

**ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG KELOMPOK
PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL
SIMPANG INDRALAYA – PRABUMULIH P36 STA 00+702**



TUGAS AKHIR

Dibuat sebagai salah satu kelengkapan
Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

oleh :

ALDI JUFATRA

112017136

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

TAHUN 2022

**ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG KELOMPOK
PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL
SIMPANG INDRALAYA – PRABUMULIH P36 STA 00+702**



TUGAS AKHIR

OLEH :

ALDI JUFATRA

112017136

DISETUJUI OLEH :

**Dekan Fakultas Teknik,
Univ. Muhammadiyah Palembang**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik UM Palembang**

Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM.
NIDN. 0227077004

Ir. Revisdah, M.T.
NIDN. 0231056403

**ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG KELOMPOK
PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL
SIMPANG INDRALAYA – PRABUMULIH P36 STA 00+702**



TUGAS AKHIR

Oleh :

ALDI JUFATRA

112017136


Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Ir. NOTO ROYAN, M.T.
NIDN. 0203126801

Pembimbing II



MIRA SETIAWATI, ST., MT
NIDN. 0006078101

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG KELOMPOK PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL SIMPANG INDRALAYA – PRABUMULIH P36 STA 00+702

Disiapkan dan disusun oleh :

ALDI JUFATRA

NIM. 112017136

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji Sidang Komprehensif Pada
Tanggal 12 April 2022

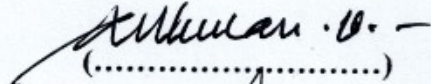
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Dewan Penguji

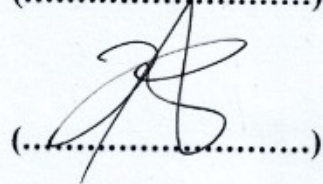
1. Ir. A. Junaidi, M.T
NIDN. 0202026502


(.....)

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


(.....)

3. Ririn Utari, S.T.,M.T
NIDN. 0216059002

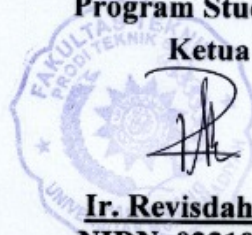

(.....)

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Sipil (S.T)

Palembang, 12 April 2022

Program Studi Sipil

Ketua



Ir. Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ALDI JUFATRA

Nrp : 112017136

Judul Skripsi : ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG
KELOMPOK PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL
SIMPANG INDRALAYA – PRABUMULIH P36 STA 00+702

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini 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 dan diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Palembang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Maret 2022

Aldi jufatra

NIM. 112017136

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Moto :

- ❖ Harus menjalani hari yang buruk agar dapat yang lebih baik..
- ❖ Dibalik perjuangan yang sedang kita jalani ada Doa Orang Tua dan Ridho ALLAH SWT yang membuatnya berjalan lancar.
- ❖ Jangan pergi dari tanggung jawab jika ada usaha ada jalan.

Kupersembahkan Tugas Akhir Ini Untuk :

- ❖ Allah SWT yang selalu bersamaku dan mempermudah setiap langkahku untuk menjalani hidup.
- ❖ Orang tua tersayang terimakasih atas semua kasih sayang dan pengorbanan yang telah engkau curahkan kepadaku. Saya persembahkan tugas akhir ini untukmu sebagai wujud bakti ku atas setiap tetesan keringatmu.
- ❖ Keluarga besarku yang telah memberikan semangat dari mulai pertama memasuki bangku kuliah hingga sampai penyusunan skripsi ini.
- ❖ Teman dan Sahabatku yang berperan dalam penyusunan tugas akhir ini.
- ❖ Seluruh teman-teman Jurusan Teknik Sipil Angkatan 2017.
- ❖ Almamater Universitas Muhammadiyah Palembang.

PRAKATA

Assalammu'alaikum Wr.Wb. Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"ANALISA DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG KELOMPOK PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL SIMPANG INDRALAYA – PRABUMULIH P36 STA 00+702"** untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan, baik darisegi isi maupun teknik penulisan yang terlepas dari pengamatan penulis, hal ini tak lain dikarenakan oleh keterbatasan penulis. Pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terima kasih terutama kepada Bapak Ir Noto Royan,MT dan Ibu Mira Setiawati,S.T,M.T selaku Dosen Pembimbing atas segala bimbingan dan pengarahannya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan juga kepada semua pihak yang ikut serta membantu sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini yaitu kepada:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E.,M.M., Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.

2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, MT , Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang. viii
3. Ibu Ir. Revisdah, MT Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Seluruh Dosen Jurusan Sipil dan Staf Karyawan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Keluarga besarku yang telah memberikan semangat dan dukungan.
6. Sahabat serta orang – orang yang selalu memberikan motivasi dan semangat.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih atas segala dukungannya semoga apa yang kita lakukan mendapatkan limpahan rahmat dari Allah SWT dan berguna bagi kita semua, Aamiin ya rabbalalamin... Wassalamu'Alaikum Wr.Wb

Palembang, Maret 2022

Aldi Jufatra

NIM. 112017136

INTISARI

Jalan tol adalah suatu jalan yang dikhususkan untuk kendaraan beroda empat atau lebih (mobil, bus dan truk) agar mempersingkat jarak dan waktu tempuh dari satu tempat ke tempat lain serta membantu pertumbuhan ekonomi dengan cara melakukan peningkatan pelayanan dalam distribusi barang jasa. Jalan tol juga merupakan salah satu jalan bebas hambatan yang sangat memungkinkan proses pengiriman yang jauh lebih cepat dengan biaya untuk melakukan distribusi barang dan jasa.

Adapun pondasi yang digunakan pada pembangunan jalan tol Simpang Indralaya – Prabumulih adalah pondasi tiang pancang kelompok. Dengan pertimbangan untuk menggunakan pondasi ini adalah mengetahui dari hasil penyelidikan tanah (*soil investigation*) yang telah didapat dari hasil lapangan.

Hasil perhitungan daya dukung pondasi existing tiang pancang kelompok, pada P36 secara empiris *Vesic* sebesar 17412,60kN dan *Vesic software allpile* sebesar 16026.79 dengan perbedaan sebesar 7,9 %. Penggunaan *software allpile* lebih efisien dibandingkan menggunakan metode empiris dalam segi waktu pelaksanaan perhitungan, dan perhitungan dengan *software allpile* dapat mempersingkat waktu pengerjaan.

Kata Kunci :Jalan Tol Simpang Indralaya – Prabumulih, tiang pancang kelompok beton,analisa daya dukung pondasi dan efisiensi

ABSTRAK

Toll road is a road that is devoted to four-wheeled or more vehicles (cars, buses and trucks) in order to shorten the distance and travel time from one place to another and to help economic growth by improving services in the distribution of goods and services. The toll road is also one of the freeways that really allows a much faster delivery process at a cost for distributing goods and services.

The foundation used in the construction of the Simpang Indralaya – Prabumulih toll road is a group pile foundation. The consideration for using this foundation is to find out from the results of soil investigations that have been obtained from field results.

The results of the calculation of the carrying capacity of the existing pile group foundation, empirically at P36 Vesic is 17412.60kN and Vesic software allpile is 16026.79 with a difference of 7.9%. The use of allpile software is more efficient than using the empirical method in terms of calculation execution time, and calculations with allpile software can shorten processing time.

Keywords: Intersection of Indralaya – Prabumuliah Toll Road, concrete pile piles, analysis of foundation bearing capacity and efficiency

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN | v |
| HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| INTISARI | ix |
| ABSTRACT | x |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiv |
| DAFTAR GRAFIK | xvi |
| DAFTAR TABEL | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Maksud dan Tujuan..... | 2 |
| C. Rumusan Masalah | 3 |
| D. Batasan Masalah..... | 3 |
| E. Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II TINJUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI | |
| A. Tinjauan Pustaka | |
| 1. Umum..... | 7 |
| 2. Penyidikan Tanah..... | 8 |

| | |
|------------------------------------|----|
| 3. Pondasi Kelompok | 10 |
| 4. Pondasi Dalam | 10 |
| 5. Pondasi Tiang Pancang | 11 |
| 6. Penggolongan Pondasi Tiang..... | 13 |
| 7. Alat Tiang Pancng..... | 26 |
| 8. Hidrolik Sistem | 28 |

B. Landasan Teori

| | |
|--|----|
| 1. Kapasitas Daya Dukung Pondasi | 31 |
| 2. Metode Vesic1977 | 33 |

BAB III METODE PENELITIAN

| | |
|---|----|
| A. Persiapan | 44 |
| 1. Bahan..... | 44 |
| 2. Alat..... | 46 |
| B. Studi Literatur | 48 |
| C. Lokasi Penelitian..... | 48 |
| D. Pengumpulan Data | 49 |
| E. Perhitungan Daya Dukung Pondasi tiang Pancang metode Empiris | 50 |
| F. Bagan Alir Penelitian | 61 |
| G. Bagan Alir Perhitungan Daya Dukung Software Allpile..... | 63 |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|------------------------------------|----|
| A. Pengambilan Data | 64 |
| 1. Data Teknis Tiang Pancang | 64 |

| | |
|---|----|
| 2. Data Boringlog Tanah | 64 |
| B. Hasil Perhitungan Daya Dukung pondasi Tiang Pancang Kelompok | 67 |
| C. Volume Variasi pada Titik P36 Terhadap jenis pondasi direncanakan..... | 78 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|---------------------|----|
| A. Kesimpulan | 80 |
| B. Saran..... | 81 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1.1 Bagan Alir Penelitian | 6 |
| Gambar 2.1. Macam-macam tipe pondasi..... | 11 |
| Gambar 2.2 Tiang pancang beton <i>precast concrete pile</i> | 15 |
| Gambar 2.3 Tiang pancang <i>Precast Prestressed Concrete Pile</i> | 16 |
| Gambar 2.4. Tiang pancang <i>Cast in place pile</i> | 17 |
| Gambar 2.5 Tiang pancang baja | 19 |
| Gambar 2.6 Skema pemukul tiang | 27 |
| Gambar 2.7 Skema Urutan Uji <i>SPT</i> | 32 |
| Gambar 3.1. BOR Log Grafik N-SPT | 44 |
| Gambar 3.2. BOR Log Grafik N-SPT | 45 |
| Gambar 3.3. BOR Log Grafik N-SPT | 45 |
| Gambar 3.4. Lokasi Penelitian | 49 |
| Gambar 3.5. Tipe Tiang Pada <i>Software Allpile</i> | 53 |
| Gambar 3.6. Isi Data Pondasi Tiang | 54 |
| Gambar 3.7. <i>Pile Properties</i> | 54 |
| Gambar 3.8. <i>Pile Section Screen</i> | 55 |
| Gambar 3.9 Mengisi <i>Load & Group</i> | 56 |
| Gambar 3.10 gisi <i>Soil Properties</i> | 56 |
| Gambar 3.11 <i>Soil Parameter Screen</i> | 57 |
| Gambar 3.12 Mengisi Data <i>Advanced Page</i> | 58 |
| Gambar 3.13 <i>Run Analysis</i> | 58 |
| Gambar 4.1 Data Boring Log N-SPT titik P36 <i>Sheet 1</i> | 65 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.2 Data Boring Log N-SPT titik P36 <i>Sheet 2</i> | 66 |
| Gambar 4.3 Data Boring Log N-SPT titik P36 <i>Sheet 3</i> | 66 |

DAFTAR GRAFIK

| | |
|--|----|
| Grafik 4.1 Grafik nilai variasi P36 diameter $\varnothing 500$ terhadap existing | 70 |
| Grafik 4.2 Grafik nilai variasi P36 diameter $\varnothing 400$ terhadap existing | 72 |
| Grafik 4.3 Grafik nilai variasi P36 diameter $\varnothing 700$ terhadap existing | 71 |
| Grafik 4.4 Grafik nilai variasi P36 diameter $\varnothing 800$ terhadap existing | 76 |
| Grafik 4.5 Grafik Hubungan daya dukung tiang pancang terhadap existing | 76 |
| Grafik 4.6 Grafik Volume Tiang Pancang yang efisien pada variasi P36 | 76 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Rekomendasi nilai Ir (<i>Vesic</i> , 1977)..... | 35 |
| Tabel 2.2 Terzaghi and Peck (1967) | 36 |
| Tabel 2.3 Faktor keamanan untuk daya dukung tiang | 37 |
| Tabel 3.1 Rekomendasi nilai Ir (<i>Vesic</i> , 1977)..... | 50 |
| Tabel 3.2 Terzaghi and Peck (1967) | 50 |
| Tabel 3.3 Hasil perhitungan daya dukung gesek tiang (Q_s). | 51 |
| Tabel 4.1_Data N-SPT TitikP36..... | 67 |
| Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Metode Manual dan Software Allpile | 68 |
| Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Variasi diameter Ø500 | 69 |
| Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Variasi diameter Ø400 | 71 |
| Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Variasi diameter Ø700 | 73 |
| Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Variasi diameter Ø800 | 75 |
| Tabel 4.7 Hasil Daya Dukung efisiensi menggunakan persamaan $y=ax+b$ | 77 |
| Tabel 4.8 Hasil Volume efisiensi persamaan $y=ax+b$ ditambah 10 meter | 78 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jalan tol adalah suatu jalan yang dikhususkan untuk kendaraan beroda empat atau lebih (mobil, bus dan truk) agar mempersingkat jarak dan waktu tempuh dari satu tempat ke tempat lain serta membantu pertumbuhan ekonomi dengan cara melakukan peningkatan pelayanan dalam distribusi barang jasa. Jalan tol juga merupakan salah satu jalan bebas hambatan yang sangat memungkinkan proses pengiriman yang jauh lebih cepat dengan biaya untuk melakukan distribusi barang dan jasa.

Pembangunan konstruksi jembatan yang dilaksanakan dan dikerjakan dilapangan adalah perkerjaan struktur bawah (pondasi) baru kemudian melaksanakan perkerjaan struktur atas.

Pondasi merupakan bagian bangunan bawah tanah (substructure) yang berfungsi untuk meneruskan beban-beban yang berkerja pada bagian bangunan atas dan beratnya sendiri ke lapisan tanah pendukung (bearing layer). Pondasi sebagai struktur secara umum dapat dibagi dalam 2 jenis yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Pemilihan jenis pondasi itu sendiri tergantung kondisi yang dipikulnya, apakah beban ringan atau beban berat dan juga tergantung jenis tanahnya. Untuk kontruksi beban ringan dan kondisi tanah cukup baik biasanya dipakai pondasi dangkal, tetapi untuk kontruksi beban berat biasanya pondasi dalam adalah pilihan yang tepat. Adapun pondasi yang digunakan pada

pembangunan Tol Simpang Indralaya - Prabumulih adalah jenis pondasi tiang pancang dimana termasuk dalam pondasi dalam. Pertimbangan pemakaian pondasi mengingat bahwa tanah yang berada dibawah dasar bangunan tidak mempunyai daya dukung yang cukup untuk memikul berat bangunan beban yang berkerja padanya.

Salah satu metode yang digunakan untuk menghitung daya dukung pondasi tiang pancang yaitu metode Empiris (vesic). Tetapi jika menghitung menggunakan metode metode ini secara manual akan lebih banyak memakan waktu dan sedikit terasa lebih sulit, sedangkan untuk menghitung daya dukung tiang pondasi secara praktis, benar dan cepat sangat dibutuhkan untuk menghemat waktu perkerjaan, maka dalam penelitian ini akan dibandingkan dengan cara menghitung daya dukung tiang pondasi dengan menggunakan program Allpile(vesic), dalam menghitung daya dukung tiang pondasi.

B. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian adalah menganalisa dimensi pondasi tiang pancang pada proyek tol Indralaya – Prabumulih berdasarkan data N-SPT.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan daya dukung pondasi tiang pancang kelompok pada proyek Tol Indralaya – Prabumulih berdasarkan data N-SPT yang menggunakan empiris Vesic dan *software Allpile* (metode vesic).

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah berapakah kapasitas daya dukung dan efisiensi tiang pancang menggunakan data NSPT dengan metode vesic dan menggunakan *software allpile*.

D. Batasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil agar tidak terjadi kesalahan dalam penulisan, maka penulis membatasi masalah sebagai berikut :

1. Peneliti hanya meneliti tiang kelompok pada jalan tol Simpang Indralaya – Prabumulih Pier 36 STA 00+702.
2. Tidak menghitung gaya horizontal.
3. Hanya Menghitung daya dukung pondasi tiang pancang kelompok dengan variasi bentuk, mutu beton $f'c$ 30 dan dimensi berikut :
 - a. Bentuk lingkaran dengan diameter $\text{Ø}400$ mm dengan jumlah bentuk tiang pancang sebanyak 10 titik dengan kedalaman 46m.
 - b. Bentuk lingkaran dengan diameter $\text{Ø}400$ mm dengan jumlah bentuk tiang pancang sebanyak 10 titik dengan kedalaman 45m.
 - c. Bentuk lingkaran dengan diameter $\text{Ø}400$ mm dengan jumlah bentuk tiang pancang sebanyak 10 titik dengan kedalaman 44m.
 - d. Bentuk lingkaran dengan diameter $\text{Ø}500$ mm dengan jumlah bentuk tiang pancang sebanyak 10 titik dengan kedalaman 46m.
 - e. Bentuk lingkaran dengan diameter $\text{Ø}500$ mm dengan jumlah bentuk tiang pancang sebanyak 10 titik dengan kedalaman 45m.
 - f. Bentuk lingkaran dengan diameter $\text{Ø}500$ mm dengan jumlah bentuk

- tiang pancang sebanyak 10 titik dengan kedalaman 44m.
- g. Bentuk lingkaran dengan diameter $\varnothing 700$ mm dengan jumlah bentuk tiang pancang sebanyak 10 titik dengan kedalaman 44m
 - h. Bentuk lingkaran dengan diameter $\varnothing 700$ mm dengan jumlah bentuk tiang pancang sebanyak 10 titik dengan kedalaman 45m.
 - i. Bentuk lingkaran dengan diameter $\varnothing 700$ mm dengan jumlah bentuk tiang pancang sebanyak 10 titik dengan kedalaman 46m.
 - j. Bentuk lingkaran dengan diameter $\varnothing 800$ mm dengan jumlah bentuk tiang pancang sebanyak 10 titik dengan kedalaman 44m.
 - k. Bentuk lingkaran dengan diameter $\varnothing 800$ mm dengan jumlah bentuk tiang pancang sebanyak 10 titik dengan kedalaman 45m.
 - l. Bentuk lingkaran dengan diameter $\varnothing 800$ mm dengan jumlah bentuk tiang pancang sebanyak 10 titik dengan kedalaman 46m..
4. Menghitung daya dukung pondasi tiang pancang menggunakan metode empiris (*Vesic*) dan *software ALLPILE*.
 5. Tidak menghitung daya dukung pondasi dengan beban di atasnya.
 6. Tidak menghitung daya dukung pondasi dengan beban gempa.
 7. Data N-SPT yang ada dijadikan sebagai acuan untuk menghitung variasi pondasi mana yang lebih efisien.

E. Sistematika Penulisan

Laporan penelitian tugas akhir ini dibagi menjadi 5 bab dengan sistematika pembahasan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, sistematika penulisan dan bagan alir penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Pada bab ini dijelaskan mengenai teori daya dukung pondasi tiang pancang kelompok, penyidikan tanah, pondasi dalam, pondasi kelompok, metode *vesic* 1977.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

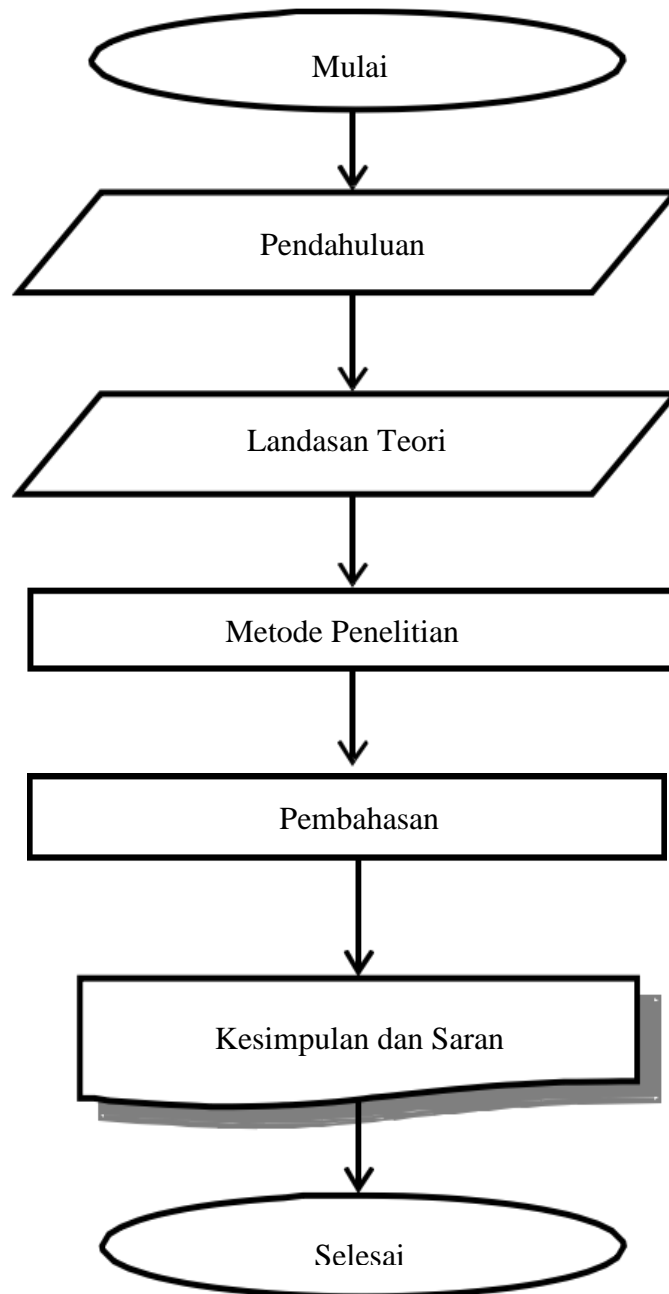
Membahas metode penelitian yang berisikan tentang pembatasan penelitian, lokasi penelitian, perhitungan daya dukung pondasi tiang dengan metode *vesic*, bagan alir penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan pengambilan data, gambar pondasi tiang pier 36, hasil perhitungan daya dukung pondasi.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Memberikan Kesimpulan dari hasil penelitian dan saran – saran dari hasil penelitian tugas akhir ini.

F. Bagan Alir Penulisan**Gambar 1.1** Bagan Alir Penulisan

DAFTAR PUSTAKA

Allpile version 6.5 Material mode manual.

Bowles, J. E., 1991, *Analisa dan desain pondasi*, Edisi keempat jilid 1, Erlangga, Jakarta.

Bowles, Joseph. E., 1997, "*Foundation Analysis and Design*", McGraw-Hill Companies, Inc., Illinois.

Das, Braja, M., 1995, *Mekanika Tanah 1*, Penerbit ERLANGGA, Jakarta.

Dewo, R Hiraliyamahesa H. 2018. *Analisa daya dukung pondasi bored pile tiang tunggal pada proyek light rail transit (LRT) di zona 4 sungai musi kota Palembang*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Palembang.

<https://jurnal.um-palembang.ac.id/bearing/article/view/3657>

<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/JMHMS/article/viewFile/23078/18255>

<https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/26952>

(<http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/47930/Chapter%20II.pdf?sequence=3>)

Irwan dan Uma. 2017. *Analisa daya dukung pondasi tiang pancang kelompok pada pembangunan gedung koleza 9 residence Medan*. Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur. Vol.1 (2).

Kawengian S, Sjachrul B, Alva N. 2018. *Analisa daya dukung lateral pada tiang pancang kelompok di dermaga Belang*. Jurnal Sipil Statik. Vol. 6 (9).

Sardjono, H.S, 1998, Pondasi Tiang Pancang, Jilid 2, Penerbit SINAR JAYA WIJAYA, Surabaya.

Sihotang Sulastri IE. 2009. *Analisa daya dukung pondasi tiang pancang pada proyek pembangunan gedung kanwil DJP dan KPP Sumbagut I jalan suka mulia Medan*. [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara.