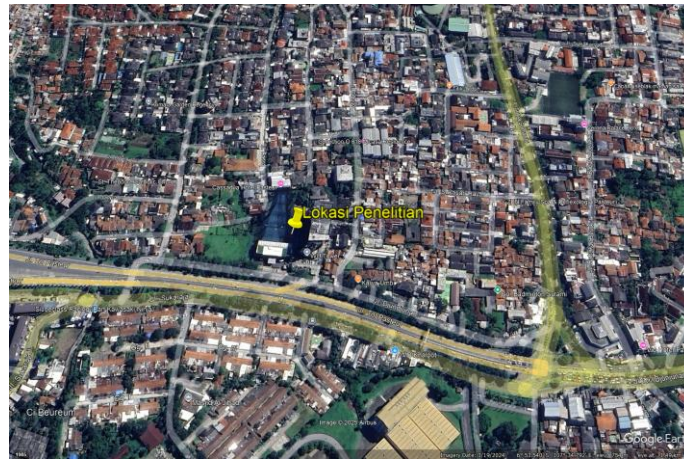


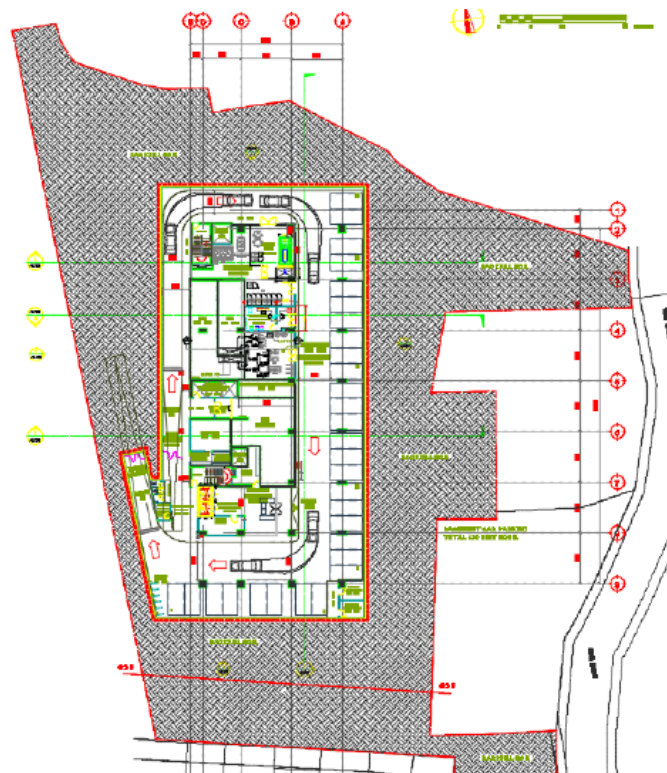
3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berlokasi di Gedung Wu Tower Kantor Nabati yang terletak di Jl. Djunjunan No. 226 Bandung, Provinsi Jawa Barat. Lokasi penelitian dan denah lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian



Gambar 3.2 Denah Lantai *Basement*

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Tahap awal pada penelitian ini yaitu pengumpulan data untuk mencari dan mengumpulkan data yang berkaitan dengan judul penelitian. Cara yang dilakukan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini, yaitu:

1. Studi Literatur.

Dalam penelitian ini, studi literatur yang didapat yaitu referensi dari buku dan jurnal yang berisi teori-teori serta rumus yang dapat mendukung penelitian ini.

2. Pengumpulan Data Sekunder.

Pengumpulan Data Sekunder ini diperlukan pada saat analisis data sebagai data pokok atau utama dalam penelitian ini. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

a. Data penyelidikan tanah SPT dan Laboratorium.

Sumber: laporan penyelidikan geoteknik pada pembangunan gedung untuk penelitian ini.

b. Data *secant pile*.

Sumber: detail perencanaan *secant pile* yang digunakan pada penelitian ini.

c. Denah *basement* dan *secant pile*.

Sumber: gambar perencanaan proyek pada lokasi penelitian.

Selain itu, data pendukung diperoleh dari berbagai literatur, termasuk buku, jurnal, karya tulis ilmiah, serta sumber lain yang relevan dengan penelitian. Data yang telah dikumpulkan kemudian diproses dan dianalisis menggunakan metode elemen hingga dengan bantuan perangkat lunak berbasis elemen hingga.

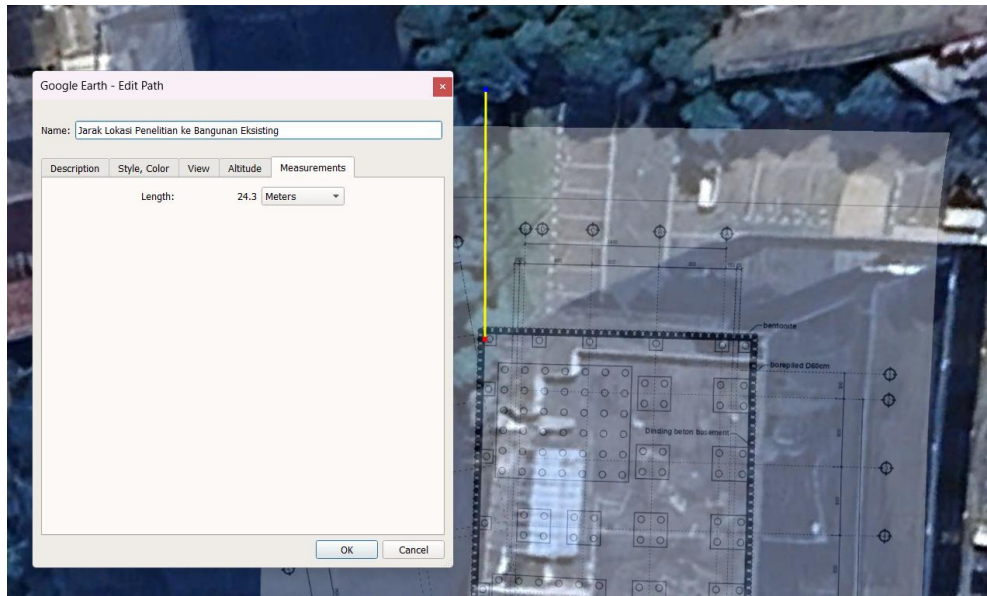
3.2.1 Data Teknis Galian

Galian pada penelitian ini ditujukan untuk menggali *basement* sebuah gedung bertingkat 12 lantai. Stabilitas galian pada galian *basement* ini menggunakan dinding penahan tanah *secant pile*. Adapun data teknis lain dapat diketahui sebagai berikut:

Luas Galian *Basement* : 2314,6328 m²

Elevasi *Basement* : -3,51 m
 Kedalaman Galian : 4,5 m
 Jenis Perkuatan : *Secant Pile*

Jarak antar galian dengan gedung atau infrastruktur eksisting terdekat berjarak sejauh 24,3 meter yang dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Jarak Galian dengan Gedung atau Infrastruktur Eksisting Terdekat

Jarak dengan gedung atau infrastruktur terdekat menentukan batas maksimum deformasi dinding lateral. Penentuan batas maksimum deformasi dinding lateral dapat dilihat pada Tabel 2.14.

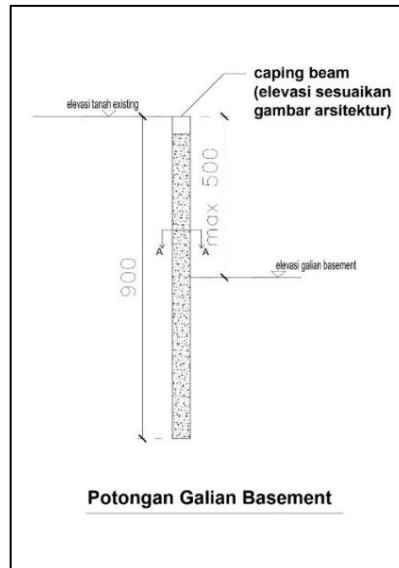
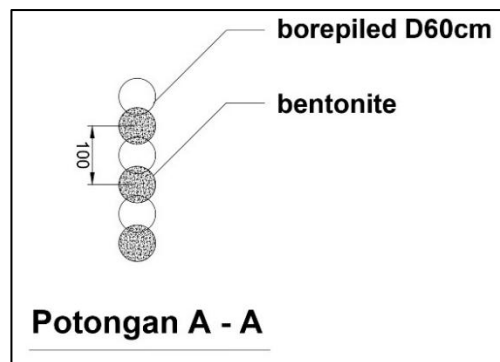
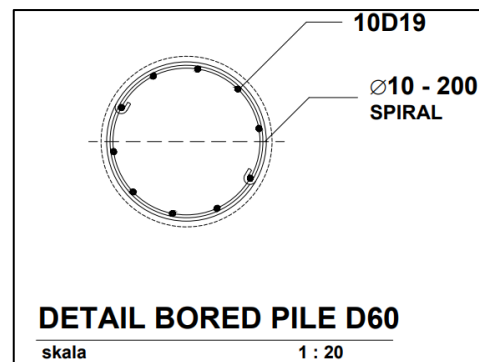
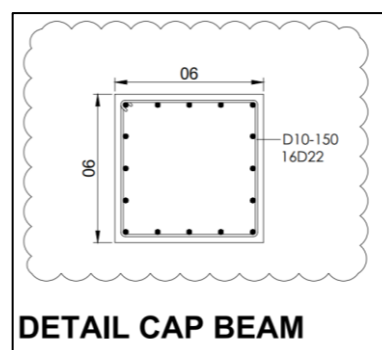
$$\frac{x}{H} = \frac{24,3}{4,5} = 5,4 > 2 \text{ karena hasilnya lebih dari 2, termasuk ke dalam zona 3 dengan}$$

kondisi tanah lunak pada area sekitar galian, maka nilai batas izin deformasi lateral dinding maksimum 1,00%.

3.2.2 Data *Secant Pile*

Dinding penahan tanah yang digunakan sebagai stabilitas galian pada lantai *basement* yaitu *secant pile* dengan data teknis *secant pile* sebagai berikut:

Jenis perkuatan : *Secant Pile* D60
 Pembenaan *pile* : 9 m
Primary Piles : *Bentonite*

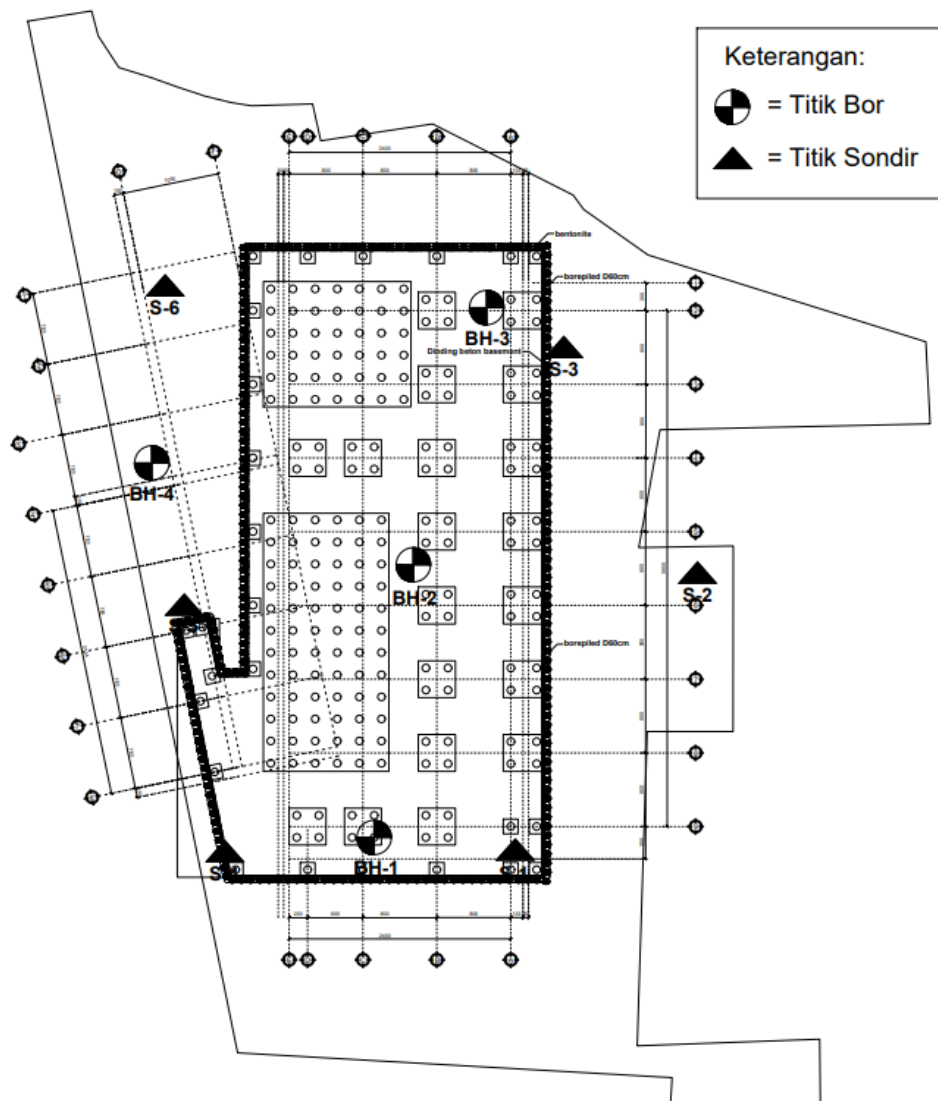
Gambar 3.5 Potongan Galian *Basement*Gambar 3.6 Potongan *Secant Pile*Gambar 3.7 Detail *Secondary Pile*
(*Bore pile*)Gambar 3.8 Detail *Caping Beam*

3.2.3 Data Tanah

Data tanah pada penelitian ini diperoleh dari hasil penyelidikan tanah lapangan dan hasil penyelidikan laboratorium.

1. Data Penyelidikan Tanah Lapangan

Data hasil pengujian lapangan digunakan untuk mengidentifikasi stratifikasi jenis tanah, menentukan ketebalan setiap lapisan, dan mengetahui kedalaman lapisan tanah di bawah permukaan. Data yang diperoleh pada penelitian ini didapat dari penyelidikan SPT (*Standard Penetration Test*) dan Sondir atau CPT (*Cone Penetration Test*) dengan denah penyelidikan SPT dan DCPT seperti ditunjukkan Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Denah Lokasi Penyelidikan Tanah Lapangan

Hasil dari uji SPT digunakan untuk menginterpretasikan jumlah tumbukan yang terjadi, yang kemudian dikaitkan dengan kuat tekan bebas pada tanah lempung serta kerapatan relatif pada pasir guna memahami kondisi tanah di lapangan.

Tabel 3.1 *Resume* Kondisi Lapisan Tanah Berdasarkan Hasil Uji SPT

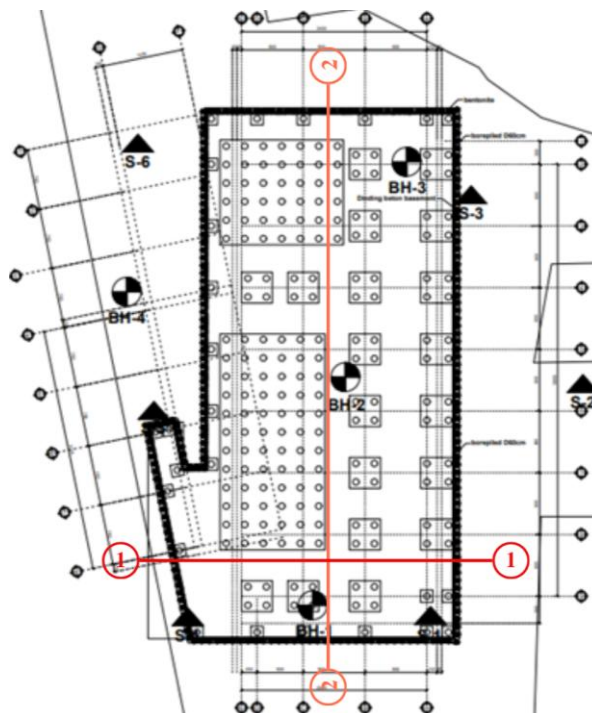
Titik Bor	Kedalaman (m)	Deskripsi Tanah	N _{SPT} (blows/ft)	MAT (m)
BH-1	0,00 – 2,00	Timbunan, konsistensi lunak	2	1,2
	2,00 – 4,50	Lempung kelanauan, konsistensi lunak	4	
	4,50 – 9,00	Pasir kekerikilan, konsistensi sangat padat	> 60	
	9,00 – 11,00	Lempung kelanauan, konsistensi teguh hingga sangat teguh	12	
	11,00 – 40,00	Pasir kekerikilan, konsistensi sangat padat	> 60	
BH-2	0,00 – 2,00	Timbunan, konsistensi lunak	2	3,3
	2,00 – 4,50	Lempung kelanauan, konsistensi lunak	4	
	4,50 – 8,50	Pasir kekerikilan, konsistensi sangat padat	> 60	
	8,50 – 10,00	Lempung kelanauan, konsistensi teguh	12	
	10,00 – 11,00	Lempung kelanauan, konsistensi sangat teguh	33	
	11,00 – 40,00	Pasir kekerikilan, konsistensi sangat padat	> 60	
BH-3	0,00 – 2,00	Timbunan, konsistensi keras	32	0,8
	2,00 – 4,50	Lempung kelanauan, konsistensi sedang	8	
	4,50 – 6,00	Pasir kekerikilan, konsistensi padat	44	
	6,00 – 9,00	Pasir kekerikilan, konsistensi sangat padat	> 60	
	9,00 – 10,00	Lempung kelanauan, konsistensi teguh	16	
	10,00 – 11,00	Lempung kelanauan, konsistensi keras	33	
	11,00 – 40,00	Pasir Kekerikilan, konsistensi sangat padat	> 60	
BH-4	0,00 – 1,50	Timbunan, konsistensi lunak	2	2,0
	1,50 – 3,50	Lempung kelanauan, konsistensi lunak	2	
	3,50 – 8,50	Pasir kekerikilan, konsistensi sangat padat	> 60	

Titik Bor	Kedalaman (m)	Deskripsi Tanah	N _{SPT} (blows/ft)	MAT (m)
	8,50 – 10,00	Lempung kelanauan, konsistensi teguh	12	
	10,00 – 11,00	Lempung kelanauan, konsistensi keras	> 60	
	11,00 – 30,00	Pasir kekerikilan, konsistensi sangat padat	> 60	

2. Data Penyelidikan Laboratorium

Data hasil penyelidikan tanah laboratorium digunakan sebagai parameter dalam analisis geoteknik. Pengujian ini dapat memberikan informasi mengenai sifat fisik tanah, seperti berat isi tanah, serta sifat mekanis tanah, seperti kohesi (c) dan koefisien konsolidasi arah vertikal (C_v). Pelaksanaan pengujian di laboratorium dilakukan berdasarkan ASTM (*American Society of Testing and Materials*). Resume hasil uji laboratorium dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Titik lokasi pengujian tanah yaitu SPT pada titik bor 1, 2, 3 dan 4. Penelitian ini menganalisis stabilitas galian dari dua potongan penampang, yaitu potongan 1 sebagai potongan melintang dan potongan 2 sebagai potongan memanjang. Penampang potongan 1 dan 2 dapat dilihat pada Gambar 3.11 dan Gambar 3.12.



Gambar 3.10 Tinjauan Potongan 1 dan Potongan 2

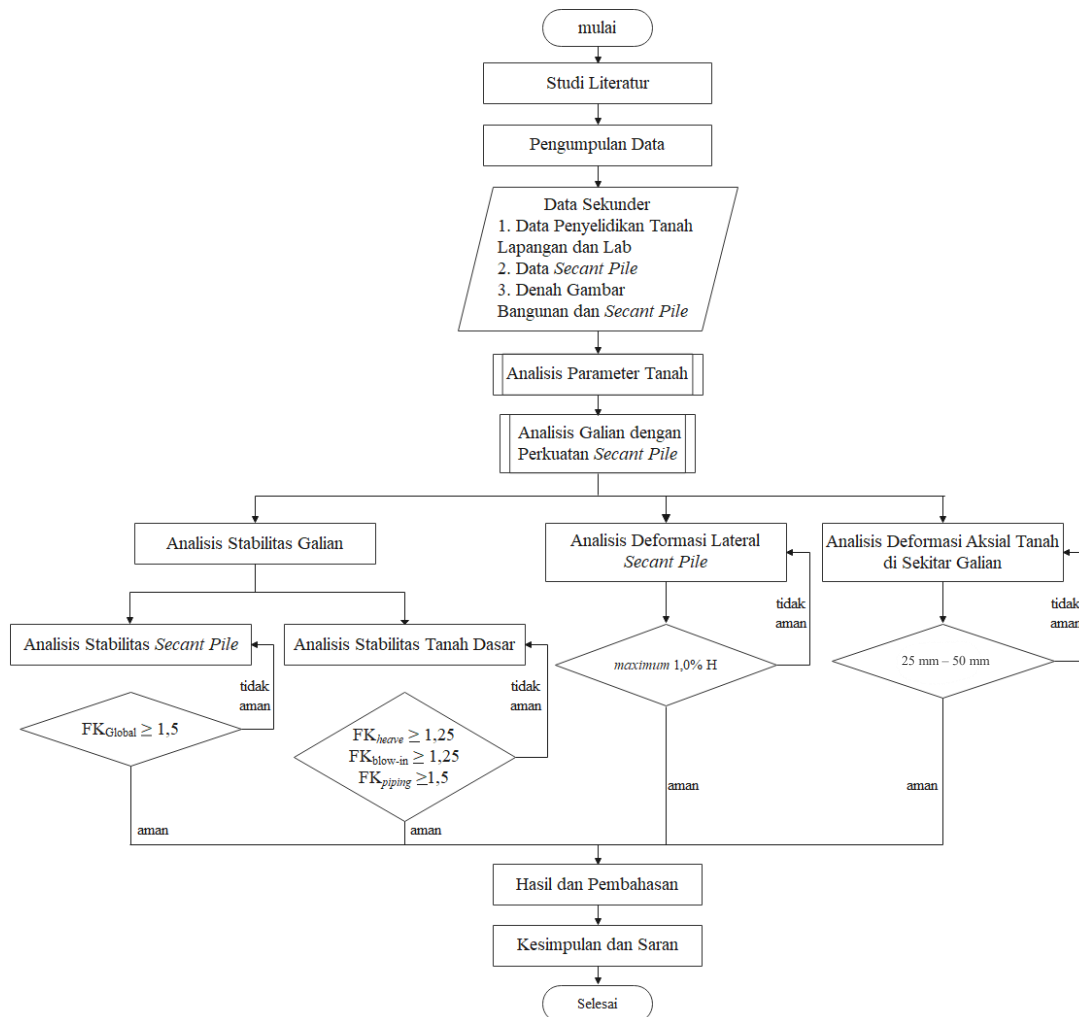
Tabel 3.2 Resume Hasil Uji Laboratorium

Borehole No.		BH-1	BH-2			BH-3		BH-4	
Sample Type (DS/UDS.ROCK)		UDS	UDS	UDS	UDS	UDS	UDS	UDS	UDS
Sampling Depth		2,50 – 3,00	2,50 – 3,00	4,00 – 4,50	9,50 – 9,70	2,50 – 3,00	8,50 – 9,00	2,50 – 3,00	9,50 – 10,00
Point of Depth		2,75	2,75	4,25	9,625	2,75	8,75	2,75	9,75
Gradation	Gravel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
	Sand	9,0	5,0	18,0	2,0	32,0	14,0	2,0	13,0
	Silt	51,0	22,0	24,0	52,0	34,0	54,0	40,0	38,0
	Clay	40,0	73,0	30,0	46,0	34,0	31,0	31,0	48,0
Natural Water Content, W _n (%)		59,0	71,0	37,0	48,0	54,0	50,0	67,0	52,0
Liquid Limits, LL		67,0	102,0	59,0	77,0	71,0	80,0	68,0	74,0
Plastic Limits, PL		27,0	37,0	23,0	14,0	23,0	22,0	19,0	22,0
Plasticity Index, PI		41,0	65,0	37,0	63,0	48,0	38,0	49,0	52,0
Liquidity Index, LI		0,8	0,5	0,4	0,5	0,6	0,7	1,0	0,6
Classification		CH or OH	CH or OH	CH or OH	CH or OH	CH or OH	CH or OH	CH or OH	CH or OH
Specific Gravity, G		2,30	2,24	2,38	2,43	2,3	2,39	2,35	2,46
Natural State	Water Conten, W _n (%)	59,00	71,00	37,00	48,00	54,00	50,00	67,00	52,00
	Wet Density, γ _t (gr/cm ³) = γ _t (kN/m ³)	16,10	15,00	16,70	17,00	16,0	15,8	15,9	17
	Void Ratio, e	1,31	1,56	1,07	1,1	1,28	1,46	1,41	1,2
	Porosity, n	0,57	0,61	0,52	0,52	0,56	0,59	0,59	0,55
	Degree Saturation, Sr (%)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Borehole No.		BH-1	BH-2			BH-3		BH-4	
Sample Type (DS/UDS.ROCK)		UDS	UDS	UDS	UDS	UDS	UDS	UDS	UDS
Sampling Depth		2,50 – 3,00	2,50 – 3,00	4,00 – 4,50	9,50 – 9,70	2,50 – 3,00	8,50 – 9,00	2,50 – 3,00	9,50 – 10,00
Triaxial Compression Test	Type of Test	UU							
	Choession, c (kPa)	-	28,10	-	-	15,7	24,1	17,3	-
	Internal Friction Angle, φ (deg)	-	10,60	-	-	12	19,7	5,3	-
Consolidation Test	Compression Index, Cc	0,48	0,47	0,36	0,3	0,46	0,33	0,54	0,38
	P’c (kPa)	126,50	128,00	146,00	147,9	171,2	128	138,9	155,3
Triaxial CU (TX – CU)	Type of Test	CU							
	Cohession, c (kPa) (Total)	10,00	2,90	6,1	21,4	39,10	8,20	8,2	4,9
	Internal Friction Angle, φ (deg) (total)	9,10	16,70	18,50	19,5	9,80	13,10	13,1	19,1
	Cohession, c (kPa) (Effective)	4,30	0	2,6	12,6	38,50	2,30	2,3	4,2
	Internal Friction Angle, φ (deg) (Effective)	18,70	22,4	24,9	27,3	13,30	22,80	22,8	26,6

3.3 Tahapan Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan merupakan gambaran secara garis besar mengenai langkah-langkah pelaksanaan penelitian dikemas melalui tahapan penelitian ini untuk menuntun peneliti agar terstruktur selama berjalannya penelitian. Tahapan dan prosedur yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.13 Diagram Alir Penelitian

1. Mulai.
2. Pengumpulan Data.
3. Analisa Data.

Apabila data yang diperlukan sudah didapat, maka dilakukan analisis pada stabilitas galian menggunakan perkuatan *secant pile* dengan menganalisis parameter tanah dari data tanah yang sudah di dapatkan. Setelah itu, dilakukannya

analisis stabilitas galian menggunakan perkuatan *secant pile* yang mencakup faktor keamanan yang ditetapkan, analisis stabilitas tanah dasar, deformasi atau defleksi lateral yang terjadi pada *secant pile* itu sendiri akibat dan deformasi aksial tanah sekitar galian.

4. Hasil dan Pembahasan.

5. Kesimpulan dan Saran.

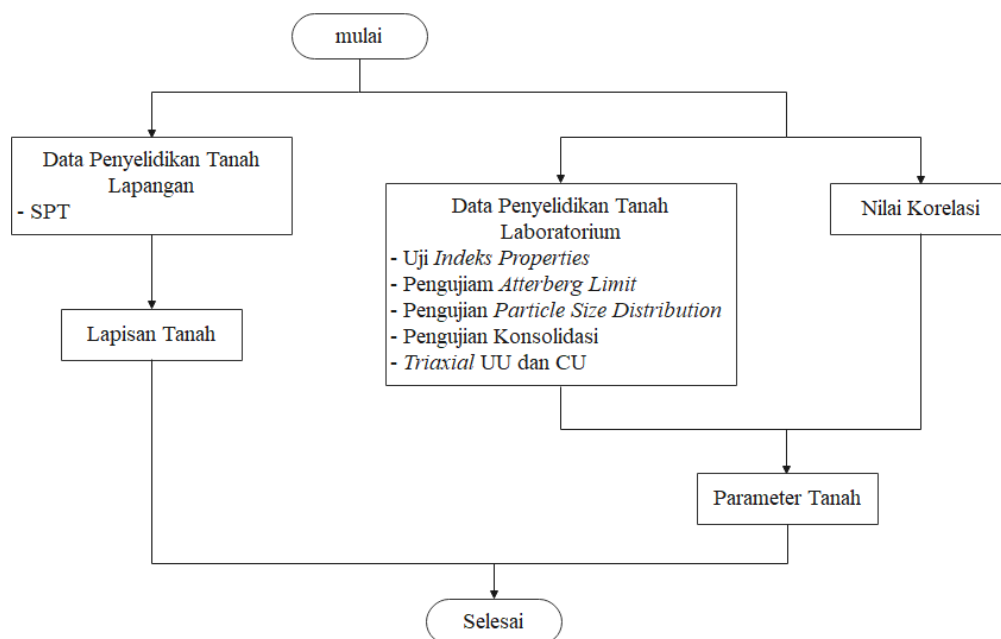
6. Selesai.

3.4 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini diuraikan secara garis besar yang dituangkan dalam *flowchart* sebagai metode atau langkah-langkah yang digunakan untuk menganalisis data.

3.4.1 Analisis Parameter Tanah

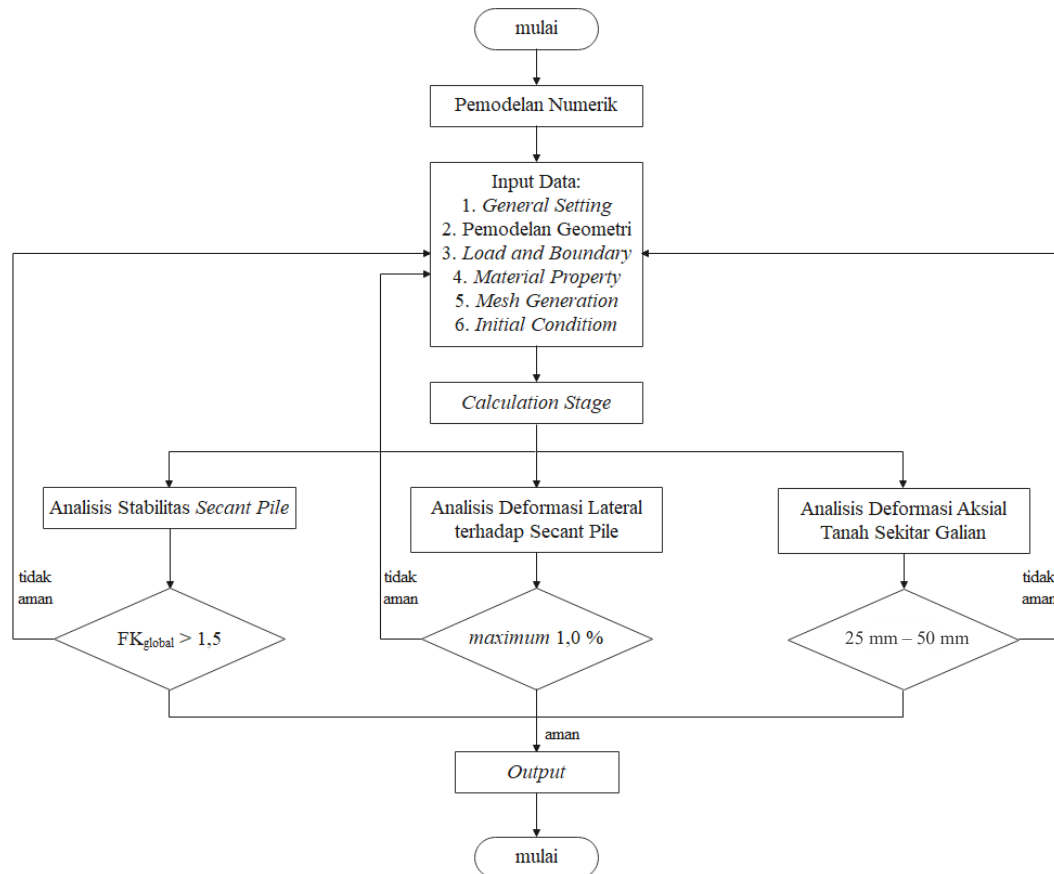
Parameter yang di definisikan berasal dari data penyelidikan tanah lapangan menggunakan SPT serta penyelidikan tanah laboratorium. Hasil dari penyelidikan tanah ini digunakan untuk menginterpretasikan kondisi tanah yang digunakan pada penelitian ini. Langkah-langkah dari menganalisis parameter tanah dapat dilihat pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14 *Flowchart* Analisis Parameter Tanah

3.4.2 Analisis Galian dengan Perkuatan *Secant Pile*

Analisis stabilitas galian dengan perkuatan *secant pile* mencakup analisis stabilitas *secant pile*, analisis penurunan tanah atau stabilitas tanah dasar dan analisis deformasi yang terjadi pada *secant pile*. Langkah-langkah analisis galian dengan perkuatan *secant pile* menggunakan aplikasi berbasis elemen hingga dapat dilihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15 *Flowchart* Analisis Galian dengan Perkuatan *Secant Pile*