

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Studi Kasus

Lokasi penelitian proyek pembangunan Hotel BW Alhambra berada di JL. Raya Sentral, Blok Rancamaya, Dusun Cintawana, Rt 005 Rw 009, Desa Cikunten, Kecamatan Singaparna, Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat.



Gambar 3.1 Lokasi Studi Kasus
(Sumber: *Google Earth*, 2022)

3.2 Pengumpulan Data

Penelitian ini dilaksanakan dengan mengolah data sekunder yang diantaranya data *shop drawing*, laporan geoteknik yaitu data penyelidikan tanah SPT, serta laporan hasil uji kapasitas tiang fondasi yaitu PDA Test (*Pile Driving Analyzer*). Pengumpulan data sekunder didapat dari pihak konsultan proyek pembangunan Hotel BW Alhambra Singaparna yaitu PT Grha Citta Kirana. Data-data tersebut antara lain:

3.2.1 Data Penyelidikan Tanah dan Hasil Uji Kapasitas Fondasi

Data yang digunakan merupakan data hasil penyelidikan tanah atau uji lapangan di proyek pembangunan untuk memperoleh gambaran keadaan lapisan

tanah dibawah permukaan, adapun data hasil penyelidikan lapangan yang dilaksanakan meliputi data sebagai berikut:

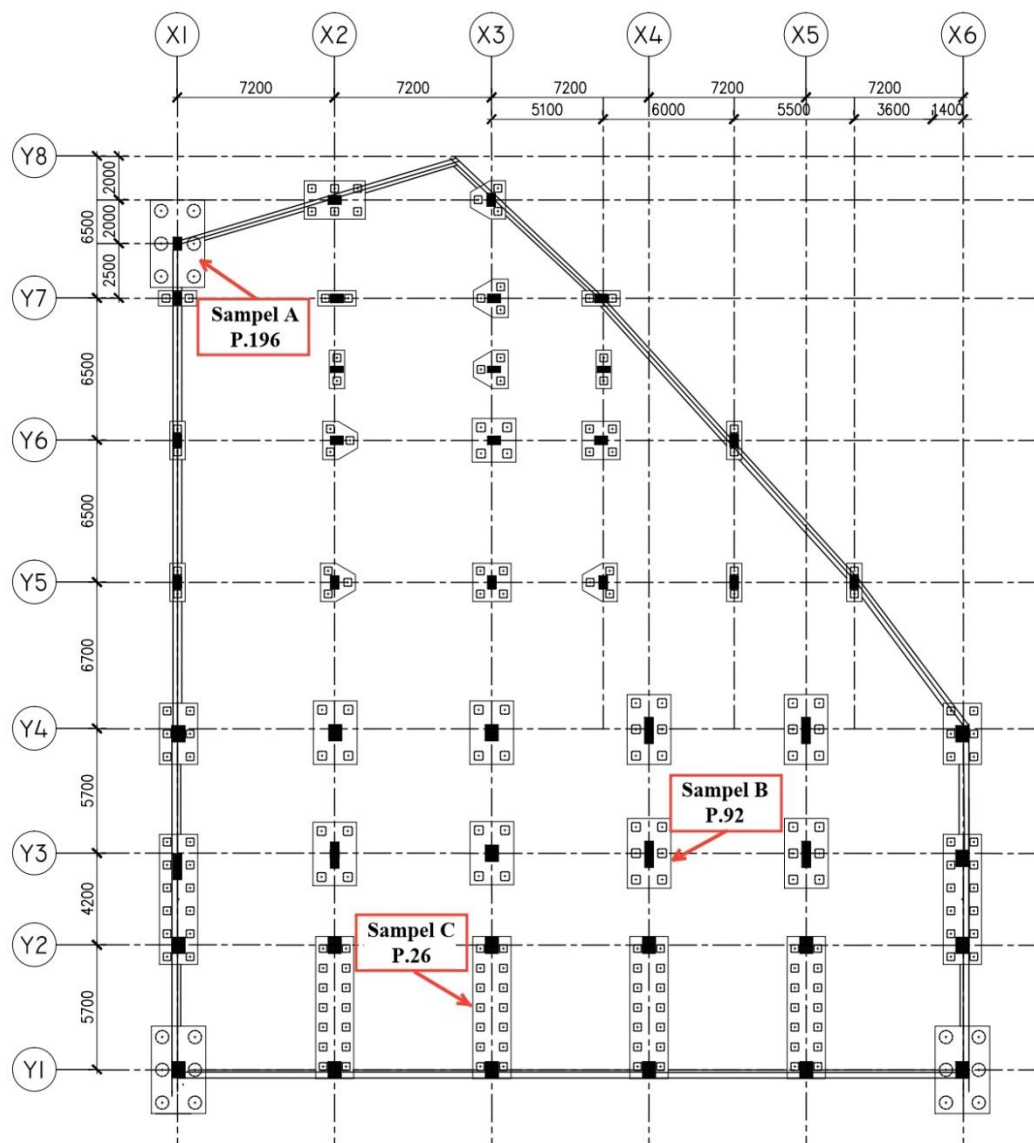
a. SPT

Pengeboran dilakukan hingga kedalaman maksimum 30 m. Adapun data hasil SPT terlampir.

b. Elevasi dan Muka Air Tanah (MAT)

Elevasi atau ketinggian letak pengambilan titik penyelidikan sondir, boring, dan pengamatan muka air tanah diambil dari muka tanah setempat.

c. PDA Test (*Pile Driving Analyzer*)



Gambar 3.2 Denah Pengujian PDA

(Sumber: Data Proyek Hotel BW Alhambra Singapura, 2022)

Tabel 3.1 Data dan Hasil Pengujian Dinamik Tiang

Data Tiang & Hammer			
No. Tiang	P.26	P.92	P.196
Tanggal uji	20/02/21	20/02/21	20/02/21
Jenis tiang	Pancang	Pancang	Bor
Diameter tiang (mm)	350	400	600
Total panjang tiang (m)	14,0	14,0	13,0
Panjang tiang dibawah sensor (m)	13,5	13,4	12,3
Jenis <i>hammer</i>	<i>Drop hammer</i>	<i>Drop hammer</i>	<i>Drop hammer</i>
Berat <i>drop hammer</i> (ton)	4,2	4,2	4,2
Tinggi jatuh <i>drop hammer</i> (m)	0,6	0,7	0,6
Daya dukung <i>ultimate</i> (ton)	160	200	160
Penurunan tiang yang diizinkan (mm)	2,54	2,54	2,54
Efisiensi <i>drop hammer</i> (%)	54,7	59,9	59,1
Pengukuran Data (Case Method)			
RMX – <i>Pile capacity</i> (ton)	163	225	238
FMX – <i>Max. Compression force</i> (ton)	289	252	346
EMX – <i>Max. Transferred Energy</i> (ton.m)	1,38	1,51	1,49
CSX – <i>Max. Compression stress</i> (MPa)	23,1	14,4	11,2
TSX – <i>Max. Tension Stress</i> (MPa)	2,3	2,7	1,6
DMX – <i>Max. Displacement</i> (mm)	10	7	5
DFN – <i>Final Displacement</i> (mm)	2	2,7	1,6
BTA – <i>Pile Integrity Value</i> (%)	100	100	100

(Sumber: Data Proyek Hotel BW Alhambra Singapura, 2022)

3.2.2 Deskripsi Bangunan

Struktur gedung Hotel BW Alhambra Singapura direncanakan terdiri dari 10 lantai dengan tinggi total gedung yaitu ± 32 m, seluas 7911,4 m² dan memiliki 116 unit kamar serta fasilitas penunjangnya. Struktur bawah (fondasi) yang direncanakan yaitu fondasi tiang pancang dengan penampang persegi dan fondasi *Bore Pile*. Terdiri dari 45 tumpuan dengan 3 fondasi kelompok *bore pile* dan 36 fondasi kelompok tiang pancang, beberapa diantaranya merupakan fondasi gabungan.

3.2.3 Data Teknis Bangunan

Data teknis dari bangunan Hotel *Best Western* Alhambra Singapura adalah sebagai berikut :

Nama Bangunan : Hotel Best Western Alhambra Singapura

Lokasi	:	JL. Raya Sentral, Blok Rancamaya, Dusun Cintawana, Rt 005 Rw 009, Desa Cikunten, Kecamatan Singaparna, Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat 46412.
Pemilik / <i>Owner</i>	:	PT. Usaha Saparakanca
Kontraktor Perencana dan pengawas	:	PT. Grha Citta Kirana
Kontraktor Pelaksana	:	PT. Galuh Multi Creatama
Jumlah Lantai	:	10 Lantai
Fasilitas Bangunan	:	119 kamar, 2 Basement, Kolam renang, <i>Roof top</i> , <i>Ballroom</i> , <i>meeting room</i> , 2 jenis tangga, 2 <i>lift</i> pemumpang dan 1 <i>lift</i> barang.
Luas Bangunan	:	7911,4 m ²
Tinggi Bangunan	:	32 m
Material Struktur	:	Struktur Beton Bertulang

3.2.4 Data Perencanaan Struktur

Dimensi struktur diperoleh dari data sekunder yaitu *shop drawing* yang telah direncanakan oleh konsultan perencana, data tersebut adalah sebagai berikut:

3.2.4.1 Data Struktur Kolom

Mutu Beton : K-350 ($F_c' = 30$ MPa)

Mutu Baja : $f_y = 420$ MPa (D \geq 10BJTS-420B)

$f_y = 280$ MPa (D \geq 8BJTP-280)

Tabel 3.2 Data Dimensi Kolom

Kolom	Atap	LT 5-8	LT 2-4	LT 1	LT B1	LTB2
K1	-	500x600	500x750	600x750	600x750	600x750
K2	-	500x750	500x750	600x750	600x750	600x750
K3	-	-	-	400x600	400x600	400x600
K4	-	-	-	-	400x600	400x600
K5	400x600	-	-	-	-	-
K6	Ø400	-	-	-	-	-

Kolom	Atap	LT 5-8	LT 2-4	LT 1	LT B1	LTB2
K7	-	-	-	400x400	-	-
K8	-	-	-	-	-	250x500
KC1	-	400x1200	400x1200	400x1200	400x1200	400x1200
KC2	-	400x1200	400x1200	400x1200	400x1200	400x1200

(Sumber : Data Proyek Hotel BW Alhambra Singapura, 2022)

3.2.4.2 Data Struktur Balok

Mutu Beton : K-350 ($F_c' = 30$ MPa)

Mutu Baja : $f_y = 420$ MPa ($D \geq 10$ BJTS-420B)

$f_y = 280$ MPa ($D \geq 8$ BJTP-280)

Tabel 3.3 Data Dimensi Balok

Balok Anak	Dimensi	Balok induk	Dimensi
B1, B1A	200x400	G1	400x500
B2, B2A	250x400	G2, G2A	400x500
B3, B3X	200x500	G1R, G2R, G3R	500x700
B4, B4X, B4A, B4B, B4C	250x500	G3, G3A	400x400
B5	300x500	G4	450x600
B6	250x600	G4R	450x700
B7	350x600	G5	450x600
B8	400x700	G6	400x700
Balok Fondasi	Dimensi	G6, G6AR	400x900
FG1	400x600	G7	400x600
FG2	500x900	G8	350x600
FG3	600x900	G9, G9A	300x500
FB1	400x900	G10	350x600

(Sumber : Data Proyek Hotel BW Alhambra Singapura, 2022)

3.2.4.3 Data Struktur Pelat

Mutu Beton	: K-350 ($F_c' = 30$ MPa)
Mutu Baja	: $f_y = 420$ MPa (D \geq 10BJTS-420B) $f_y = 280$ MPa (D \geq 8BJTP-280)
Tebal Pelat Lantai	: 100 mm dan 125 mm
Tebal Pelat Atap	: 150 mm
Tebal Pelat Khusus	: 250 mm

Tabel 3.4 Data Dimensi Pelat

Pelat	Tebal (mm)
S1	125
S2	150
S3	250
S4	100

(Sumber : Data Proyek Hotel BW Alhambra Singapura, 2022)

3.2.4.4 Data Struktur Fondasi

Titik tumpuan pada truktur bangunan hotel ini terdapat 45 titik, tipe fondasi yang digunakan yaitu fondasi tiang pancang dan fondasi *bore pile*, dengan 32 titik tumpuan yang menggunakan jenis fondasi tiang pancang dan 3 titik tumpuan yang menggunakan jenis fondasi *bore pile*.

1) Tiang Pancang Tipe A

Jumlah Tiang	: 143 Unit
Bentuk Penampang	: Persegi
Dimensi Tiang	: 350 x 350 mm
Panjang Tiang Pancang	: 14 m
Mutu Beton	: K-500 ($F_c' = 41,5$ MPa)
Pemancangan	: Dari muka tanah galian (-4,5 m)
Alat Pemancangan	: <i>Hydraulic Static Pile Driver</i>

2) Tiang Pancang Tipe B

Jumlah Tiang	: 53 Unit
--------------	-----------

Bentuk Penampang	: Persegi
Dimensi Tiang	: 400 x 400 mm
Panjang Tiang Pancang	: 14 m
Mutu Beton	: K-500 ($F_c' = 41,5$ MPa)
Pemancangan	: Dari muka tanah galian (-4,5 m)
Alat Pemancangan	: <i>Hydraulic Static Pile Driver</i> (HSPD)

3) *Bore Pile*

Metode Pekerjaan	: <i>Wash Boring</i>
Jumlah	: 18 Unit
Bentuk Penampang	: Bulat
Diameter	: 600 mm
Panjang Tiang Bore	: 13 m
Tulangan Utama	: 10 D19 mm (Pada jarak 1 – 4,5 m)
Tulangan <i>Spiral</i>	: D13-100 mm (Pada jarak 1 – 4,5 m)
Tulangan Utama	: 5 D19 mm (Pada jarak 4,5 - 14 m)
Tulangan <i>Spiral</i>	: D13-200 mm (Pada jarak 4,5 - 14 m)
Panjang <i>Overlap</i>	: 1 m
Mutu Beton	: K-300 ($F_c' = 25$ MPa)
Beton <i>Slump</i>	: 18 ± 2 m
Mutu Baja Tulangan Ulir (f_y)	: 420 MPa ((D \geq 10BJTS-420B)
Mutu Baja Tulangan Polos (f_y)	: 280 MPa ((D \geq 8BJTP-280)
Metode pelaksanaan	: <i>Wash Boring</i>

3.3 Analisis Data

Ada beberapa tahap yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain, menghitung beban struktur atas guna mendapat beban tumpuan yang akan diterima oleh fondasi, pemodelan dan analisis struktur atas dihitung menggunakan bantuan perangkat lunak Etabs V.18 berdasarkan data sekunder *shop drawing* Hotel BW Alhambra Singapura. Hasil analisis tersebut berupa *output* gaya-gaya dalam yang terbesar dari gaya aksial, momen arah x dan momen arah y untuk selanjutnya digunakan dalam analisis fondasi kelompok. Selanjutnya analisis

parameter tanah, sebelum dilakukannya perhitungan fondasi dengan cara meklasifikasikan jenis dan konsistensi tanah kemudian dilakukan pendekatan korelasi secara empiris dari data penyelidikan SPT untuk mendapatkan parameter tanah yang dibutuhkan.

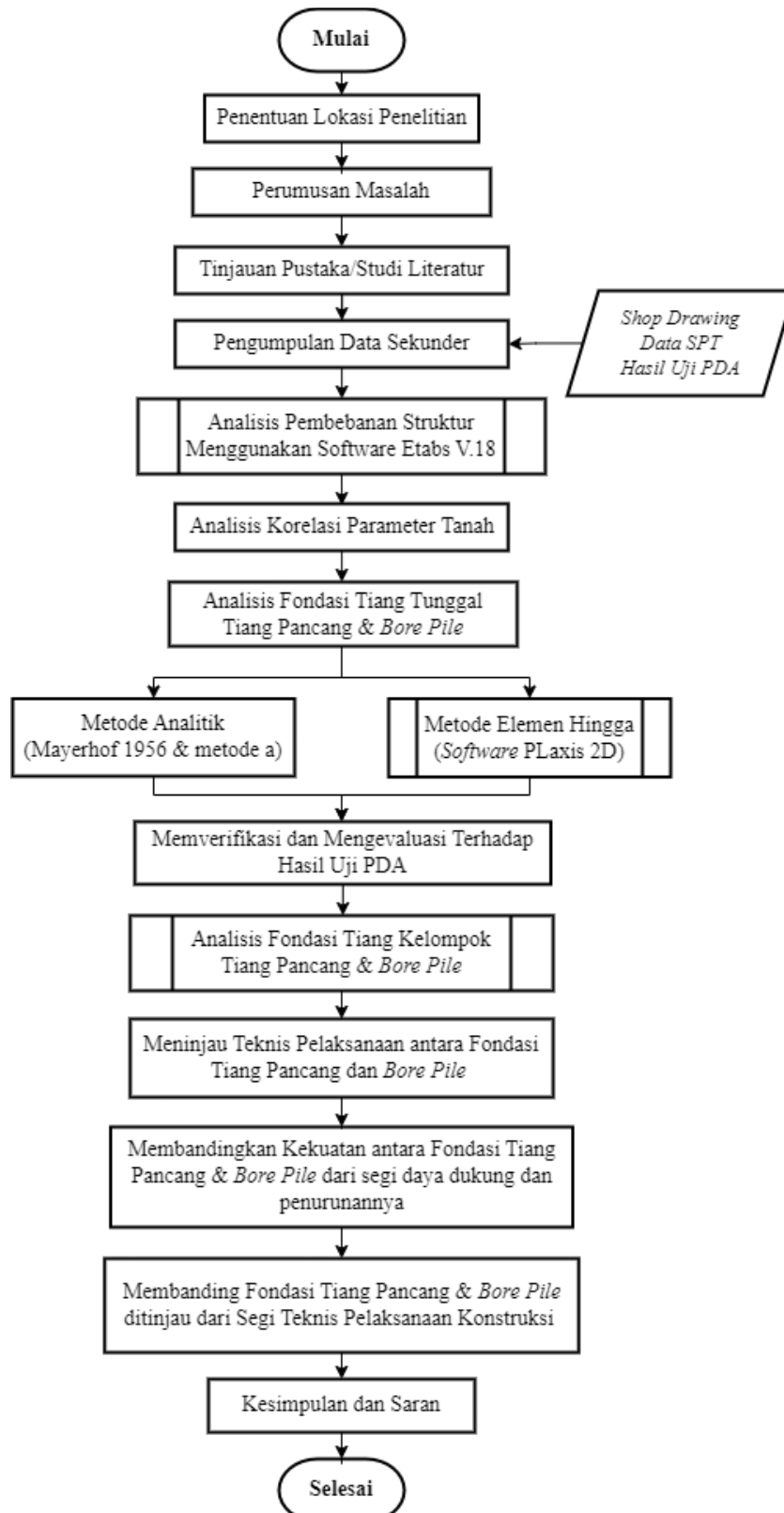
Analisis selanjutnya membandingkan kapasitas dukung dua jenis fondasi yaitu fondasi tiang pancang dengan bentuk persegi dan fondasi *Bore Pile* dengan bentuk lingkaran, dari masing-masing titik sampel A, B dan C, ketiga sampel memiliki dimensi fondasi yang berbeda. Analisis tersebut dilakukan dengan cara menghitung masing-masing daya dukung aksial serta penurunan tiang tunggal berdasarkan metode analitik dan metode elemen hingga, metode analitik yaitu dengan parameter dari N-SPT, kemudian daya dukung tiang tunggal dari kedua metode tersebut akan dibandingkan juga terhadap hasil uji PDA pada masing-masing titik sampel. Hasil analisis fondasi tiang tunggal akan di evaluasi dari segi kekuatan daya dukungnya yang paling mendekati dengan hasil pengujian PDA untuk dilakukan perhitungan kapasitas fondasi kelompok. Hasil analisis fondasi tiang pancang dan bore pile akan dibandingkan berdasarkan jumlah tiang dalam kelompok, analisis daya dukung, analisis penurunan serta dari segi teknis pelaksanaannya.

Rencana fondasi yang akan dianalisis yaitu pada tiga titik sampel sesuai dengan titik fondasi yang tiangnya dilakukan pengujian PDA. Pada titik sampel A dengan uji PDA no tiang P.196, pada titik sampel B dengan uji PDA no tiang P.92, pada titik sampel C dengan uji PDA no tiang P.26. Bentuk dan dimensi fondasi yang akan dibandingkan sesuai dengan dimensi tiang existing di proyek.

Tabel 3.5 Dimensi Fondasi yang akan di Analisis

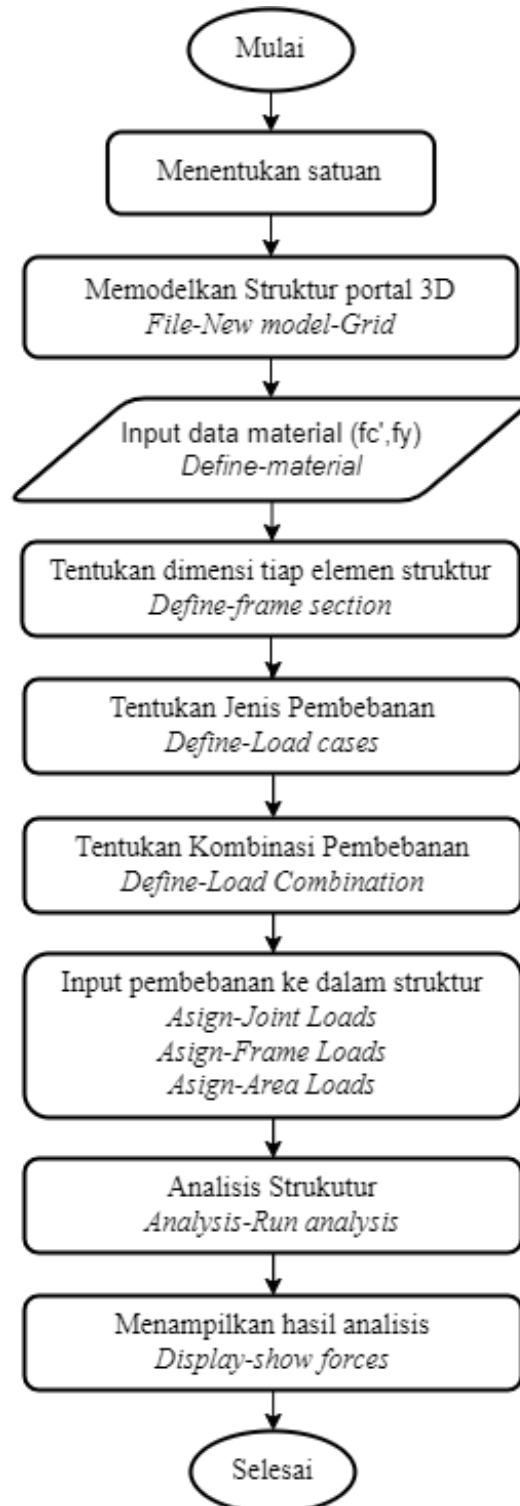
Sampel	A	B	C
Lebar atau Diameter (m)	0,6	0,4	0,35
Panjang (m)	13	14	14
Mutu Beton	K 300	K 500	K 500

Adapun tahapan penelitian dalam bentuk diagram alir ditunjukkan pada Gambar 3.3 di bawah ini:



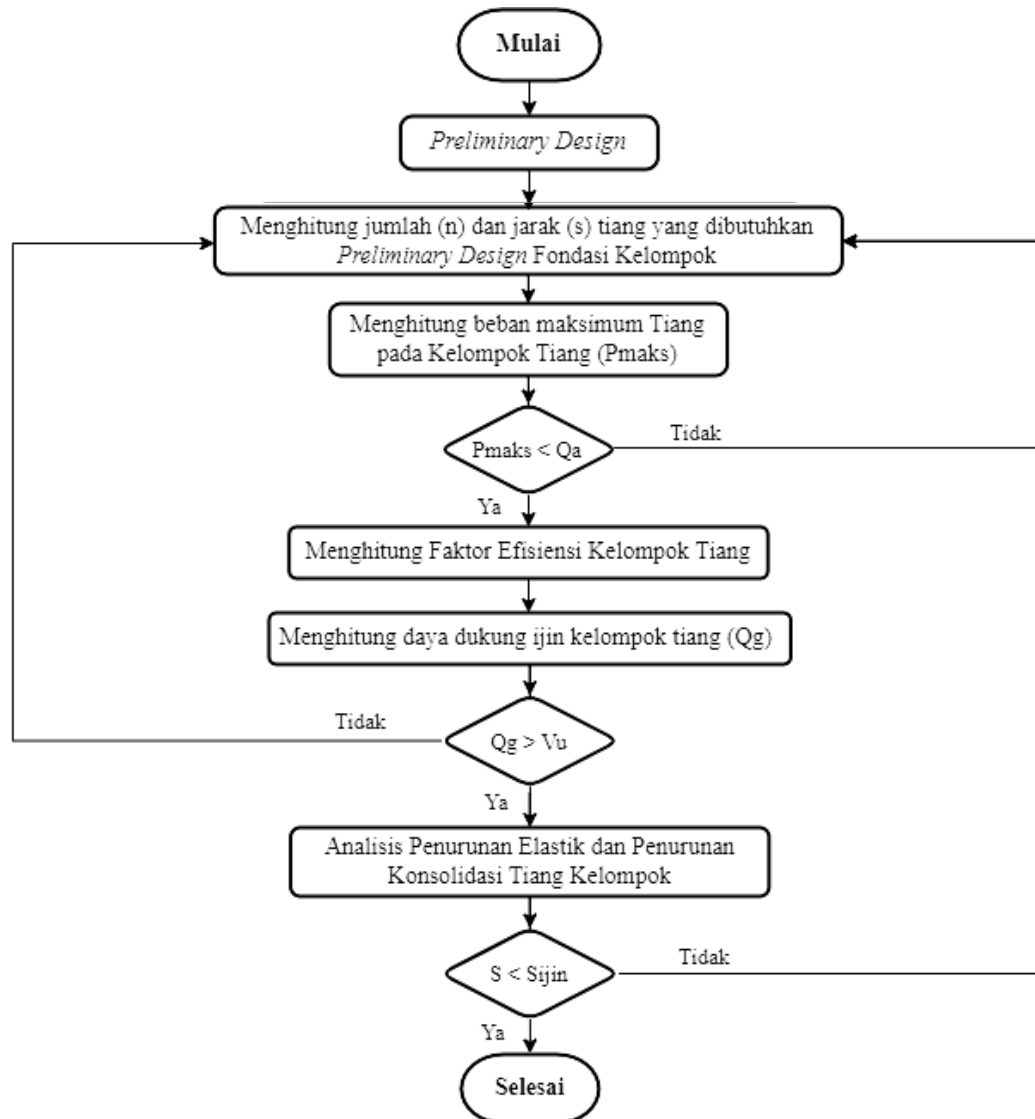
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian

Tahapan analisis struktur atas dengan *software* etabs V.18 ditunjukkan pada Gambar 3.4 di bawah ini:



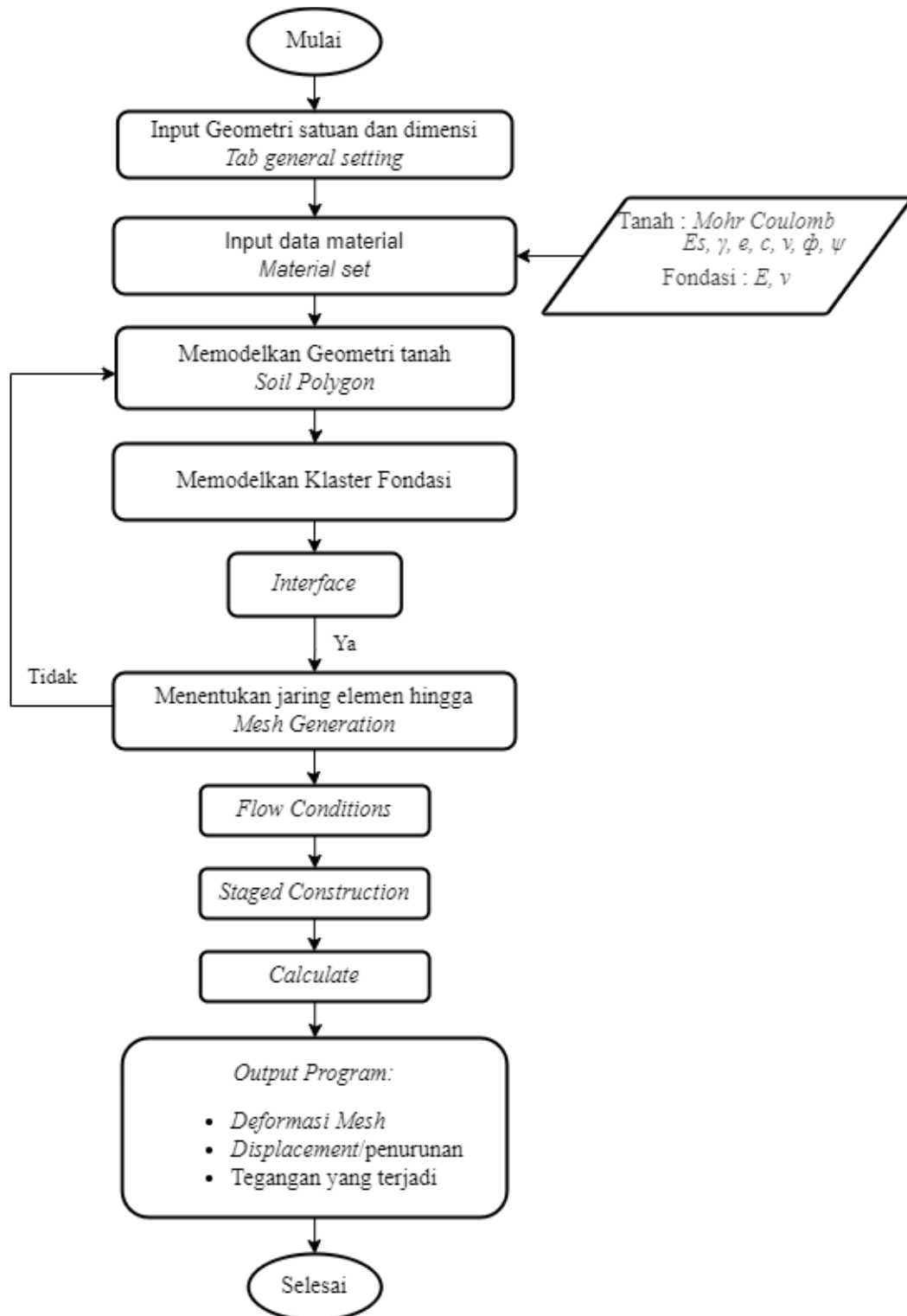
Gambar 3.4 Diagram Alir Analisis Struktur dengan *Software* Etabs V.18

Tahapan analisis daya dukung fondasi ditunjukkan pada Gambar 3.5 di bawah ini:



Gambar 3.5 Diagram Alir Perhitungan Daya Dukung Fondasi

Tahapan analisis daya dukung fondasi dengan metode elemen hingga menggunakan *software* plaxis 2D V.20 ditunjukkan pada Gambar 3.6 di bawah ini:



Gambar 3.6 Diagram Alir Analisis Fondasi dengan *Software* Plaxis V20