

SKRIPSI

**ANALISIS DAYA DUKUNG SELIMUT PADA
PEMODELAN PONDASI DALAM UNTUK
PEMBEBANAN AXIAL DARI KEPALA TIANG DAN
DASAR TIANG**



**AZMI FITRA DARAJAT
NPM : 2017410124**

PEMBIMBING: Aswin Lim, Ph.D.

KO- PEMBIMBING: Ignatius Tommy Pratama, S.T., M.S.

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

SKRIPSI

**ANALISIS DAYA DUKUNG SELIMUT PADA
PEMODELAN PONDASI DALAM UNTUK
PEMBEBANAN AXIAL DARI KEPALA TIANG DAN
DASAR TIANG**



**AZMI FITRA DARAJAT
NPM : 2017410124**

PEMBIMBING: Aswin Lim, Ph.D.

KO- PEMBIMBING: Ignatius Tommy Pratama, S.T., M.S.

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

SKRIPSI

**ANALISIS DAYA DUKUNG SELIMUT PADA
PEMODELAN PONDASI DALAM UNTUK
PEMBEBANAN AXIAL DARI KEPALA TIANG DAN
DASAR TIANG**



**AZMI FITRA DARAJAT
NPM : 2017410124**

BANDUNG, 15 JANUARI 2021

PEMBIMBING:

KO-PEMBIMBING:

Aswin Lim, Ph.D.

**Ignatius Tommy Pratama, S.T.,
M.S.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2021**

PERNYATAAN

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

Nama : Azmi Fitra Darajat

NPM : 2017410124

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

**ANALISIS DAYA DUKUNG SELIMUT PADA PEMODELAN PONDASI
DALAM UNTUK PEMBEBANAN AXIAL DARI KEPALA TIANG DAN
DASAR TIANG**

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: 24 Januari 2021



Azmi Fitra Darajat

2017410124

ANALISIS DAYA DUKUNG SELIMUT PADA PEMODELAN PONDASI DALAM UNTUK PEMBEBANAN AXIAL DARI KEPALA TIANG DAN DASAR TIANG

**Azmi Fitra Darajat
NPM: 2017410124**

**Pembimbing: Aswin Lim, Ph.D.
Ko-Pembimbing: Ignatius Tommy Pratama, S.T., M.S.**

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

**BANDUNG
JANUARI 2021**

ABSTRAK

Daya dukung maksimum yang dapat dipikul suatu tiang pondasi dalam dapat diketahui dengan uji pembebanan. Dari uji pembebanan ini, beban akan menekan tiang pondasi sampai mencapai tahap keruntuhan (*failure*). Kurva *load-settlement* dapat dihasilkan dari uji pembebanan dimana dengan kurva ini dapat mengevaluasi perilaku suatu tiang serta mengestimasi besarnya beban maksimum yang dapat diterima oleh tiang. Pada penelitian ini, pondasi tiang bor dengan variasi dimensi dimodelkan pada PLAXIS 3D dengan pembebanan yang diterapkan pada kepala tiang (*top load*) dan dasar tiang (*bottom load*) untuk membandingkan nilai daya dukung selimut (Q_s) yang bekerja. Dari hasil analisis pada PLAXIS 3D didapatkan kurva *load-settlement* untuk pembebanan pada kepala tiang lebih besar daripada pembebanan pada dasar tiang. Hal ini dikarenakan untuk pembebanan pada kepala tiang, memiliki daya dukung selimut (Q_s) dan daya dukung ujung tiang (Q_p), sedangkan untuk pembebanan pada dasar tiang, hanya memiliki daya dukung selimut (Q_s). Selain itu, dari hasil perbandingan daya dukung selimut, semakin kecil panjang tiang yang dimodelkan, maka semakin besar selisih daya dukung selimut antara pembebanan dari kepala tiang dan dasar tiang.

Kata Kunci: Tiang pondasi dalam, pembebanan, *top load*, *bottom load*, kurva *load-settlement*, PLAXIS 3D, daya dukung selimut (Q_s), dan daya dukung ujung tiang (Q_p).

ANALYSIS OF SKIN FRICTION CAPACITY ON DEEP FOUNDATION MODEL FOR AXIAL LOADING FROM TOP PILE AND BOTTOM PILE

Azmi Fitra Darajat
NPM: 2017410124

Pembimbing: Aswin Lim, Ph.D.
Ko-Pembimbing: Ignatius Tommy Pratama, S.T., M.S.

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
JANUARY 2021

ABSTRACT

The maximum capacity that can be carried by a deep foundation can be determined by a loading test. From the loading test, the load will be pressing the foundation until it reaches the failure stage. Load-settlement curves can be generated from the loading test and from this curve can evaluate the behavior of the pile and estimate the maximum load that can be carried by the pile. In this study, the bored pile foundation with variation of dimension are modeled in PLAXIS 3D with the load applied to the pile head (top load) and the base of the pile (bottom load) and comparing the value of the skin friction capacity (Q_s) from both loading type. From the results of the analysis on PLAXIS 3D, obtained that the load-settlement curve from the top load is greater than the bottom load. It is because the top load have a skin friction capacity (Q_s) and end bearing capacity (Q_p), while for bottom load, it only has a skin friction capacity (Q_s). Other than that, from the comparison of the skin friction capacity, the smaller the length of the pile, the greater the difference between the value of skin friction capacity from top load and bottom load.

Keywords: Deep foundation, loading test, top load, bottom load, load-settlement curve, PLAXIS 3D, skin friction capacity (Q_s), and end bearing capacity (Q_p).

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas izin, berkah dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ANALISIS DAYA DUKUNG SELIMUT PADA PEMODELAN PONDASI DALAM UNTUK PEMBEBANAN AXIAL DARI KEPALA TIANG DAN DASAR TIANG”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi pada tingkat sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis melalui berbagai tantangan, hambatan dari berbagai macam aspek. Namun berkat bimbingan, kritik, saran, dukungan serta motivasi dari banyak pihak, skripsi ini dapat terselesaikan. Dengan penuh rasa hormat, penulis ingin menyampaikan ungkapan terimakasih kepada:

1. Bapak Aswin Lim, Ph.D., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan ilmu, kritik, saran, dan waktu kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Ignatius Tommy Pratama, S.T., M.S., selaku ko-pembimbing skripsi yang telah memberikan ilmu, kritik, saran, dan waktu kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Paulus P. Rahardjo, Ph.D., Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D., Ibu Siska Rustiani, Ir., M.T., Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., M.T. dan dosen-dosen pengajar di Kelompok Bidang Ilmu Geoteknik yang telah memberikan masukan serta saran yang membangun bagi penulis pada pembuatan skripsi ini.
4. Orang tua, kakak, dan segenap keluarga yang selalu memberikan kekuatan dan dukungan dalam segala situasi dan kondisi kepada penulis.
5. Bimo Trisatria, Bryan Jonathan, Gregorius Ivaldy, Juan Kevin, Roy Adrianto, Ridwan Karliman, dan Derry Triady yang merupakan teman satu perjuangan dalam penyusunan skripsi ini dan telah membantu serta selalu memberikan dukungan kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi.

6. Teman-teman Teknik Sipil UNPAR angkatan 2017 yang telah menemani dan berbagi pengalaman selama penulis melaksanakan studi di Universitas Katolik Parahyangan.
7. Seluruh civitas akademika Universitas Katolik Parahyangan, khususnya program studi teknik sipil.

Bandung, 24 Januari 2021



Azmi Fitra Darajat

2017410124



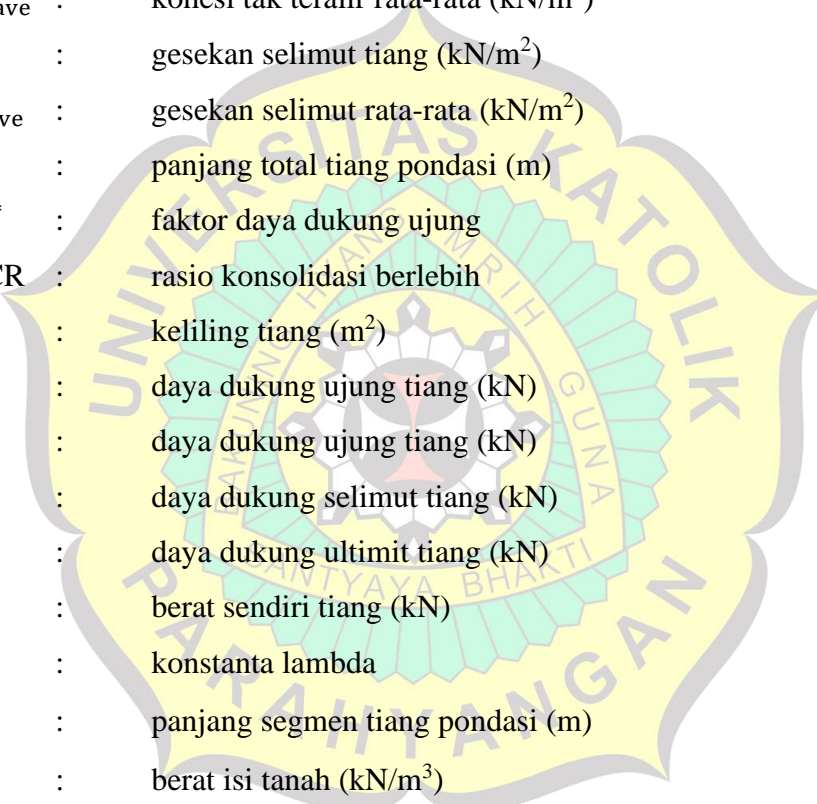
DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR NOTASI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Tujuan Penelitian	1-2
1.4 Lingkup Penelitian	1-3
1.5 Sistematika Penulisan	1-3
1.6 Metode Penelitian	1-4
1.7 Diagram Alir	1-4
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Definisi Pondasi	2-1
2.1.1 Jenis Pondasi	2-1
2.2 Pembebanan	2-4
2.3 Uji Pembebanan Statik Satu Arah	2-5
2.3.1 Metode Pengujian Pembebanan Statik Satu Arah	2-5
2.4 Uji Pembebanan Statik Dua Arah	2-7

2.4.1	Metode Pengujian Pembebanan Statik Dua Arah.....	2-8
2.5	Model <i>Mohr-Coulomb</i>	2-9
2.5.1	Parameter <i>Mohr-Coulomb</i> Pada PLAXIS 3D	2-10
2.6	Metode Elemen Hingga	2-11
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		3-1
3.1	Penentuan Klasifikasi dan Parameter Tanah Lempung	3-1
3.1.1	Klasifikasi Tanah Lempung.....	3-1
3.1.2	Berat Isi Tanah.....	3-1
3.1.3	Kuat Geser Tanah Kohesif Tak Alir (S_u).....	3-2
3.1.4	Modulus Elastisitas Tanah (E).....	3-3
3.1.5	Angka <i>Poisson's Ratio</i> (ν).....	3-3
3.2	Analisis Daya Dukung Pondasi Dalam.....	3-4
3.2.1	Daya Dukung Ultimit Tiang.....	3-4
3.2.2	Daya Dukung Ujung Tiang	3-4
3.2.3	Daya Dukung Selimut Tiang.....	3-5
3.3	Analisis Menggunakan Program PLAXIS 3D.....	3-10
3.3.1	Gambaran Umum	3-10
3.3.2	Project Properties.....	3-10
3.3.3	Tahap Pemodelan Tanah (<i>Soil</i>).....	3-12
3.3.4	Tahap Pemodelan Struktur Tiang (<i>Structures</i>).....	3-13
3.3.5	Tahap Diskretisasi atau <i>Meshing</i> Pada PLAXIS 3D	3-15
3.3.6	Tahap <i>Flow Conditions</i> Pada PLAXIS 3D.....	3-15
3.3.7	Tahap <i>Staged Construction</i> Pada PLAXIS 3D.....	3-17
3.3.8	<i>Output</i> Pada PLAXIS 3D	3-18

3.4	Interpretasi Hasil Uji Pembebanan Statik.....	3-19
3.4.1	Metode Mazurkiewicz (1972).....	3-19
3.4.2	Metode Van Weele (1957).....	3-20
BAB 4 DATA HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS DATA.....		4-1
4.1	Data Tanah Untuk Pemodelan.....	4-1
4.2	Data Pondasi Tiang Bor Pada Pemodelan PLAXIS 3D	4-2
4.3	Menentukan <i>Boundary Condition</i> Untuk Pemodelan Tanah.....	4-2
4.4	Hasil Kurva <i>Load-Settlement</i> Dari Perhitungan PLAXIS 3D	4-4
4.3.1	Kurva <i>Load-Settlement</i> Untuk Diameter Tiang = 0.5 m.....	4-5
4.3.2	Kurva <i>Load-Settlement</i> Untuk Diameter Tiang = 1 m.....	4-7
4.3.3	Kurva <i>Load-Settlement</i> Untuk Diameter Tiang = 1.5 m.....	4-9
4.3.4	Kesimpulan Hasil Kurva <i>Load-Settlement</i>	4-11
4.5	Daya Dukung Ultimit Pondasi Tiang Bor	4-11
4.4.1	Interpretasi Daya Dukung Ultimit Metode Mazurkiewicz (1972).....	4-11
4.4.2	Estimasi Daya Dukung Ultimit Menggunakan Metode Konvensional.....	4-13
4.4.3	Grafik Perbandingan Hasil Daya Dukung Ultimit	4-13
4.6	Menentukan Daya Dukung Selimut dan Daya Dukung Ujung Tiang.....	4-15
4.5.1	Interpretasi Q_s dan Q_p Menggunakan Metode Van Weele (1957).....	4-15
4.5.2	Perbandingan Hasil Daya Dukung Selimut (Q_s).....	4-18
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		5-1
5.1	Kesimpulan	5-1
5.2	Saran	5-2
DAFTAR PUSTAKA		xix

DAFTAR NOTASI



A_i	:	luas diagram tegangan vertikal efektif (m^2)
A_p	:	luas penampang ujung tiang (m^2)
A_s	:	luas selimut tiang (m^2)
c	:	kohesi (t/m^2)
c_u	:	kohesi tak teralir (kN/m^2)
c_{ui}	:	kohesi tak teralir pada lapis ke-I (kN/m^2)
$c_{u\text{ ave}}$:	kohesi tak teralir rata-rata (kN/m^2)
f_s	:	gesekan selimut tiang (kN/m^2)
$f_{s\text{ ave}}$:	gesekan selimut rata-rata (kN/m^2)
L	:	panjang total tiang pondasi (m)
N_c^*	:	faktor daya dukung ujung
OCR	:	rasio konsolidasi berlebih
p	:	keliling tiang (m^2)
Q_p	:	daya dukung ujung tiang (kN)
Q_p	:	daya dukung ujung tiang (kN)
Q_s	:	daya dukung selimut tiang (kN)
Q_u	:	daya dukung ultimit tiang (kN)
W_p	:	berat sendiri tiang (kN)
λ	:	konstanta lambda
ΔL	:	panjang segmen tiang pondasi (m)
γ	:	berat isi tanah (kN/m^3)
ν	:	poisson's ratio
σ	:	tegangan normal (t/m^2)
σ'_v	:	tegangan vertikal efektif (kN/m^2)
$\sigma'_{v\text{ ave}}$:	tegangan vertikal efektif rata-rata (kN/m^2)
ϕ	:	sudut geser dalam ($^\circ$)
ϕ_r	:	sudut geser terdrainase dari sampel tanah yang teremas

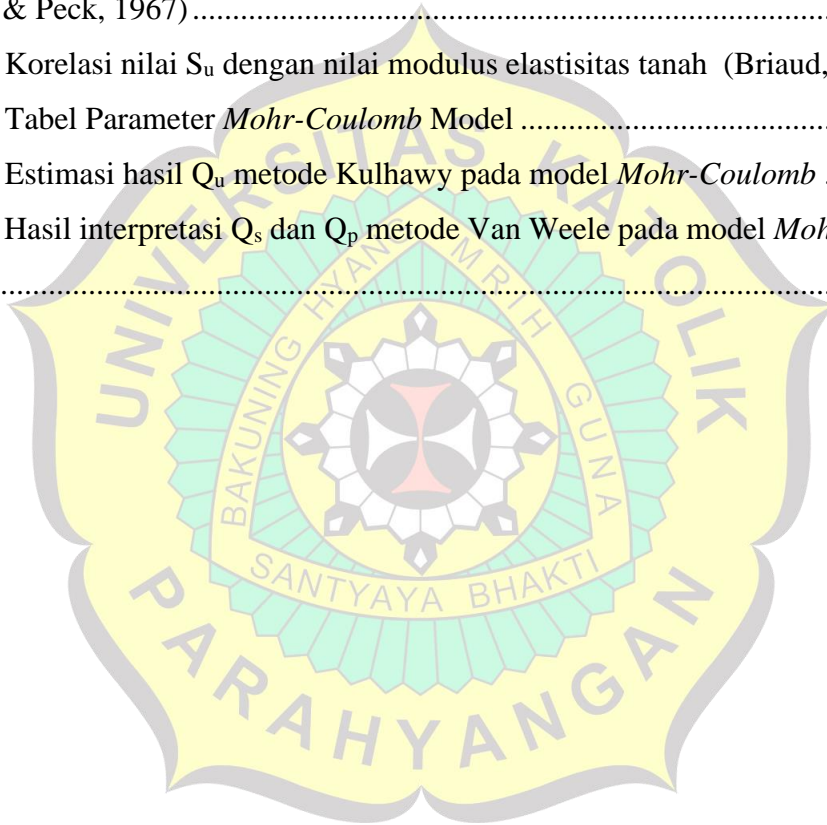
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian.....	1-5
Gambar 2.1 Bentuk-bentuk pondasi. (a) pondasi memanjang. (b) pondasi telapak. (c) pondasi rakit. (d) pondasi sumuran. (e) pondasi tiang. (Hardiyatmo, 2002)	2-3
Gambar 2.2 Mekanisme pembebanan pada pondasi tiang (Salgado, 2011).....	2-4
Gambar 2.3 Kurva hubungan beban terhadap penurunan (Rajapakse, 2016)	2-5
Gambar 2.4 Skema pembebanan statik satu arah	2-7
Gambar 2.5 Skema uji pembebanan statik dua arah.....	2-8
Gambar 2.6 Kurva kriteria keruntuhan <i>Mohr-Coulomb</i>	2-9
Gambar 2.7 Hubungan tegangan-regangan model <i>Mohr-Coulomb</i>	2-10
Gambar 2.8 Bentuk diskretisasi elemen hingga	2-11
Gambar 3.1 Faktor daya dukung ujung N_c^* dan N_q^* (Meyerhof, 1976).....	3-5
Gambar 3.2 Faktor koefisien λ (McClelland, 1974)	3-6
Gambar 3.3 Aplikasi metode <i>lambda</i> pada tanah lempung berlapis (Canakci, 2007)	3-7
Gambar 3.4 Faktor adhesi (α) terhadap nilai c_u (Tomlinson, 1980)	3-8
Gambar 3.5 Faktor adhesi (α) terhadap nilai c_u (Kulhawy, 1991)	3-9
Gambar 3.6 Tab <i>Project Properties</i> pada PLAXIS 3D.....	3-11
Gambar 3.7 <i>Layout</i> pada PLAXIS 3D.....	3-12
Gambar 3.8 Pemodelan tanah <i>Medium Clay</i> pada PLAXIS 3D.....	3-13
Gambar 3.9 Pembebanan di kepala tiang pada PLAXIS 3D.....	3-14
Gambar 3.10 Pembebanan di dasar tiang pada PLAXIS 3D.....	3-15
Gambar 3.11 <i>Output</i> setelah dilakukan <i>meshing</i> pada PLAXIS 3D.....	3-16
Gambar 3.12 Muka air tanah di elevasi 0m pada PLAXIS 3D	3-16
Gambar 3.13 Tahap <i>Staged Construction</i> pada PLAXIS 3D	3-17
Gambar 3.14 Contoh hasil kurva <i>Mstage</i> dengan U_z (m) pada PLAXIS 3D	3-18
Gambar 3.15 Contoh hasil kurva beban (kN) dengan <i>settlement</i> (mm)	3-19
Gambar 3.16 Interpretasi daya dukung ultimit dengan metode Mazurkiewicz.....	3-20

Gambar 3.17 Interpretasi daya dukung tiang dengan metode Van Weele (Bowles, 1997).....	3-21
Gambar 4.1 Kurva <i>load-settlement</i> dengan variasi <i>boundary</i> tanah (panjang × lebar)	4-3
Gambar 4.2 Kurva <i>load-settlement</i> dari perhitungan PLAXIS 2D (<i>Axisymmetric</i>) dengan PLAXIS 3D untuk kasus pembebanan pondasi dalam yang serupa	4-4
Gambar 4.3 Kurva <i>load-settlement</i> untuk D=0.5 m dan L=5 m	4-5
Gambar 4.4 Kurva <i>load-settlement</i> untuk D=0.5 m dan L=10 m	4-6
Gambar 4.5 Kurva <i>load-settlement</i> untuk D=0.5 m dan L=15 m	4-6
Gambar 4.6 Kurva <i>load-settlement</i> untuk D=1 m dan L=5 m	4-7
Gambar 4.7 Kurva <i>load-settlement</i> untuk D=1 m dan L=10 m	4-7
Gambar 4.8 Kurva <i>load-settlement</i> untuk D=1 m dan L=15 m	4-8
Gambar 4.9 Kurva <i>load-settlement</i> untuk D=1,5 m dan L=5 m	4-9
Gambar 4.10 Kurva <i>load-settlement</i> untuk D=1,5 m dan L=10 m	4-10
Gambar 4.11 Kurva <i>load-settlement</i> untuk D=1,5 m dan L=15 m	4-10
Gambar 4.12 Contoh interpretasi Mazurkiewicz untuk kondisi <i>Top Load</i> pada model <i>Mohr-Coulomb</i>	4-12
Gambar 4.13 Contoh interpretasi Mazurkiewicz untuk kondisi <i>Bottom Load</i> pada model <i>Mohr-Coulomb</i>	4-12
Gambar 4.14 Grafik perbandingan Q_u Mazurkiewicz dengan Panjang Tiang Untuk D=0,5 m.....	4-14
Gambar 4.15 Grafik perbandingan Q_u Mazurkiewicz dengan Panjang Tiang Untuk D=1 m.....	4-14
Gambar 4.16 Grafik perbandingan Q_u Mazurkiewicz dengan Panjang Tiang Untuk D=1,5 m.....	4-15
Gambar 4.17 Contoh interpretasi Q_s dan Q_p pada kondisi <i>Top Load</i>	4-16
Gambar 4.18 Contoh interpretasi Q_s dan Q_p pada kondisi <i>Bottom Load</i>	4-17
Gambar 4.19 Hubungan antara Q_s (kN) dan Panjang Tiang (m) untuk D=0.5 m..	4-18
Gambar 4.20 Hubungan antara Q_s (kN) dan Panjang Tiang (m) untuk D=1 m.....	4-19
Gambar 4.21 Hubungan antara Q_s (kN) dan Panjang Tiang (m) untuk D=1.5 m..	4-20

DAFTAR TABEL

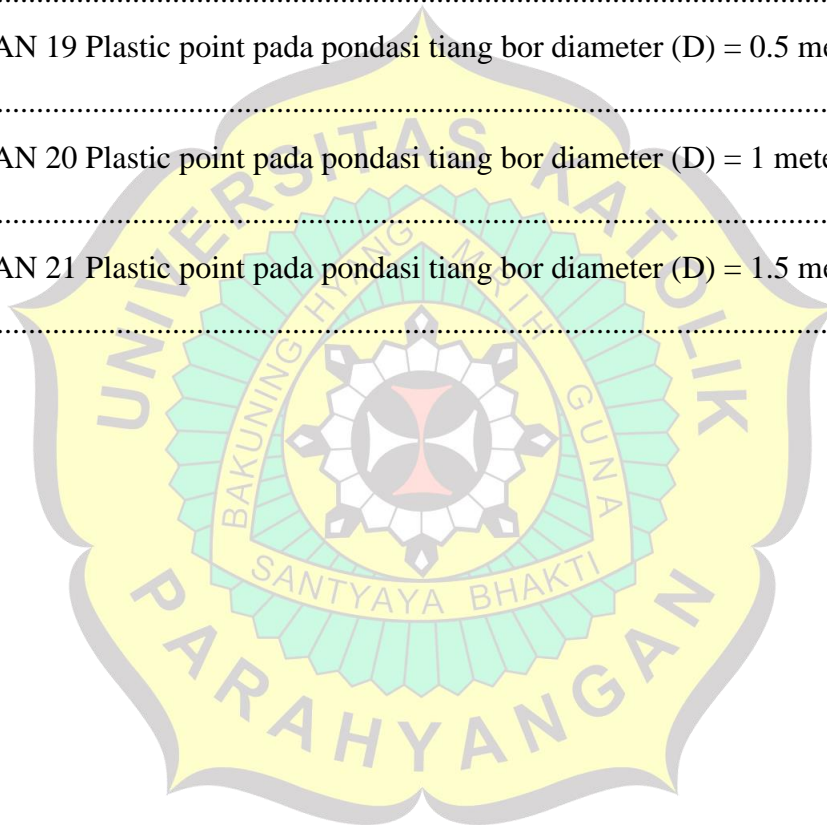
Tabel 2.1 Parameter tanah untuk model <i>Mohr-Coulomb</i>	2-10
Tabel 3.1 Hubungan N_{SPT} dengan konsistensi tanah lempung (Terzaghi dan Peck, 1948)	3-1
Tabel 3.2 Nilai berat isi tanah (Coduto, 2001)	3-2
Tabel 3.3 Rentang nilai kuat geser tanah kohesif tak alir (S_u) berdasarkan N_{SPT} (Terzaghi & Peck, 1967)	3-3
Tabel 3.4 Korelasi nilai S_u dengan nilai modulus elastisitas tanah (Briaud, 2013)..	3-3
Tabel 4.1 Tabel Parameter <i>Mohr-Coulomb</i> Model	4-1
Tabel 4.2 Estimasi hasil Q_u metode Kulhawy pada model <i>Mohr-Coulomb</i>	4-13
Tabel 4.3 Hasil interpretasi Q_s dan Q_p metode Van Weele pada model <i>Mohr-Coulomb</i>	4-17



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Hasil Interpretasi Mazurkiewicz Untuk $D=0.5$ meter dan $l=5$ meter	L1-1
LAMPIRAN 2 Hasil Interpretasi Mazurkiewicz Untuk $D=0.5$ meter dan $l=10$ meter ...	L2-1
LAMPIRAN 3 Hasil Interpretasi Mazurkiewicz Untuk $D=0.5$ meter dan $l=15$ meter	L3-1
LAMPIRAN 4 Hasil Interpretasi Mazurkiewicz Untuk $D=1$ meter dan $l=5$ meter	L4-1
LAMPIRAN 5 Hasil Interpretasi Mazurkiewicz Untuk $D=1$ meter dan $l=10$ meter	L5-1
LAMPIRAN 6 Hasil Interpretasi Mazurkiewicz Untuk $D=1$ meter dan $l=15$ meter	L6-1
LAMPIRAN 7 Hasil Interpretasi Mazurkiewicz Untuk $D=1.5$ meter dan $l=5$ meter	L7-1
LAMPIRAN 8 Hasil Interpretasi Mazurkiewicz Untuk $D=1.5$ meter dan $l=10$ meter	L8-1
LAMPIRAN 9 Hasil Interpretasi Mazurkiewicz Untuk $D=1.5$ meter dan $l=10$ meter	L9-1
LAMPIRAN 10 Hasil Interpretasi metode van weele Untuk $D=0.5$ meter dan $l=5$ meter	L10-1
LAMPIRAN 11 Hasil Interpretasi metode van weele Untuk $D=0.5$ meter dan $l=10$ meter.....	L11-1
LAMPIRAN 12 Hasil Interpretasi metode van weele Untuk $D=0.5$ meter dan $l=15$ meter.....	L12-1
LAMPIRAN 13 Hasil Interpretasi metode van weele Untuk $D=1$ meter dan $l=5$ meter	L13-1
LAMPIRAN 14 Hasil Interpretasi metode van weele Untuk $D=1$ meter dan $l=10$ meter	L14-1

LAMPIRAN 15 Hasil Interpretasi metode van weele Untuk D=1 meter dan l=15 meter	L15-1
LAMPIRAN 16 Hasil Interpretasi metode van weele Untuk D=1.5 meter dan l=5 meter	L16-1
LAMPIRAN 17 Hasil Interpretasi metode van weele Untuk D=1.5 meter dan l=10 meter	L17-1
LAMPIRAN 18 Hasil Interpretasi metode van weele Untuk D=1.5 meter dan l=15 meter	L18-1
LAMPIRAN 19 Plastic point pada pondasi tiang bor diameter (D) = 0.5 meter	L19-1
LAMPIRAN 20 Plastic point pada pondasi tiang bor diameter (D) = 1 meter	L20-1
LAMPIRAN 21 Plastic point pada pondasi tiang bor diameter (D) = 1.5 meter	L21-1



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pondasi merupakan struktur bawah bangunan yang berfungsi untuk menopang struktur atas suatu bangunan dan menyalurkan beban dari struktur bagian atas ke lapisan tanah. Dengan demikian, daya dukung pondasi merupakan salah satu aspek esensial dalam desain pondasi. Untuk mengetahui daya dukung aktual suatu pondasi dalam, terdapat dua metode pembebanan yang umum digunakan, yaitu metode pembebanan satu arah (*top load*) dan metode pembebanan dua arah (*bidirectional*). Metode *top load* dan *bidirectional* memiliki perbedaan pada metode pembebanannya. Pada metode *top load*, mekanisme pengujian dilakukan dengan memberikan beban mati satu arah secara bertahap ke kepala pondasi untuk mendapatkan pertambahan deformasi tiang terhadap besar pembebanan. Berbeda dengan metode *top load*, pada metode *bidirectional* digunakan dongkrak hidrolik berkapasitas tinggi yang diposisikan di dekat dasar pondasi atau pada bagian tengah pondasi. Hal ini bertujuan untuk memberikan gaya dorong keatas dan kebawah pada bagian atas dan bawah pondasi dalam sehingga dapat diperoleh kurva hubungan deformasi tiang terhadap beban. Oleh sebab itu, kedua metode pengujian beban ini seringkali memberikan hasil nilai daya dukung yang relatif berbeda.

Dari kedua metode pembebanan ini, memunculkan suatu ide pokok permasalahan, yaitu perbedaan hasil daya dukung selimut yang diperoleh dari beban pada kepala tiang yang ditekan kebawah (*top load*) dan beban pada dasar tiang yang ditekan keatas (*bottom load*). Kedua kasus pembebanan ini (*top load* dan *bottom load*), memiliki komponen penyusun daya dukung ultimit yang berbeda. Untuk pembebanan *top load*, daya dukung ultimit terdiri dari daya dukung selimut dan daya dukung ujung tiang, sedangkan untuk pembebanan *bottom load*, daya dukung ultimit hanya terdiri dari daya dukung selimut.

Pada penelitian ini, dilakukan simulasi uji pembebanan axial untuk beban pada kepala tiang yang ditekan kebawah (*top load*) dan beban pada dasar tiang yang ditekan keatas (*bottom load*) dengan menggunakan program elemen hingga tiga (3) dimensi, PLAXIS 3D. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan hasil deformasi tiang dan daya dukung selimut dari pembebanan *top load* dan *bottom load*. Pondasi tiang dimodelkan dengan konsep *Soil Volume* yang. Pada pemodelan menggunakan *Soil Volume* dapat digunakan material model yang bermacam-macam untuk menentukan perilaku tegangan-regangan pada tanah dan tiang. Pada penelitian ini, material model tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah *Mohr-Coulomb*.

1.2 Inti Permasalahan

Inti permasalahan dalam penelitian ini adalah perbedaan kurva beban terhadap deformasi tiang dan daya dukung selimut yang diperoleh dari uji pembebanan axial untuk beban pada kepala tiang yang ditekan kebawah (*top load*) dan beban pada dasar tiang yang ditekan keatas (*bottom load*).

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan simulasi uji beban tiang dengan pembebanan *top load* dan *bottom load* secara numerik,
2. Mengetahui respon atau hasil yang ditunjukkan oleh program PLAXIS 3D untuk kasus pembebanan pondasi dalam.
3. Membandingkan hasil daya dukung selimut dan deformasi tiang yang terjadi dari pembebanan *top load* dan *bottom load* dengan material model tanah *Mohr-Coulomb*,
4. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi nilai daya dukung dan deformasi tiang dari pembebanan *top load* dan *bottom load*,

1.4 Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemodelan uji hanya dilakukan pada tanah homogen dan isotropik,
2. Parameter tanah mengacu pada korelasi-korelasi,
3. Pengujian pembebanan pondasi disimulasikan secara numerik menggunakan program PLAXIS 3D,
4. Metode pembebanan pondasi tiang yang disimulasikan adalah pembebanan *top load* dan *bottom load*.
5. Material model pada tanah yang digunakan adalah *Mohr-Coulomb*.

1.5 Sistematika Penulisan

1. Bab 1 Pendahuluan
Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, lingkup penelitian, sistematika penulisan, dan diagram alir penelitian.
2. Bab 2 Studi Pustaka
Dalam bab ini, akan dibahas mengenai teori pondasi, uji pembebanan pada pondasi, dan metode analisis.
3. Bab 3 Metodologi Penelitian
Pada bab ini akan dijelaskan tahapan penelitian yang dilakukan.
4. Bab 4 Data Hasil Pengujian dan Analisis Data
Dalam bab ini akan disajikan hasil dan analisis dari hasil yang didapat dari perhitungan.
5. Bab 5 Kesimpulan dan Saran
Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang diperoleh pada Bab 4 dan saran-saran dari penulis agar mendapat hasil yang lebih baik.

1.6 Metode Penelitian

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan memahami literatur yang telah dipublikasi dan berkaitan dengan topik bahasan pada penelitian ini.

2. Pengumpulan Data

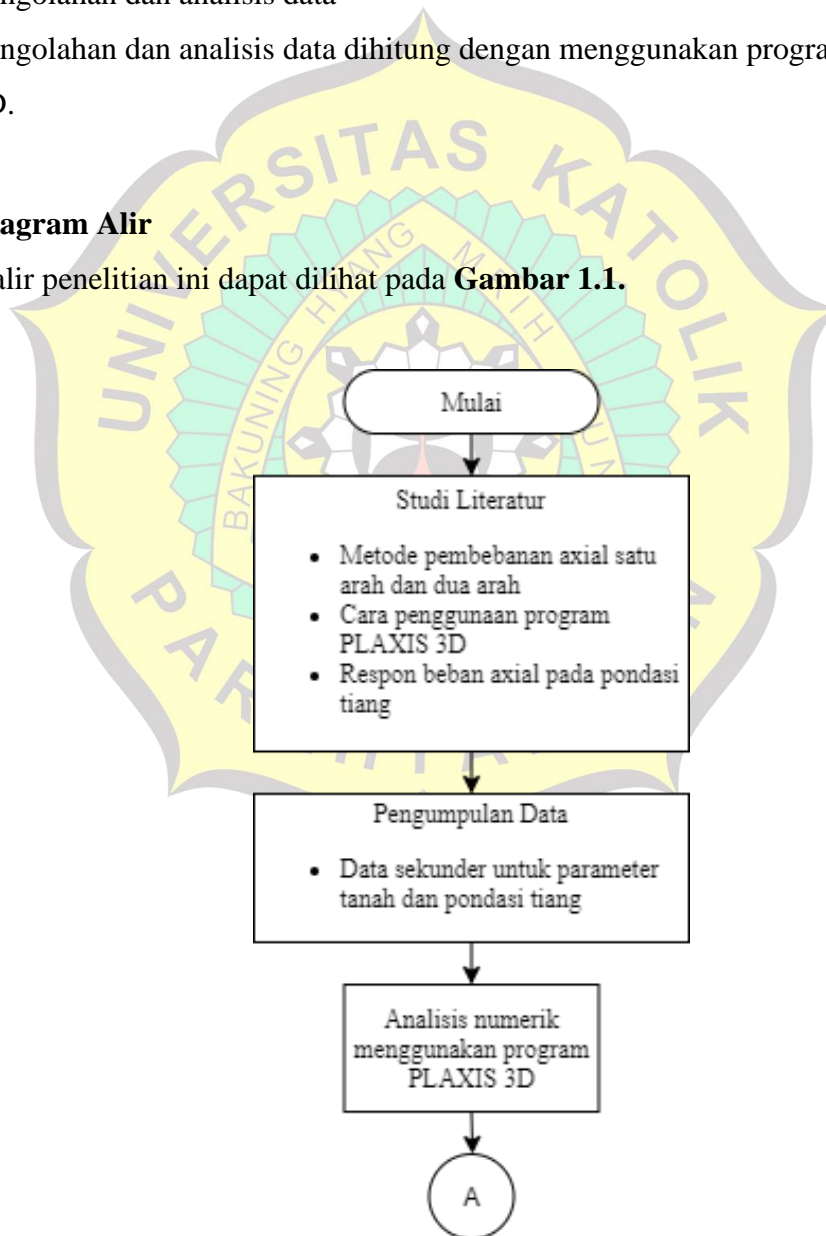
Pengumpulan data didapat dari korelasi pada literatur-literatur yang kemudian digunakan untuk perhitungan model tiang.

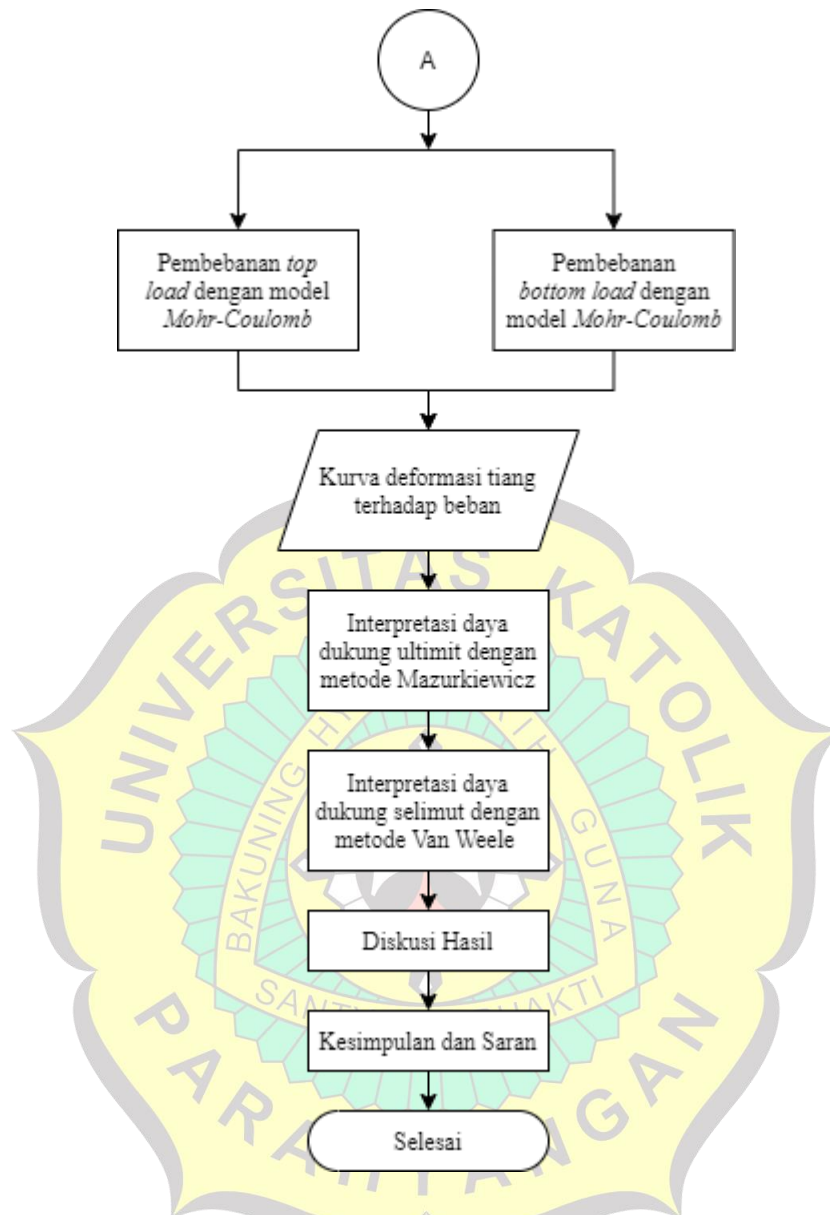
3. Pengolahan dan analisis data

Pengolahan dan analisis data dihitung dengan menggunakan program PLAXIS 3D.

1.7 Diagram Alir

Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 1.1**.





Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian

