

### 3 METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dalam tugas akhir ini akan dilaksanakan pada jalan pendekat jembatan Belak – Kemalai Abutment 2 yang terletak di Desa Penaga, Teluk Bintan, Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau. Oprit jembatan yang mengalami penurunan menyebabkan perkerasan jalan di atasnya mengalami kerusakan, sehingga perlu dilakukan perbaikan. Adapun lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

Adapun dokumentasi penurunan pada oprit jembatan di Kepulauan Riau dapat dilihat pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.3.



Gambar 3.2 Kondisi Lokasi Penelitian

*Sumber: Data Penelitian, 2023*



Gambar 3.3 Dokumentasi Penurunan Timbunan pada Oprit Jembatan

*Sumber: Data Penelitian, 2023*

### 3.2 Teknik Pengumpulan Data

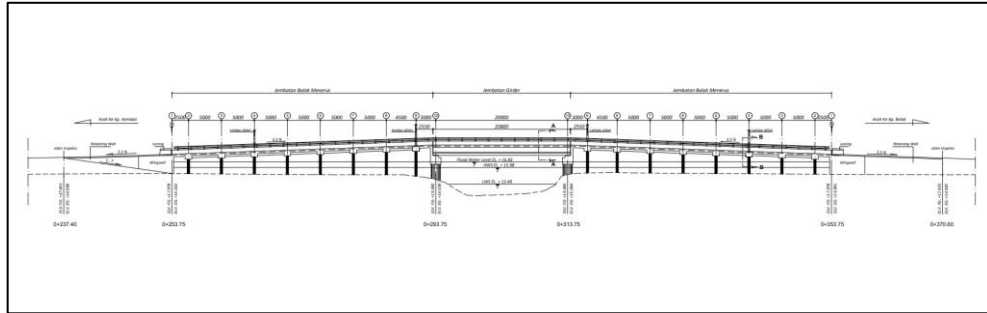
Tahapan ini merupakan tahap pengumpulan data-data yang digunakan dalam penelitian. Data-data yang digunakan untuk penelitian ini berupa data sekunder. Adapun data-data yang akan digunakan dalam proses penelitian disajikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data-data Penelitian

| No | Jenis Data    | Data                                                                                                              | Keterangan                                                                 |
|----|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Data sekunder | Data geometri struktur oprit jembatan                                                                             | Digunakan untuk analisis pada perencanaan timbunan ringan <i>geofoam</i> . |
| 2  | Data sekunder | Data hasil penyelidikan tanah <i>Standart Penetration Test</i> (SPT) dan <i>Piezcone Penetrometer Test</i> (CPTu) | Digunakan untuk menentukan stratifikasi tanah.                             |
| 3  | Data sekunder | Data hasil uji laboratorium tanah                                                                                 | Digunakan untuk menentukan nilai parameter tanah                           |

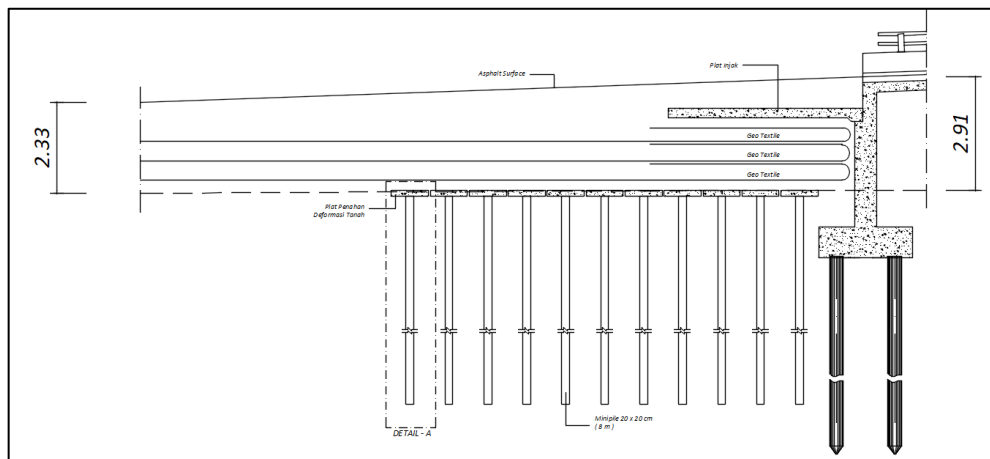
### 3.2.1 Data Teknis Penelitian

Data teknis penelitian ini berupa data geometri oprit jembatan yang akan dianalisis. Adapun detail teknis untuk jembatan dan oprit jembatan dapat dilihat pada Gambar 3.4 dan Gambar 3.5.



Gambar 3.4 Tampak Samping Jembatan

*Sumber: Data Penelitian, 2023*



Gambar 3.5 Tampak Samping Oprit Jembatan

*Sumber: Data Penelitian, 2023*

Berikut merupakan detail dimensi yang digunakan pada bagian oprit jembatan:

|                                   |                                                                              |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Lebar jalur                       | : 7,00 m (2 lajur 2 arah)                                                    |
| Lebar trotoar                     | : 2 @ 1,00 m                                                                 |
| Mutu beton                        | : Tiang pancang $f_c' 35 \text{ MPa}$<br>Pelat penahan $f_c' 25 \text{ MPa}$ |
| Mutu baja tulangan                | : $D \geq 13$ $f_y = 390 \text{ MPa}$ (U-39)                                 |
| Tiang pancang ( <i>minipile</i> ) | : Ukuran 200 x 200 mm @ 8 m                                                  |

### 3.2.2 Data Penyelidikan Tanah

Data penyelidikan tanah yang digunakan yaitu data uji *Standart Penetration Test* (SPT) dan data uji *Piezcone Penetrometer Test* (CPTu). Data hasil uji SPT dapat dilihat pada Lampiran 9 dan Lampiran 11. Sedangkan, data hasil uji CPTu dapat dilihat pada Lampiran 13 dan Lampiran 15. Adapun titik lokasi pengujian tanah dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Lokasi Titik Pengujian Tanah

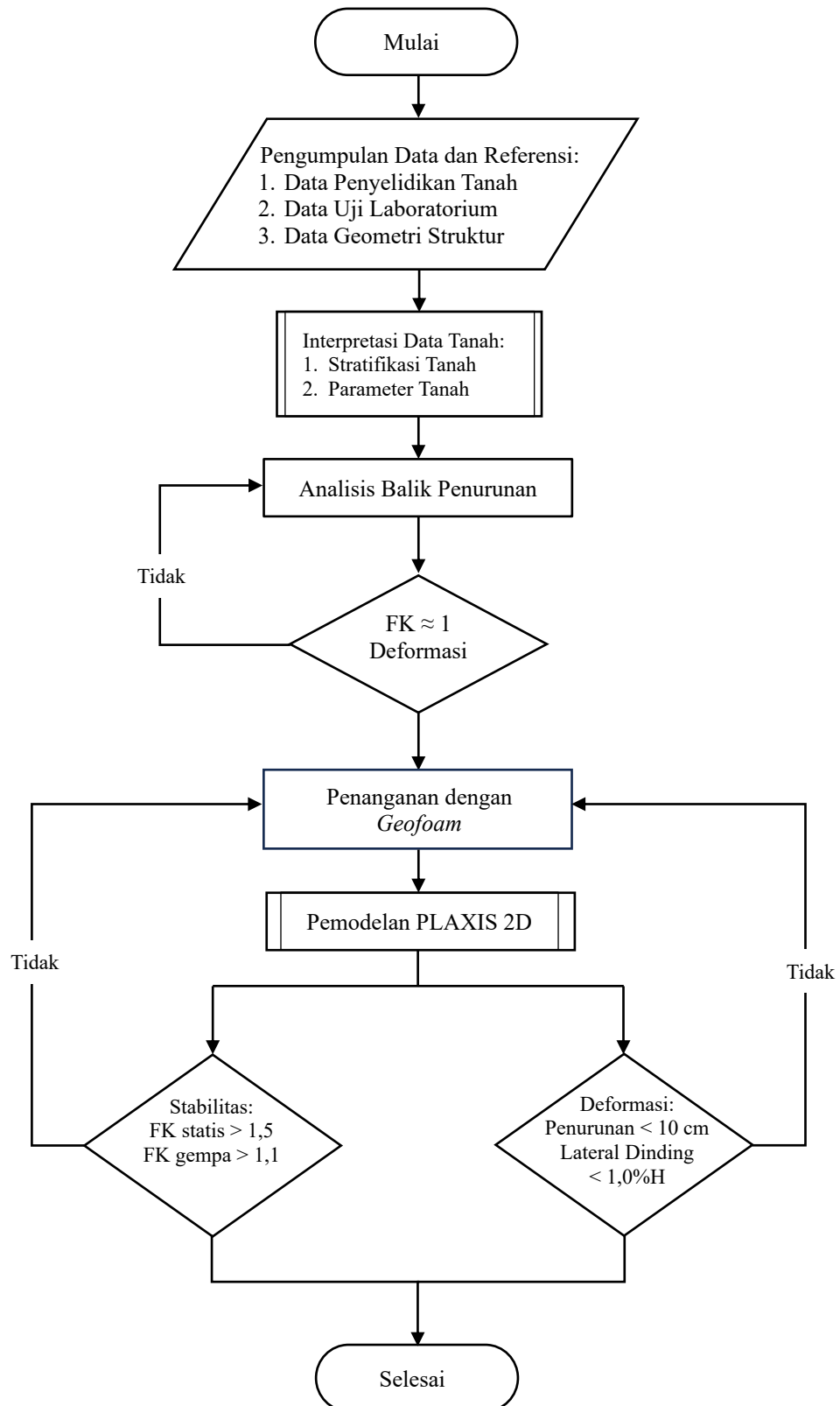
*Sumber: Data Penelitian, 2023*

### 3.2.3 Data Uji Laboratorium

Parameter tanah dapat diketahui dengan dilakukan uji laboratorium pada sampel tanah dari hasil penyelidikan tanah. Data uji laboratorium ini digunakan sebagai acuan pada penentuan nilai-nilai properti tanah pada saat dilakukannya analisis. Uji laboratorium yang dilakukan berupa uji indeks properti tanah, uji *Atterberg* limit, uji distribusi butir tanah, hasil *Unconfined Comperssion Test* (UCT), uji *Triaxial Unconsolidated Undrained* (UU), dan uji konsolidasi. Adapun data uji laboratorium penyelidikan tanah dapat dilihat pada Lampiran 17.

## 3.3 Analisis Data

Adapun langkah-langkah penelitian analisis penanganan penurunan oprit jembatan dengan material timbunan ringan *geofoam* di Kepulauan Riau yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.7.

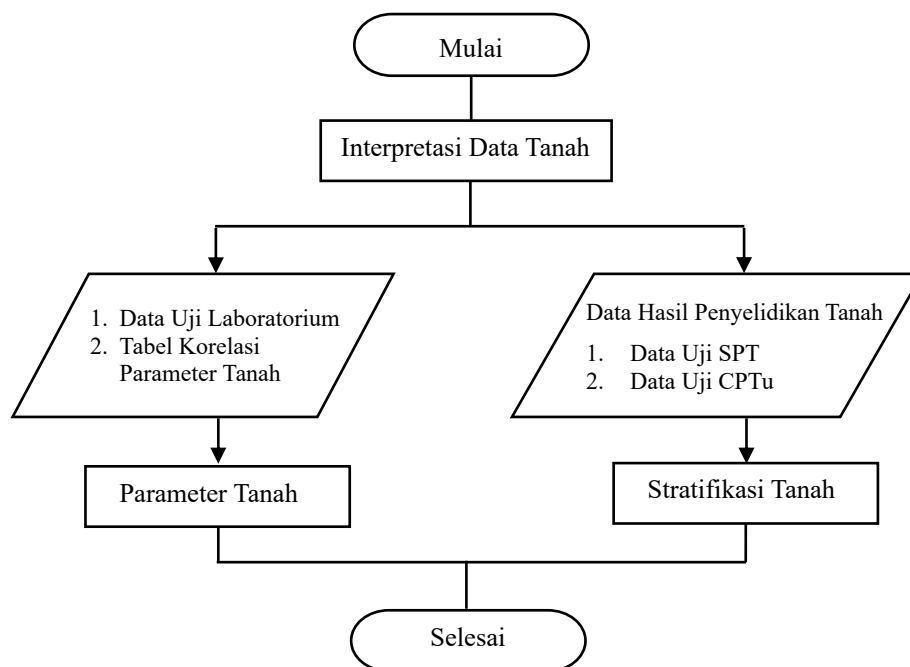


Gambar 3.7 Bagan Alir Penelitian

### 3.3.1 Interpretasi Data Tanah

Penentuan lapisan tanah yaitu dengan menginterpretasikan data *boring log* dari hasil uji SPT dan CPT. Tahap interpretasi data tanah ini sesuai dengan Gambar 3.7 Bagan Alir Penelitian menjadi langkah awal pada analisis. Dari hasil interpretasi tersebut akan menghasilkan beberapa lapisan tanah yang kemudian akan digabungkan menjadi stratifikasi tanah di lokasi penelitian.

Nilai parameter tanah ditentukan oleh hasil uji laboratorium tanah dan korelasi nilai tipikal parameter tanah dari berbagai sumber. Parameter tanah yang digunakan disesuaikan kembali dengan parameter tanah yang diperlukan dalam tahap analisis. Adapun tahapan interpretasi tanah dapat dilihat pada Gambar 3.8.



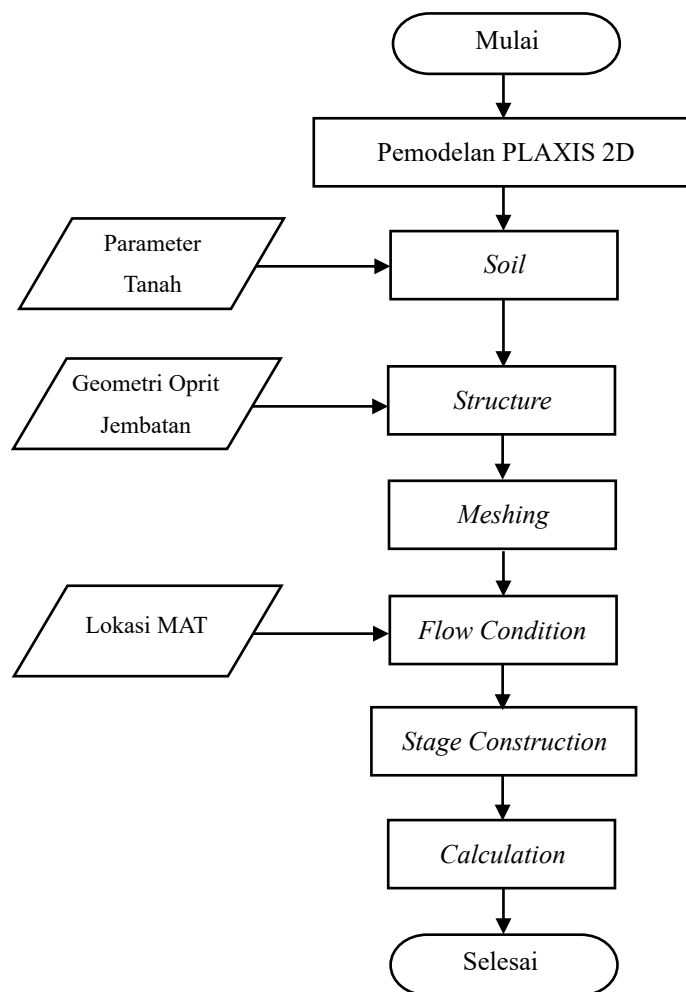
Gambar 3.8 Bagan Alir Interpretasi Data Tanah

### 3.3.2 Analisis Balik Penurunan Eksisting Oprit Jembatan

Sebelum dilakukan perbaikan pada penurunan timbunan oprit jembatan, perlu dilakukan analisis balik penurunan. Analisis balik ini bertujuan untuk mendekati kondisi eksisting penurunan di lapangan. Sehingga permulaan analisis perbaikan dilakukan dengan mendekati kondisi lapangan. Analisis balik ini dilakukan hingga mendapatkan nilai faktor keamanan mendekati satu ( $FK \approx 1$ ).

### 3.3.3 Pemodelan PLAXIS 2D

Analisis menggunakan metode elemen hingga dilakukan dengan menggunakan bantuan aplikasi PLAXIS 2D. Sesuai dengan Gambar 3.7, adapun langkah analisis menggunakan PLAXIS 2D dapat dilihat pada Gambar 3.9. Analisis ini akan membagi medium tanah dan struktur lainnya menjadi elemen-elemen segitiga. Keluaran yang dihasilkan diantaranya berupa besaran penurunan yang terjadi dan stabilitas oprit jembatan.



Gambar 3.9 Bagan Alir Pemodelan PLAXIS 2D

### 3.4 Kriteria Perencanaan

Kriteria perencanaan yang harus terpenuhi pada penelitian analisis penanganan penurunan oprit jembatan dengan material timbunan ringan *geofoam* di Kepulauan Riau mengacu pada SNI 8460:2017 tentang Persyaratan Perancangan

Geoteknik dan Manual Desain Perkerasan. Adapun kriteria perencanaan yang digunakan dalam analisis yaitu:

#### 3.4.1 Faktor Keamanan

Faktor keamanan yang menjadi kriteria perencanaan yang digunakan yaitu nilai faktor keamanan untuk timbunan dengan tingkat kondisi analisis tinggi. Sehingga nilai faktor keamanan harus lebih besar daripada 1,5 ( $FK > 1,5$ ).

Faktor keamanan minimum yang disyaratkan untuk analisis menggunakan model pseudostatik yaitu lebih besar dari 1,1 ( $FK > 1,1$ ). Analisis model pseudostatik menggunakan koefisien seismik yang didapatkan dari percepatan puncak di permukaan dengan penentuan kelas situs dan faktor amplifikasi.

#### 3.4.2 Deformasi

Besaran sisa penurunan yang diizinkan untuk oprit jembatan yaitu sebesar 10 cm/10 tahun. Batasan deformasi lateral izin pada dinding dipengaruhi oleh kondisi tanah, kedalaman galian serta jarak dan kondisi bangunan di sekitarnya. Adapun batas deformasi lateral maksimum ( $\delta_w$ ) yang diizinkan pada dinding sebesar 1% dari tinggi timbunan ( $\delta_w < 1,0\%H$ ).