tiang, jarak antar tiang dan kedalaman tiang. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan nilai kapasitas daya dukung pondasi tiang pancang dengan pondasi tiang eksisting.

Dengan menganalisa daya dukung pondasi dengan menggunakan 2 diameter, yaitu diameter 0,4 m, dan 0,6 m menggunakan beberapa metode diantaranya metode Meyerhoff, metode Aoki De Lancer, metode Luciano Decourt diperoleh hasil analisis sebagai berikut. Hasil analisis kapasitas daya dukung kelompok tiang metode Meyerhoff diameter 0,4 m, dan 0,6 m, diperoleh masing-masing sebesar 145,091 Ton, 254,795 Ton. Metode Aoki De Alencar masing-masing sebesar 104,642 Ton, 212,217 Ton. Metode Luciano Decourt masing-masing sebesar 263,685 Ton, dan 190,335 Ton

Kata Kunci : Pondasi tiang, Kapasitas dukung,

ABSTRACT

The construction of the Siti Khadijah Hospital building in Palembang is planned to use a pile foundation. In planning a building can not be separated from the safety criteria. Each foundation is required to be able to support the load up to the planned safety limit, including supporting the maximum load that may occur. The analysis of the bearing capacity of the foundation is carried out by taking into account the soil investigation data, the load carried by the foundation, the dimensions of the piles, the distance between the piles and the depth of the piles. The purpose of this study is to compare the value of the bearing capacity of the pile foundation with the existing pile foundation.

By analyzing the bearing capacity of the foundation using 2 diameters, namely the diameter of 0.4 m, and 0.6 m using several methods including the Meyerhoff method, the Aoki De Lancer method, the Luciano Decourt method, the results obtained are as follows. The results of the analysis of the carrying capacity of the pile group using the Meyerhoff method with diameters of 0.4 m, and 0.6 m, obtained respectively 145,091 tons, 254,795 tons. The Aoki De Alencar method is 104,642 tons, 212,217 tons, respectively. The Luciano Decourt method is 263,685 Tons and 190,335 Tons

Keywords: Pile foundation, bearing capacity

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pondasi sebagai elemen struktur bawah yang memiliki fungsi memikul dan menahan beban yang bekerja di atasnya merupakan salah satu pekerjaan yang paling penting dalam pembangunan konstruksi. Mekanisme penyaluran beban kedalam lapisan tanah keras yang dapat memikul beban konstruksi tersebut harus dirancang sedemikian rupa agar konstruksi tidak mengalami kegagalan struktur. Salah satu tahapan perencanaan pondasi yang sangat penting adalah pemilihan tipe pondasi. Pemilihan tipe pondasi tiang didasarkan oleh fungsi bangunan atas (*upper structure*) yang akan dipikul oleh pondasi tersebut, besarnya beban dan beratnya bangunan atas, keadaan tanah dimana bangunan tersebut akan didirikan, dan biaya pondasi dibandingkan dengan bangunan atas (Sardjono, 1988).

Pondasi dalam sebagai tipe pondasi telah banyak digunakan pada gedung bertingkat di berbagai sektor seperti pembangunan rumah sakit sebagai unit pelayanan kesehatan masyarakat. Di wilayah kota Palembang, beberapa konstruksi bangunan rumah sakit menggunakan pondasi dalam sebagai elemen struktur bawah. Salah satunya pembangunan gedung RS Siti Khadijah. Diharapkan pembangunan gedung ini menghasilkan bangunan yang memenuhi syarat keandalan sehingga fungsi bangunan dapat dilaksanakan secara optimal.

Seiringnya berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang teknik sipil telah banyak dikembangkan program komputer untuk membantu dalam menganalisis dan mendesain suatu struktur bangunan. Beberapa program komputer yang dikembangkan diantaranya SAP2000 (*Structural Analysis Program*). Penelitian ini menggunakan program tersebut untuk mendesain struktur gedung 5 lantai. Penelitian ini diharapkan dapat mengaplikasikan ilmu-ilmu yang diperoleh dari bangku perkuliahan kedalam penerapan ilmu teknik sipil khususnya dalam bidang perencanaan gedung bertingkat.

1.2 Maksud dan Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kapasitas nilai daya dukung tiang pancang pada RS Siti Khadijah Palembang
2. Menganalisis dan membandingkan desain pondasi sebelumnya

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan yang permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kapasitas dukung pondasi tiang pancang pada proyek pembangunan RS Siti Khadijah Palembang
2. Bagaimana perbandingan desain dukung pondasi ekisting dengan desain pondasi tiang yang direncanakan dengan mengacu pada SNI 1726 – 2019 (Tata

Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, penulis membatasi masalah sebagai berikut :

1. Struktur bawah yang digunakan adalah tiang pancang
2. Program yang digunakan untuk analisis pembebanan gedung RS Siti Khadijah Palembang adalah SAP2000
3. Analisa perhitungan gaya gempa akan menggunakan metode analisis *response spectrum* (SNI 1726-2019) tentang Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan dan Non Gedung

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistem penulisan yang digunakan untuk mempermudah peneliti dalam melakukan penelitian secara sistematis sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan secara umum latar belakang, maksud dan tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan serta bagan alir penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini merupakan kajian pustaka yang mengacu pada beberapa referensi yang relevan dengan topik penelitian dan dapat dipertanggung jawabkan.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini memberikan gambaran mengenai metode pelaksanaan penelitian secara keseluruhan meliputi waktu dan tempat, bahan dan alat serta prosedur penelitian.

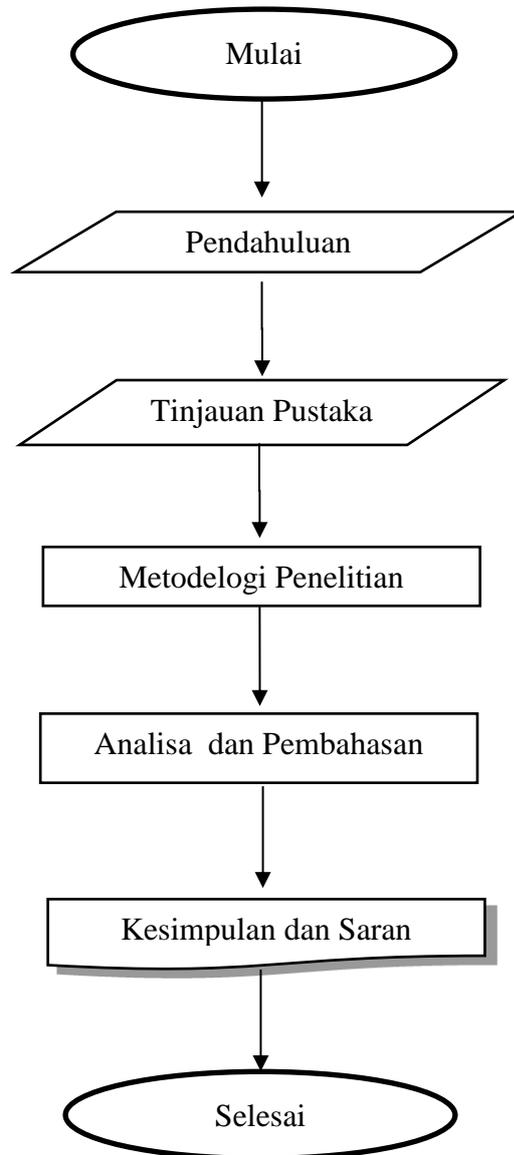
4. BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan hasil analisa yang telah dilakukan. Analisa diuraikan dalam bentuk grafik dan tabel untuk mempermudah proses interpretasi data.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini menjabarkan kesimpulan dan saran yang menunjang untuk penelitian lebih lanjut.

1.6 Bagan Alir Penulisan



Gambar 1. 1. Bagan Alir Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2019. *SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Jakarta
- Bowles, J. E., 1997, *Foundation Analysis and Design*, Fifth Edition, Washinton D.C:
- Dirgananta, M. F. (2018). Perencanaan Ulang Pondasi Tiang Pancang Dengan Menggunakan Metode Meyerhoff, Aoki & De Alencar, Dan Luciano Decourt (Redesign Pile Foundation With Dimentional Variation Using Meyerhoff, Aoki & De Alencar, And Luciano Decourt Method).
- Candra, Agata Iwan, and Anasrudin Yusuf. "Studi Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pada Pembangunan Gedung Lp3M Universitas Kadiri." *Civilla: Jurnal Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan* 3.2 (2018): 166-171.
- Gultom, E., 2010, *Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Tunggal pada Proyek Pembangunan PLTU 2 Sumatra Utara*, (www.academia.edu),
- Arifta A, 2016. *Redisain Fondasi Tiang Pancang pada Proyek Pembangunan Gedung B Fakultas Bioogi UGM*. Tugas Akhir Universitas Islam Indonesia Yogyakarta
- Paulus, P.R, 2016, *Manual Pondasi Tiang*, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
- Sardjono, H. S., 1988, *Pondasi Tiang Pancang*, Jilid 1, Surabaya: Sinar Jaya Wijaya