

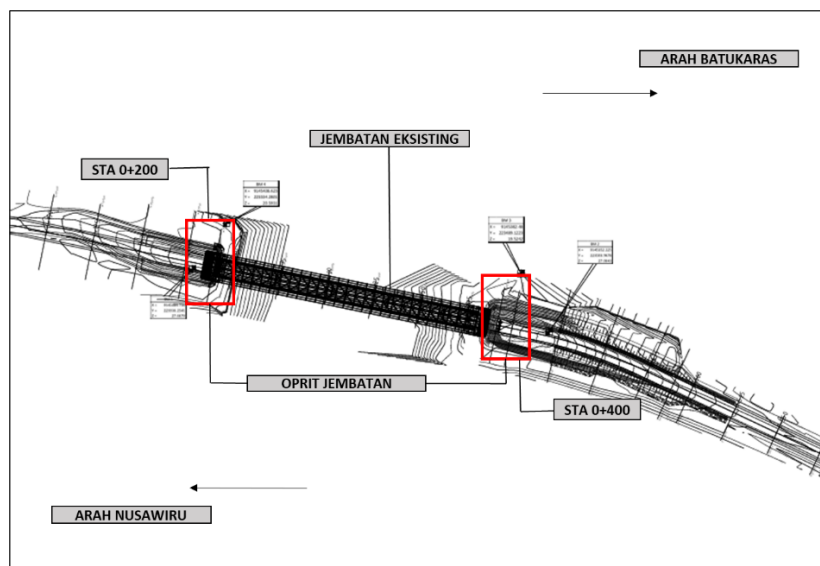
3 METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Jembatan Sodongkopo, Kecamatan Cijulang, Kabupaten Pangandaran Jawa Barat. Secara koordinat lokasi tersebut terletak pada 7.72° Lintang Selatan dan 108.49° Bujur Timur. Jembatan Sodongkopo membentang sepanjang ± 140 m melintasi sungai Cijulang dan menghubungkan Pantai Batu Karas dengan Bandara Nusawiru Pangandaran.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Jembatan Nusawiru



Gambar 3.2 Denah Lokasi Penelitian

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan dan berhubungan dengan penelitian. Data yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

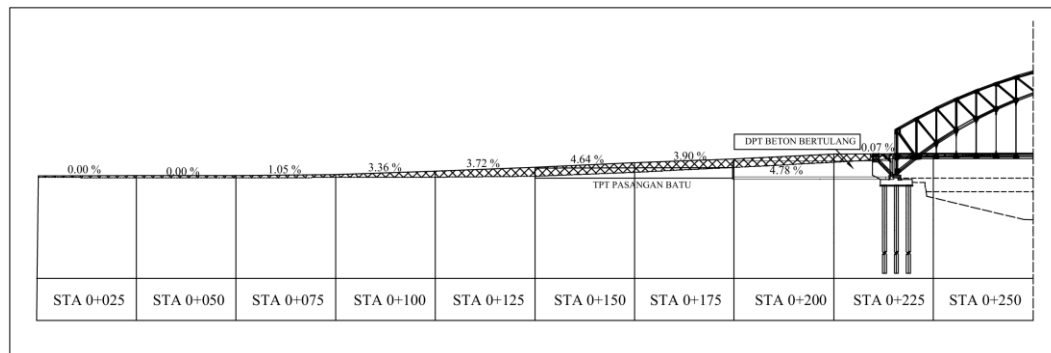
Tabel 3.1 Jenis Data, Sumber, dan Kegunaannya

No	Data	Sumber	Keterangan
1	Data Geometri Timbunan Oprit dan Dinding Penahan Tanah	UPTD Pengelolaan dan Pemeliharaan Jalan Jembatan Wilayah Pelayanan V	Analisis Stabilitas dan Penurunan
2	Data Penyelidikan Tanah Lapangan Standar Penetration Test (SPT) dan <i>Cone Penetration Test</i> (CPT)	UPTD Pengelolaan dan Pemeliharaan Jalan Jembatan Wilayah Pelayanan V	Analisis Profil Tanah
3	Data Pengujian Laboratorium Tanah	UPTD Pengelolaan dan Pemeliharaan Jalan Jembatan Wilayah Pelayanan V	Analisis Parameter Geoteknik

Data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan data sekunder. Data sekunder adalah data pendukung yang diperoleh dari berdasarkan literatur yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan. Literatur yang digunakan biasanya diperoleh dari buku, jurnal, karya tulis ilmiah, serta data yang berhubungan dengan penelitian yang diperoleh dengan mendatangi instansi terkait untuk memperoleh data yang diperlukan.

1. Data Teknis STA 0+225 (Jalan, Timbunan dan Dinding Penahan Tanah)

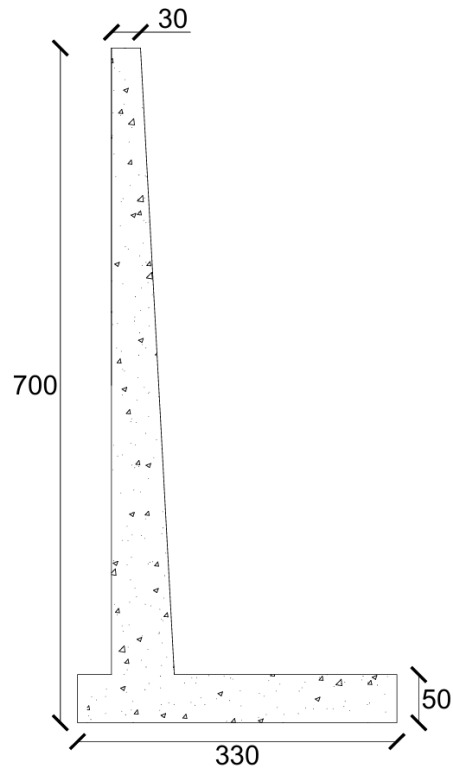
Data perencanaan dimensi timbunan oprit ini digunakan untuk evaluasi stabilitas dari timbunan oprit terhadap kemampuannya menahan beban yang diberikan. Oprit Jembatan Sodongkopo dapat dilihat pada Gambar 3.3 dalam posisi potongan memanjang.



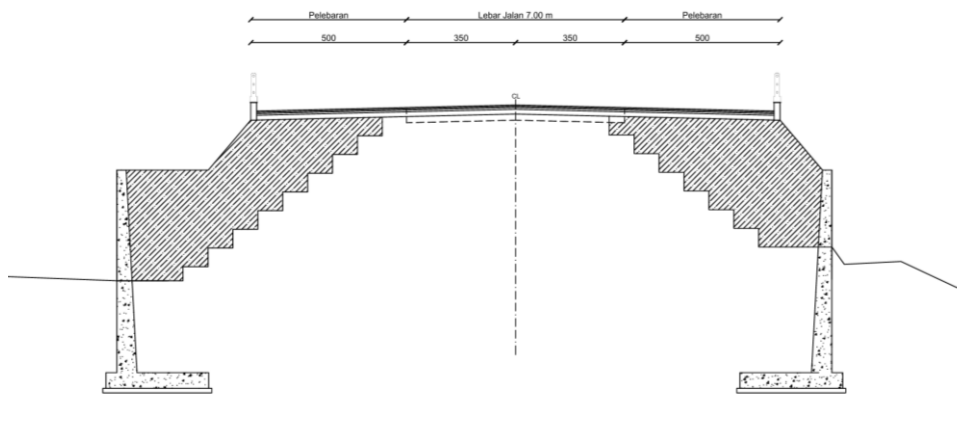
Gambar 3.3 Potongan Memanjang Oprit Arah Nusawiru

Jalan pada Jembatan Sodongkopo merupakan jalan dengan tipe kelas jalan II dan merupakan jalan provinsi. Timbunan oprit Jembatan Sodongkopo memiliki perkuatan dengan dinding penahan tanah tipe kantilever. Data teknis lain dari timbunan dan jalan pada Jembatan Sodongkopo adalah sebagai berikut.

Lebar Jalan	: 7 m
Bahu Jalan	: 5 m
Kemiringan Oprit	: 3.07%
Tinggi Timbunan	: 5.1 m
Lebar Timbunan	: 17 m
Jenis Dinding Penahan Tanah	: <i>Cantilever Wall</i>
Lebar Dinding Penahan Tanah	: 3.3 m
Tinggi Dinding Penahan Tanah	: 7 m
Material Dinding Penahan Tanah	: Beton bertulang



Gambar 3.4 Detail Dinding Penahan Tanah



Gambar 3.5 Potongan Melintang STA 0+225

2. Data Penyelidikan Tanah Lapangan

Data pengujian lapangan digunakan untuk menentukan startifikasi jenis lapisan tanah, ketebalan lapisan tanah, dan kedalaman lapisan tanah yang berada di bawah permukaan. Pengujian yang dilakukan adalah uji SPT (*Sondir Penetration Test*) dan uji CPT (*Cone Penetration Test*).

3. Data Pengujian Laboratorium Tanah

Data pengujian laboratorium tanah digunakan sebagai parameter geoteknik. Nilai sifat fisis tanah yang dapat diperoleh dari hasil uji laboratorium diantaranya nilai berat isi tanah (γ). Nilai sifat mekanis tanah yang dapat diperoleh diantaranya nilai kohesi (c), sudut geser (ϕ), indeks kompresi (C_c), koefisien konsolidasi arah vertikal (C_v).

3.3 Alat Penelitian

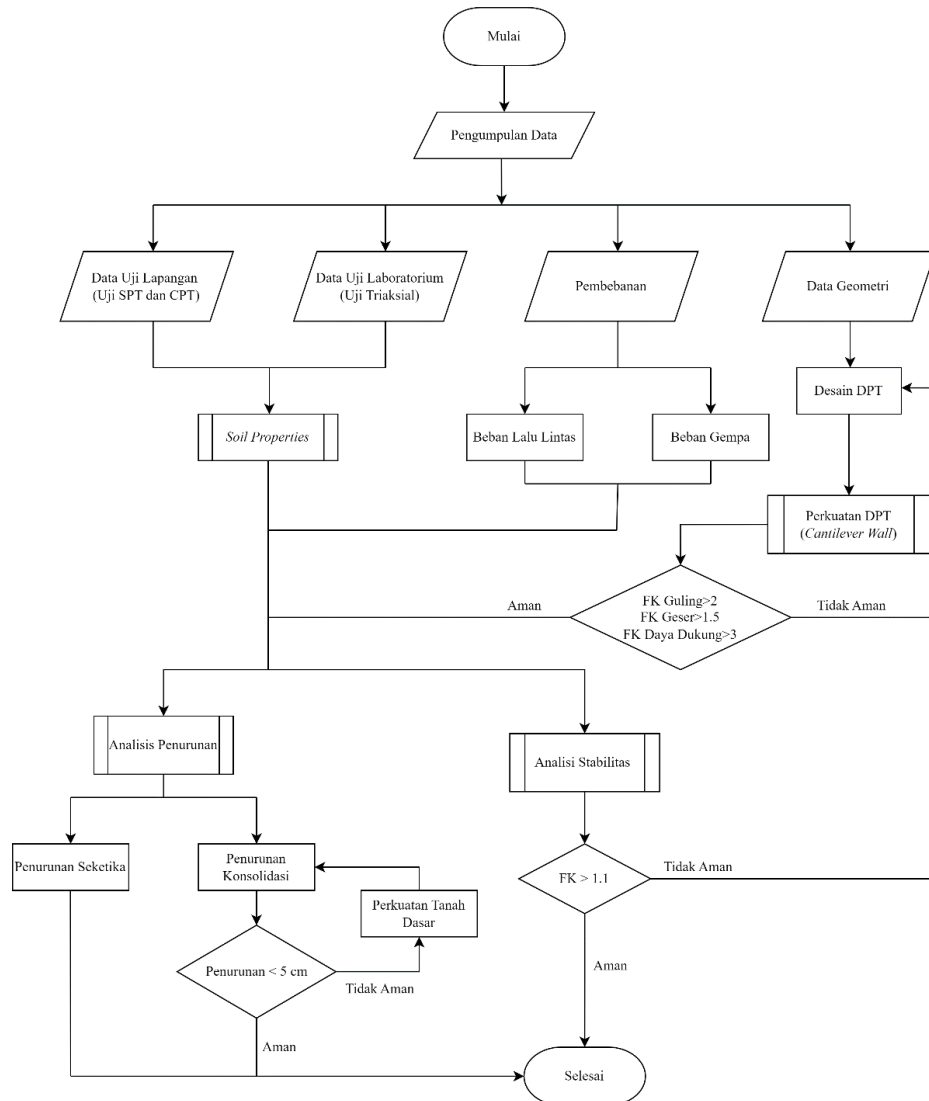
Alat dan bahan yang digunakan pada proses penelitian stabilitas dan penurunan dinding penahan tanah untuk oprit jembatan disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Alat Penelitian

No	Nama Alat dan Bahan	Kegunaan
1	ATK	Melakukan pencatatan dan analisis data
2	Laptop	Menunjang proses penelitian
3	Ms. Excel	Melakukan analisis data
4	Autocad V.19	Analisis desain timbunan dan dinding penahan tanah
5	Program Aplikasi Metode Analitik	Analisis stabilitas timbunan setelah perkuatan DPT

3.4 Diagram Alir Penelitian

Alur penelitian ini digambarkan pada diagram alir yang disajikan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Diagram Alir Penelitian

3.5 Teknik Analisis Data

3.5.1 Interpretasi Data Hasil Uji Lapangan dan Uji Lab Tanah

3.5.1.1 Interpretasi Data Hasil Uji Lapangan

Interpretasi hasil uji lapangan pada tanah adalah pendefinisian parameter tanah dari hasil uji SPT (*Standard Penetration Test*) dan CPT (*Cone Penetration Test*). Hasil uji lapangan tersebut dapat menginterpretasikan kondisi tanah di lapangan. Dari hasil uji SPT, jumlah tumbukan yang diperoleh dapat diinterpretasikan pada kuat tekan bebas lempung dan kerapatan relatif pasir untuk mengetahui kondisi tanah di lapangan.

Interpretasi dari hasil uji CPT selain mengetahui jenis tanah (*soil type*) yaitu menginterpretasikan beberapa data seperti stratigrafi tanah, modulus elastisitas, rasio kuat geser *undrained*, *Overconsolidated Ratio* (OCR), sudut gesek dalam, koefisien konsolidasi, dan kerapatan relatif *In situ* (Robertson, 2009).

1. Interpretasi Data Uji Standard Penetration Test (SPT)

Terzanghi dan Peck (1967) memberikan gambar kualitatif kepadatan relative (D_r) berdasarkan angka penetrasi standar N yang dapat didefinisikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Nilai Kepadatan Relatif berdasarkan Korelasi Nilai N -SPT

No	<i>Standard Penetration Number (N)</i>	<i>Consistency</i>
1	0 – 2	<i>Very soft</i>
2	2 – 4	<i>Soft</i>
3	4 – 8	<i>Medium</i>
4	8 – 15	<i>Stiff</i>
5	15 – 30	<i>Very stiff</i>
6	> 30	<i>Hard</i>

Tabel 3.4 Nilai Kepadatan Relatif berdasarkan Korelasi Nilai N -SPT untuk Tanah Nonkohesif

No	<i>Relative density D_r</i>	<i>N-Value</i>	<i>Deskripsi</i>
1	<0.2	<4	<i>Very loose</i>
2	0.2 - 0.4	4 – 10	<i>Loose</i>
3	0.4 - 0.6	10 – 30	<i>Meidum dense</i>
4	0.6 - 0.8	30 – 50	<i>Dense</i>
5	>0.8	>50	<i>Very dense</i>

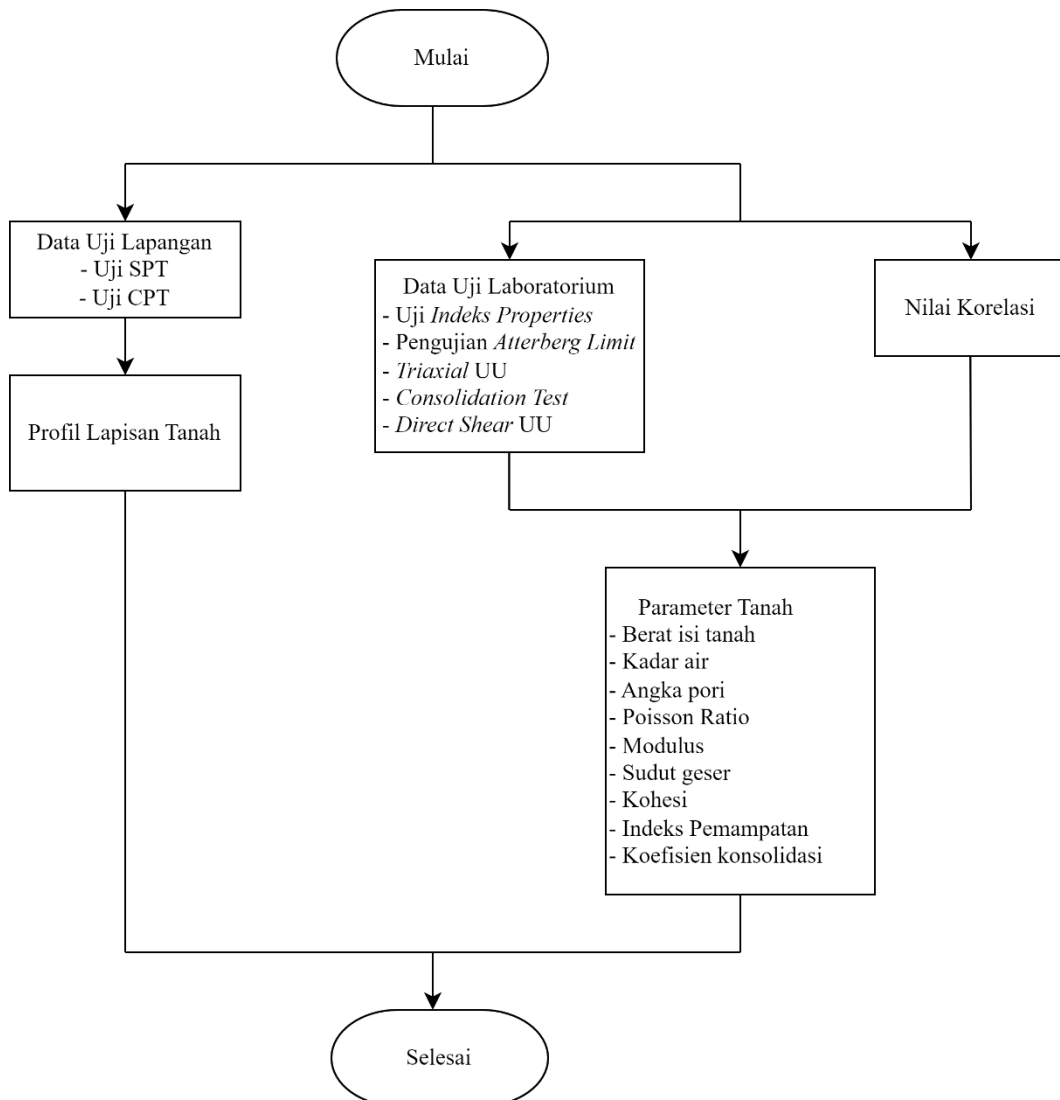
2. Korelasi Hasil Uji SPT dan Uji CPT

Uji SPT mungkin merupakan investigasi tanah yang paling sering digunakan, tetapi beberapa penelitian menilai karakteristik tanah dengan mengkonversi hasil CPT dengan hasil SPT. Pada dasarnya uji CPT merupakan tes yang berkesinambungan, tes ini memberikan lebih banyak rincian parameter geoteknik dibandingkan dengan hasil uji SPT karena sifat pengujiannya yang berkesinambungan sehingga dapat mendeteksi perubahan lokal pada profil tanah.

3.5.1.2 Interpretasi Data Hasil Uji Laboratorium

Uji Laboratorium yang dilakukan berupa *index properties* tanah dan *engineering properties*. Dari pengujian yang dilakukan diperoleh parameter-parameter geoteknik yang menjadi parameter pada analisis stabilitas.

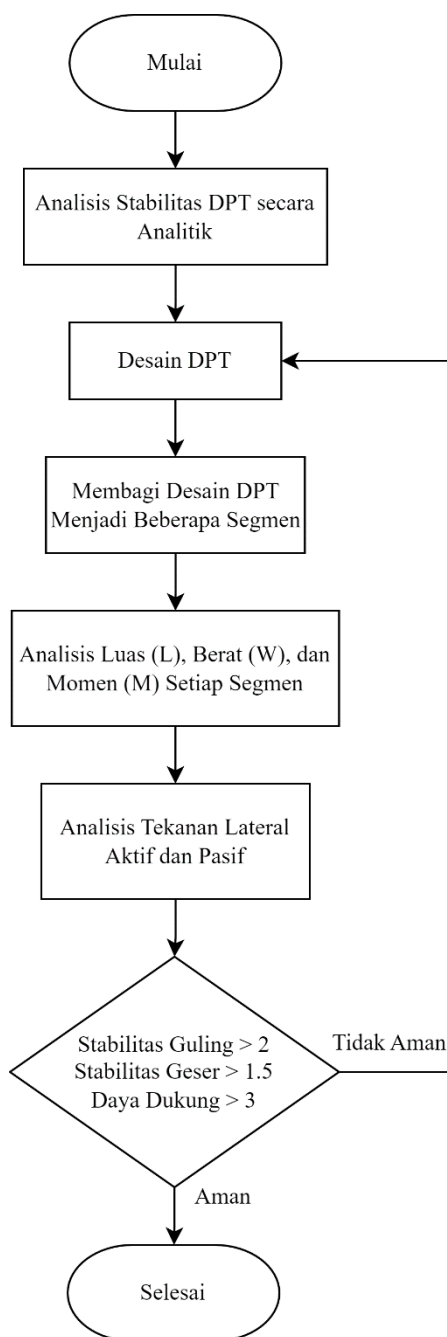
Pada analisis stabilitas dengan metode analitik nilai interpretasi parameter geoteknik yang didapat adalah dimulai parameter geoteknik untuk mengkalsifikasikan tanah seperti nilai sifat fisis tanah yang diperoleh dari pengujian indeks properties (uji *specific gravity*, *Atterberg limit*, *water content*, dan *grain size analysis*). Sedangkan pada analisis stabilitas dari timbunan diperoleh parameter geoteknik hasil pengujian triaxial yaitu nilai sudut geser (ϕ) dan nilai kohesi.



Gambar 3.7 Flowchart Interpretasi Hasil Penyelidikan Tanah

3.5.2 Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah

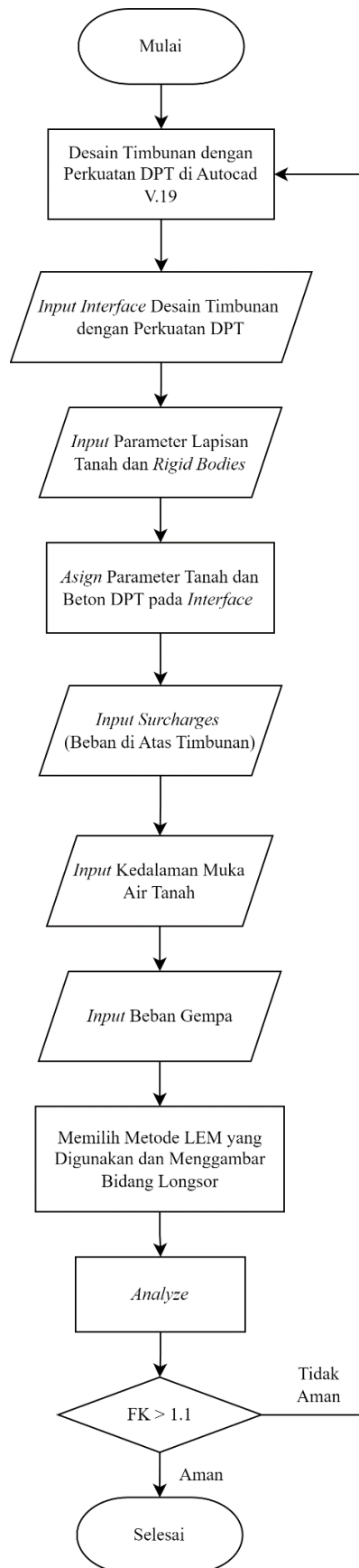
Sebelum dilakukan analisis stabilitas, harus dipastikan terlebih dahulu stabilitas Dinding Penahan Tanah terhadap bahaya *overturning*, *sliding*, dan daya dukungnya harus memenuhi. Dari hasil analisis akan diperoleh nilai faktor keamanan stabilitas DPT. Syarat batas dari stabilitas DPT diantaranya untuk FK *overturning* > 2 , FK *sliding* > 1.5 , dan daya dukung DPT > 3 .



Gambar 3.8 *Flowchart* Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah

3.5.3 Analisis Stabilitas Timbunan Setelah Perkuatan

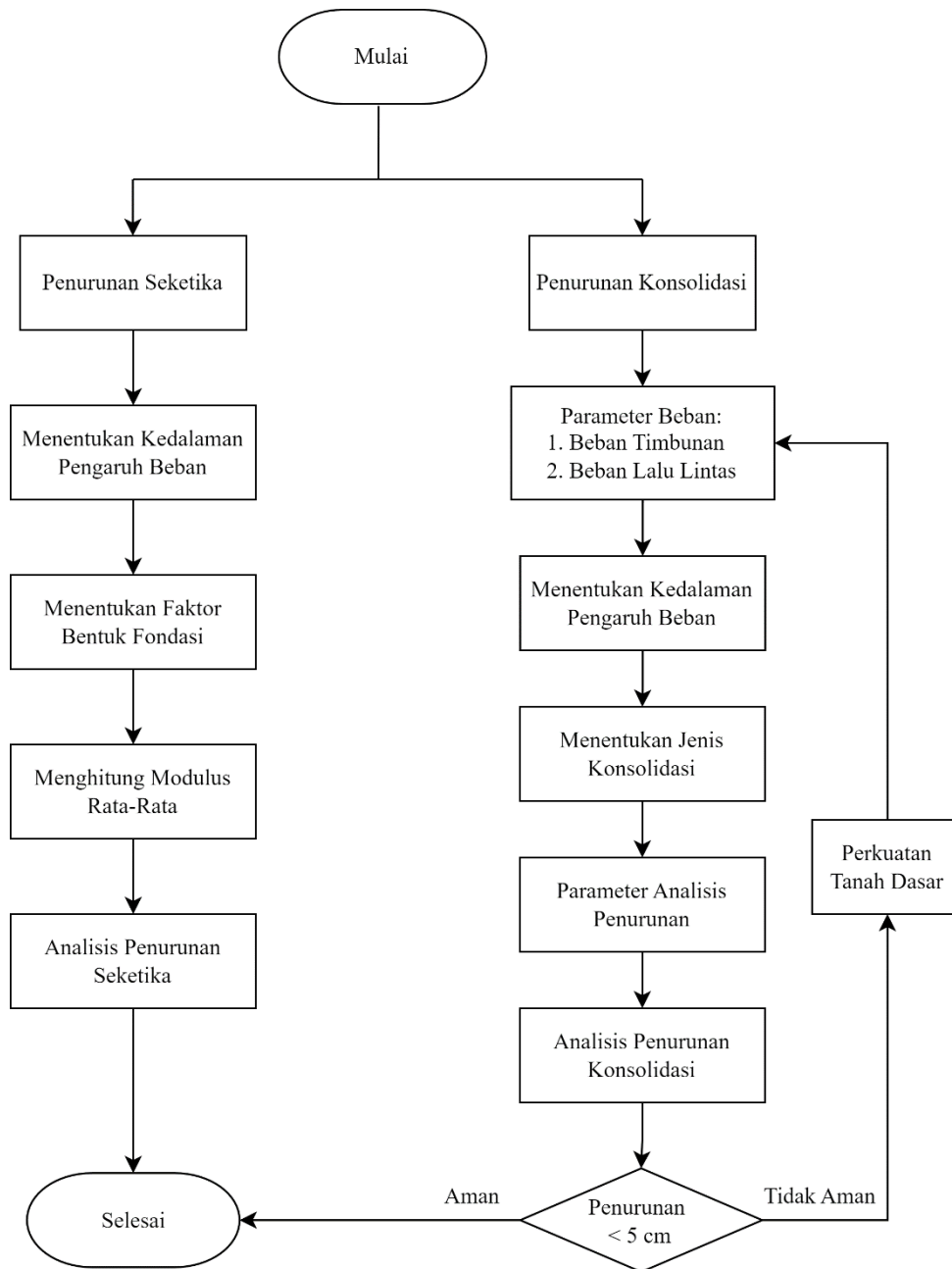
Analisis stabilitas timbunan dilakukan setelah dipastikan Dinding Penahan Tanah telah aman dari guling, geser, dan daya dukung memenuhi. Stabilitas Timbunan dilakukan dengan menggunakan program aplikasi metode analitik. Analisis stabilitas akan menghasilkan nilai FK dengan syarat batas $FK > 1.1$ dalam kondisi seismik.



Gambar 3.9 Analisis Stabilitas Timbunan

3.5.4 Analisis Penurunan

Analisis penurunan dilakukan pada lapisan tanah yang memiliki nilai SPT $N < 10$ atau lapisan tanah dengan konsistensi *soft* hingga *stiff*. Analisis penurunan dilakukan terhadap beban yang bekerja di atas fondasi dinding penahan tanah. Penurunan yang dianalisis merupakan penurunan konsolidasi setelah adanya dinding penahan tanah.



Gambar 3.10 *Flowchart* Analisis Penurunan