

SKRIPSI

**INTERPRETASI HASIL UJI PONDASI TIANG BOR
BERDASARKAN UJI BI-DIRECTIONAL STUDI
KASUS PROYEK K2 PARK**



**REMART SAMARITANO SAMPELILING
NPM : 2016410151**

PEMBIMBING: Prof. Paulus P. Rahardjo, Ph.D.

KO-PEMBIMBING: Aflizal Arafianto, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
FEBRUARI 2021**

SKRIPSI

**INTERPRETASI HASIL UJI PONDASI TIANG BOR
BERDASARKAN UJI BI-DIRECTIONAL STUDI
KASUS PROYEK K2 PARK**



**REMART SAMARITANO SAMPELILING
NPM : 2016410151**

PEMBIMBING: Prof. Paulus P. Rahardjo, Ph.D.

KO-PEMBIMBING: Aflizal Arafianto, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
FEBRUARI 2021**

SKRIPSI

**INTERPRETASI HASIL UJI PONDASI TIANG BOR
BERDASARKAN UJI BI-DIRECTIONAL, STUDI
KASUS PROYEK K2 PARK**



**REMART SAMARITANO SAMPELILING
NPM : 2016410151**

BANDUNG, FEBRUARI 2021

PEMBIMBING:

KO-PEMBIMBING:

Prof. Paulus P. Rahardjo, Ph.D.

Aflizal Arafianto, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
FEBRUARI 2021**

PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : Remart Samaritano Sampeliling
NPM : 2016410151
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi / ~~tesis / disertasi~~ dengan judul:

INTERPRETASI HASIL UJI PONDASI TIANG BOR BERDASARKAN UJI BI-DIRECTIONAL, STUDI KASUS PROYEK K2 PARK

adalah benar-benar karya saya sendiri di bawah bimbingan dosen pembimbing. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat, dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Dinyatakan: di Bandung

Tanggal: 1 Februari 2021



Remart Samaritano Sampeliling
2016410151

~~coret yang tidak perlu~~

INTERPRETASI HASIL UJI PONDASI TIANG BOR BERDASARKAN UJI BI-DIRECTIONAL, STUDI KASUS PROYEK K2 PARK

Remart Samaritano Sampeliling
NPM: 2016410151

Pembimbing: Prof. Paulus P. Rahardjo, Ph.D.
Ko-Pembimbing: Aflizal Arafianto, S.T., M.T.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
FEBRUARI 2021

ABSTRAK

Uji pembebanan statik dua arah (*bi-directional static loading test*) adalah metode pengujian pembebanan dengan memberikan beban dua arah kepada pondasi tiang bor. Hasil dari uji pembebanan ditampilkan dengan dua buah kurva yaitu kurva tahanan selimut dan kurva tahanan ujung. Kedua kurva tersebut harus diubah menjadi kurva *equivalent top load*, yaitu sebuah kurva ekuivalen gabungan dari kurva tahanan ujung dan kurva tahanan selimut agar dapat diinterpretasi. Kurva *equivalent top load* diinterpretasi dengan metode Chin dan metode Mazurkiewicz. Selain interpretasi dengan uji pembebanan, daya dukung dapat diukur dengan parameter tanah menggunakan metode Reese & Wright. Pada penelitian ini, dilakukan interpretasi daya dukung pondasi tiang di K2 Park, Tangerang, Banten. Pengujian dilakukan terhadap 4 tiang, masing masing tiang memiliki satu *bore log*, sehingga setiap tiang bor memiliki satu stratifikasi parameter tanah. Hasil uji pembebanan statik dua arah (*bi-directional*) setiap beban dibuat kurva *equivalent top Load* dan diinterpretasi. Selain menggunakan metode Mazurkiewicz dan metode Chin, daya dukung tiang diinterpretasi menggunakan metode Reese & Wright dengan menggunakan parameter tanah. Hasil interpretasi dari metode Chin dan Mazurkiewicz dibandingkan terhadap hasil interpretasi dengan metode Reese & Wright.

Kata Kunci : Interpretasi, Uji Pembebanan Statik, Bi-Directional, *Equivalent Top Load*

INTERPRETATION OF FOUNDATION TEST RESULTS BASED ON BI-DIRECTIONAL TEST, CASE STUDY OF K2 PARK PROJECT

Remart Samaritano Sampeliling
NPM: 2016410151

Advisor: Prof. Paulus P. Rahardjo, Ph.D.
Co-Advisor: Aflizal Arafianto, S.T., M.T.

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT Number: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
FEBRUARY 2021

ABSTRACT

The bi-directional static loading test is a loading test method by applying a two-way load to the bored pile foundation. The results of the loading test are displayed with two curves, the pile skin resistance curve and the pile tip resistance curve. The two curves must be converted into a top load equivalent curve, which is a combined equivalent curve of the end resistance curve and the blanket resistance curve in order to be interpreted. The *equivalent top load* Curve was interpreted by the Chin method and the Mazurkiewicz method. In addition to interpretation by loading tests, bearing capacity can be measured by soil parameters using the Reese & Wright method. In this study, an interpretation of the bearing capacity of the pile foundation was carried out at K2 Park, Tangerang, Banten. The test is carried out on 4 piles, each pile has one bore log, so that each drill pile has one soil parameter stratification. The results of the two-way static loading test (bi-directional) for each load are made the *equivalent top load* curve and interpreted. Apart from using the Mazurkiewicz method and the Chin method, the bearing capacity of the pile was interpreted using the Reese & Wright method using soil parameters. The interpretation results from the Chin and Mazurkiewicz method were compared with the interpretation results from the Reese & Wright method.

Keywords: Interpretation, Static Loading Test, Bi-Directional, Equivalent Top Load

PRAKATA

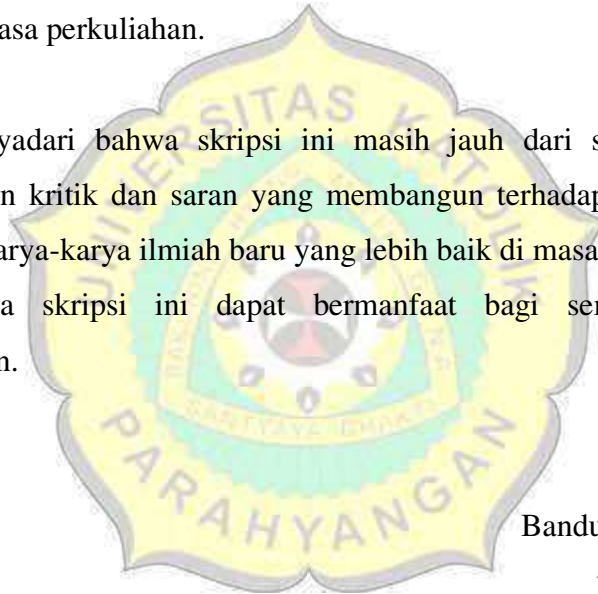
Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas kasih dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Interpretasi Uji Pondasi Tiang Bor Berdasarkan Uji Bi-Directional Studi Kasus Proyek K2 Park*. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik untuk menyelesaikan proses perkuliahan program S-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan Bandung.

Pada saat proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada :

1. Julianus Sampeliling dan Chrecencya Tiku Pali, selaku Orang Tua penulis. Helditha Gracia Masago Sampeliling dan Garnesa Lusiamda Sampeliling, selaku adik dan keluarga besar yang selalu memberi dukungan dalam segala macam bentuk, terutama dalam bentuk kesetiaan dan kasih sayang yang penulis terima sampai saat ini.
2. Bapak Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ph.D., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, masukan, serta nasihat yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi hingga selesai.
3. Bapak Aflizal Arafianto, S.T., M.T., selaku Dosen Ko-Pembimbing yang sudah sabar dalam memeriksa, memberi masukan untuk draf skripsi penulis dan selalu memberi dukungan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh dosen KBI Geoteknik Universitas Katolik Parahyangan atas masukan dan saran yang membangun dalam pembuatan skripsi ini.
5. Teman-teman sepermainan, Adrian Lewaherila, Alif Dermayudha, Agni Tri Adyoga, Bernard, Daniel Jonathan, David Cariera, Edward Liongson, Elshaan Kolanus, Fredrik Kwadharma, Glenn Adriel, Jonathan Wijaya, Joseph Bian, Mochammad Fachry, dan Ryan Kusnadi yang sudah menemani dan mendukung penulis dalam berbagai macam bentuk selama masa perkuliahan di Unpar.

6. Jonathan Aditya, Kemal Arsyad, dan Lulu Hafsyah yang memberikan saran selama penulis menyusun skripsi dibawah bimbingan Prof. Paulus Pramono.
7. Teman-teman Teknik Sipil 2016 yang mengisi kehidupan perkuliahan penulis selama proses perkuliahan di Unpar.
8. Seluruh tim Tata Usaha, Sekretariat Prodi, dan Pegawai yang selalu memfasilitasi penulis dalam mengurus surat-surat dan memberi petunjuk dalam perkuliahan yang diperlukan selama masa perkuliahan.
9. Teman-teman seperjuangan dalam menyusun skripsi (Bagus, Rizal, Grisella, Kevin, Dicky, dan David)
10. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan yang sudah membantu penulis selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun terhadap skripsi ini untuk terciptanya karya-karya ilmiah baru yang lebih baik di masa mendatang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.



Bandung, Februari 2021

Remart Samaritano Sampililing

2016410151

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR NOTASI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-1
1.3 Maksud dan Tujuan	1-2
1.4 Lingkup Penelitian	1-2
1.5 Metode Penelitian	1-2
1.6 Sistematika Penulisan	1-3
1.7 Diagram Alir	1-4
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Pondasi Tiang Bor	2-1
2.1.1 Definisi	2-1
2.1.2 Fungsi Pondasi Tiang	2-1
2.1.3 Keunggulan	2-1
2.1.4 Keterbatasan	2-2
2.1.5 Metode Pelaksanaan	2-2
2.1.6 Pengendalian Mutu	2-6

2.2	Uji Pembebanan Pondasi Tiang.....	2-7
2.3	Uji Pembebanan Statik Satu Arah.....	2-9
2.3.1	Metode Pengujian.....	2-9
2.3.2	Instrumentasi.....	2-10
2.3.3	Prosedur Pembebanan.....	2-11
2.3.4	Interpretasi Hasil Uji.....	2-15
2.4	Uji Pembebanan Statik Dua Arah.....	2-17
2.4.1	Metode Pengujian.....	2-18
2.4.2	Instrumentasi.....	2-19
2.5	Perbandingan Uji Pembebanan Statik Satu Arah dan Dua Arah.....	2-20
BAB 3	METODE ANALISIS.....	3-1
3.1	Metode Analisis Daya Dukung Tiang Bor.....	3-1
3.1.1	Daya Dukung Ujung.....	3-1
3.1.2	Daya Dukung Selimut.....	3-2
3.2	Interpretasi Hasil Uji <i>Bi-Directional</i>	3-3
BAB 4	STUDI KASUS.....	4-1
4.1	Deskripsi Masalah.....	4-1
4.2	Parameter tanah.....	4-3
4.2.1	Parameter Tanah.....	4-6
4.3	Analisis Metode Interpretasi Reese & Wright.....	4-8
4.4	Interpretasi Hasil Pengujian di Lapangan.....	4-12
4.4.1	Interpretasi dengan Metode Mazurkiewicz dan Metode Chin.....	4-16
4.5	Resume Hasil Analisis.....	4-20
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	5-1
5.1	Kesimpulan.....	5-1
5.2	Saran.....	5-1

DAFTAR PUSTAKA xvii



DAFTAR NOTASI

A, A_p	= Luas penampang tiang bor (m^2)
A_s	= Luas selimut tiang bor (m^2)
c_u	= Kohesi tanah <i>undrained</i> (kN/m^2)
D	= Diameter tiang (m)
E	= Modulus elastisitas (MPa)
E_p	= Modulus elastisitas tiang (MPa)
f_s	= Gesekan selimut tiang per satuan luas (kN/m^2)
L	= Panjang tiang (m)
l_i	= Panjang segmen tiang ke-i (m)
N_{SPT}	= Nilai tumbukan pada uji SPT
p	= Keliling penampang tiang (m)
Q	= Beban uji yang diberikan (kN)
γ	= Berat isi tanah (kN/m^3)
γ_{sat}	= Berat isi tanah jenuh (kN/m^3)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir.....	1-4
Gambar 2.1 Metode Pengeboran dengan Cara Kering.....	2-3
Gambar 2.2 Metode Pengeboran dengan <i>Casing</i>	2-4
Gambar 2.3 Metode Pengeboran dengan Cara <i>Slurry</i> (Reese & O' Neill, 1998).....	2-5
Gambar 2.4 Pengujian Tiang di Lapangan dengan Metode <i>Kentledge</i>	2-9
Gambar 2.5 Skema Pembebanan Uji <i>Kentledge</i>	2-10
Gambar 2.6 Instrumen Alat Uji Metode <i>Kentledge</i> (ASTM, 1986).....	2-10
Gambar 2.7 Contoh Interpretasi Daya Dukung Metode Chin	2-16
Gambar 2.8 Contoh Interpretasi Daya Dukung Metode Mazurkiewicz.....	2-17
Gambar 2.9 Uji Pembebanan Dua Arah (dynapile.com).....	2-18
Gambar 2.10 Instrumen Alat Pembebanan Statik Dua Arah.....	2-19
Gambar 2.11 Kurva <i>Load vs Displacement</i>	2-20
Gambar 2.12 Kurva <i>Equivalent Top Load</i> (Bullock, 2013)	2-20
Gambar 3.1 Tahanan Ujung Tiang Pada Tanah Non- Kohesif.....	3-2
Gambar 3.2 Hubungan Tahanan Selimut Tiang Terhadap N_{SPT} (Wright, 1977).....	3-3
Gambar 3.3 Kurva <i>Load vs Displacement</i> (England, 2010).....	3-4
Gambar 3.4 Kurva <i>Equivalent Top Load</i> (Bullock, 2013)	3-4
Gambar 3.5 Kurva <i>Load vs Displacement</i> dengan Kurva <i>Upward</i> Terkoreksi.....	3-7
Gambar 3.6 Kurva <i>Equivalent Top Load</i>	3-8
Gambar 3.7 <i>Equivalent Top Load</i> Persamaan Chin	3-9
Gambar 3.8 Ekstrapolasi kurva <i>Equivalent Top Load</i> Chin.....	3-10
Gambar 3.9 Interpretasi Metode Mazurkiewicz	3-11
Gambar 4.1 Lokasi proyek pembangunan Apartmen K2 Park (Double Great Residence).....	4-1
Gambar 4.2 Lokasi Pengeboran.....	4-3
Gambar 4.3 <i>Bore Log</i> (DB-9) di K2 Park	4-4
Gambar 4.4 Interpretasi N_{SPT} Desain	4-5
Gambar 4.5 Korelasi N_{SPT} terhadap kuat geser <i>undrained</i> (Terzaghi & Peck, 1967)	4-7
Gambar 4.6 Kurva <i>Equivalent Top Load</i> Pile-1	4-15
Gambar 4.7 Garis Regresi Plot Metode Chin	4-17

Gambar 4.8 Kurva *Equivalent Top Load* Lapangan dan Persamaan Regresi Chin 4-18

Gambar 4.9 Interpretasi Metode Mazurkiewicz 4-19



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pola Pembebanan Siklik Standar.....	2-14
Tabel 2.2 Kelebihan dan Kekurangan <i>Kentledge</i>	2-21
Tabel 2.3 Kelebihan dan Kekurangan <i>Bi-Directional</i>	2-21
Tabel 3.1 <i>Load vs Displacement</i> dengan Beban <i>Upward</i> Terkoreksi.....	3-6
Tabel 4.1 Spesifikasi Tiang dan <i>Osterberg Cell</i>	4-2
Tabel 4.2 Prosedur Pembebanan	4-2
Tabel 4.3 Korelasi Berat Isi Tanah Untuk Tanah Non-Kohesif (Lambe,1962) ..	4-6
Tabel 4.4 Korelasi Berat Isi Tanah Jenuh Untuk Tanah Kohesif (Lambe,1962)	4-6
Tabel 4.5 Interpretasi Parameter Tanah.....	4-7
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Metode Reese & Wright	4-11
Tabel 4.7 Hasil Interpretasi Metode Reese & Wright	4-12
Tabel 4.8 <i>Load vs Displacement</i> Pile-1	4-13
Tabel 4.9 Koreksi Beban <i>Upward</i> pada Tabel <i>Load vs Displacement</i>	4-14
Tabel 4.10 Perhitungan Kurva <i>Equivalent Top Load</i>	4-15
Tabel 4.11 Tabel Perhitungan Metode Chin.....	4-16
Tabel 4.12 Hasil Interpretasi Daya Dukung Metode Chin	4-18
Tabel 4.13 Hasil Interpretasi Daya Dukung Metode Mazurkiewicz	4-19
Tabel 4.14 Resume Daya Dukung Ultimit	4-20

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 DATA BORE LOG	L1-1
LAMPIRAN 2 DATA NSPT	L2-1
LAMPIRAN 3 KURVA & DATA LOAD VS DISPLACEMENT	L3-1
LAMPIRAN 4 EQUIVALENT TOP LOAD	L4-1
LAMPIRAN 5 INTERPRETASI HASIL UJI (METODE REESE & WRIGHT)	L5-1
LAMPIRAN 6 INTERPRETASI HASIL UJI (MAZURKIEWICZ & CHIN) .	L6-1



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pondasi merupakan salah satu komponen dalam sebuah bangunan, termasuk bangunan tingkat tinggi. Pondasi berfungsi untuk meneruskan beban dari struktur ke tanah. Seringkali tanah tidak memiliki daya dukung yang cukup untuk menerima beban dari struktur khususnya untuk bangunan tingkat tinggi. Oleh karena itu, peran pondasi sangat penting dalam membantu daya dukung tanah dalam menerima beban dari struktur. Ketika proses pembuatan pondasi selesai, diperlukan pengujian pembebanan untuk menguji daya dukung dari pondasi.

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, penggunaan pondasi dalam salah satunya digunakan pada apartemen. Pelaksanaan pembangunan pondasi merupakan salah satu hal krusial dalam pelaksanaan pembangunan apartemen karena akan digunakan sebagai hunian bagi banyak orang. Sebelum berlanjut pada tahap pembangunan struktur bagian atas, maka pondasi perlu diuji kekuatannya agar bangunan memiliki tingkat keamanan yang memenuhi standar.

1.2 Inti Permasalahan

Dalam pengujian daya dukung pondasi tiang menggunakan *bi-directional*, arah simulasi beban menuju kepala dan kaki pondasi. Pengujian tersebut memiliki kelemahan, yaitu mekanisme transfer beban berbeda dengan uji pembebanan satu arah. Perbedaan mekanisme pembebanan juga berpengaruh terhadap mekanisme keruntuhan tanah di sekitar tiang, Maka dari itu, diperlukan investigasi dan interpretasi hasil uji *bi-directional*. Hasil dari investigasi dan interpretasi berupa kurva pembebanan yang ekuivalen dengan uji pembebanan konvensional satu arah.

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud penelitian ini adalah :

1. Mengetahui nilai daya dukung pondasi tiang yang diuji dengan *bi-directional* di lapangan
2. Menghitung hubungan kurva beban-perpindahan dari pondasi yang diuji untuk mendapatkan *equivalent top load*
3. Membandingkan hasil daya dukung yang diperoleh dengan hasil uji *bi-directional* dan daya dukung yang didapat dari parameter tanah

Tujuan penelitian ini adalah :

Untuk menghitung daya dukung pondasi tiang mampu menahan beban struktur dari apartemen K2 Park

1.4 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian dalam skripsi ini adalah :

1. Data merupakan laporan hasil pengujian *bi-directional* di K2 Park Tangerang, Banten.
2. Tiang uji terdiri dari 4 buah tiang, yaitu P1, P2, P3, dan P6.
3. Daya dukung rencana dari setiap tiang adalah 8400 kN. Panjang setiap tiang kurang lebih 24 m dengan diameter 1 m

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada skripsi ini terdiri dari :

1. Studi Pustaka

Pengumpulan dasar teori mengenai daya dukung tanah, daya dukung pondasi tiang bor dan cara kerja uji *bi-directional*.

2. Pengumpulan data

Pengumpulan data-data berupa kurva beban-perpindahan, data pengeboran dan data uji laboratorium. Data tersebut akan digunakan untuk menganalisis daya dukung pondasi.

3. Analisis data

Membandingkan interpretasi daya dukung menggunakan kurva beban-perpindahan dari hasil uji *bi-directional* dan kurva beban-perpindahan yang dihasilkan dari parameter tanah yang diambil berdasarkan data pengeboran.

1.6 Sistematika Penulisan

1. BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar mengenai belakang masalah, inti permasalahan, tujuan penelitian, sistematika penulisan dan metodologi penelitian.

2. BAB 2 : STUDI PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai dasar teori yang menjadi acuan untuk melakukan Interpretasi data

3. BAB 3 : METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang uraian langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini.

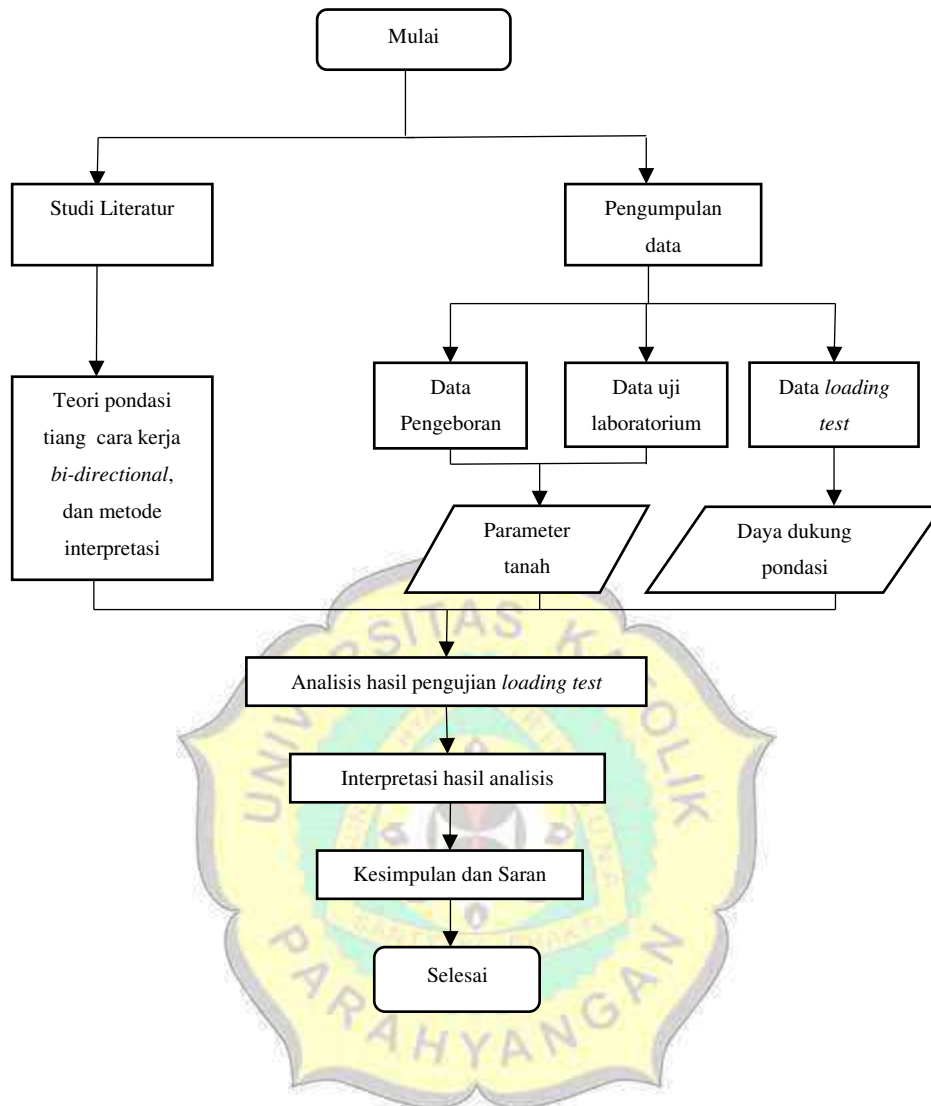
4. BAB 4 : STUDI KASUS

Bab ini menjelaskan interpretasi yang dilakukan terhadap hasil pengolahan data.

5. BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang simpulan dari hasil analisis dan interpretasi serta saran dari peneliti untuk studi kasus ini.

1.7 Diagram Alir



Gambar 1.1 Diagram Alir

