

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Tinjauan Umum**

Metode penelitian adalah suatu cara pelaksanaan untuk mencari jawaban dari permasalahan yang telah diajukan. Metode penelitian yang dilakukan adalah dengan melaksanakan serangkaian pemeriksaan dan pengujian tanah di laboratorium sesuai dengan data-data yang diperlukan, Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan pada jurnal, buku-buku, dan standar pengujian yang biasa digunakan pada bidang Geoteknik dan dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah, dengan analisa kualitatif dan kuantitatif.

Penelitian dilakukan untuk menganalisis stabilitas lereng, baik lereng asli, lereng dengan geometri baru, lereng dengan geometri baru dan diperkuat dengan geotekstil, lereng diperkuat dengan turap analisis dilakukan menggunakan program Plaxis 8.6. Program plaxis merupakan salah satu program aplikasi geoteknik yang digunakan untuk menganalisis stabilitas lereng. Dari analisis tersebut, hasil yang di dapat nanti diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang terjadi pada lereng.

#### **4.2 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian berada di Jalan Ponorogo-Trenggalek, Desa Pangkal, Kecamatan Sawoo, Kabupaten Ponorogo. Untuk lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.1

#### **4.3 Data Penelitian**

Data penelitian yang akan dianalisis adalah data sekunder sebagai berikut ini.

1. Data penyelidikan tanah.
2. Peta lokasi.
3. Peta kontur lokasi.
4. Gambar melintang jalan

#### 4.4 Metode Penelitian

Analisis stabilitas lereng pada tugas akhir ini menggunakan aplikasi program Plaxis 8.6. Untuk perencanaan perkuatan lereng digunakan perkuatan geotekstil dan perkuatan turap yang nantinya akan dibandingkan angka aman antara lereng asli, lereng dengan geometri baru, lereng geometri baru yang diperkuat geotekstil dan lereng yang diperkuat turap

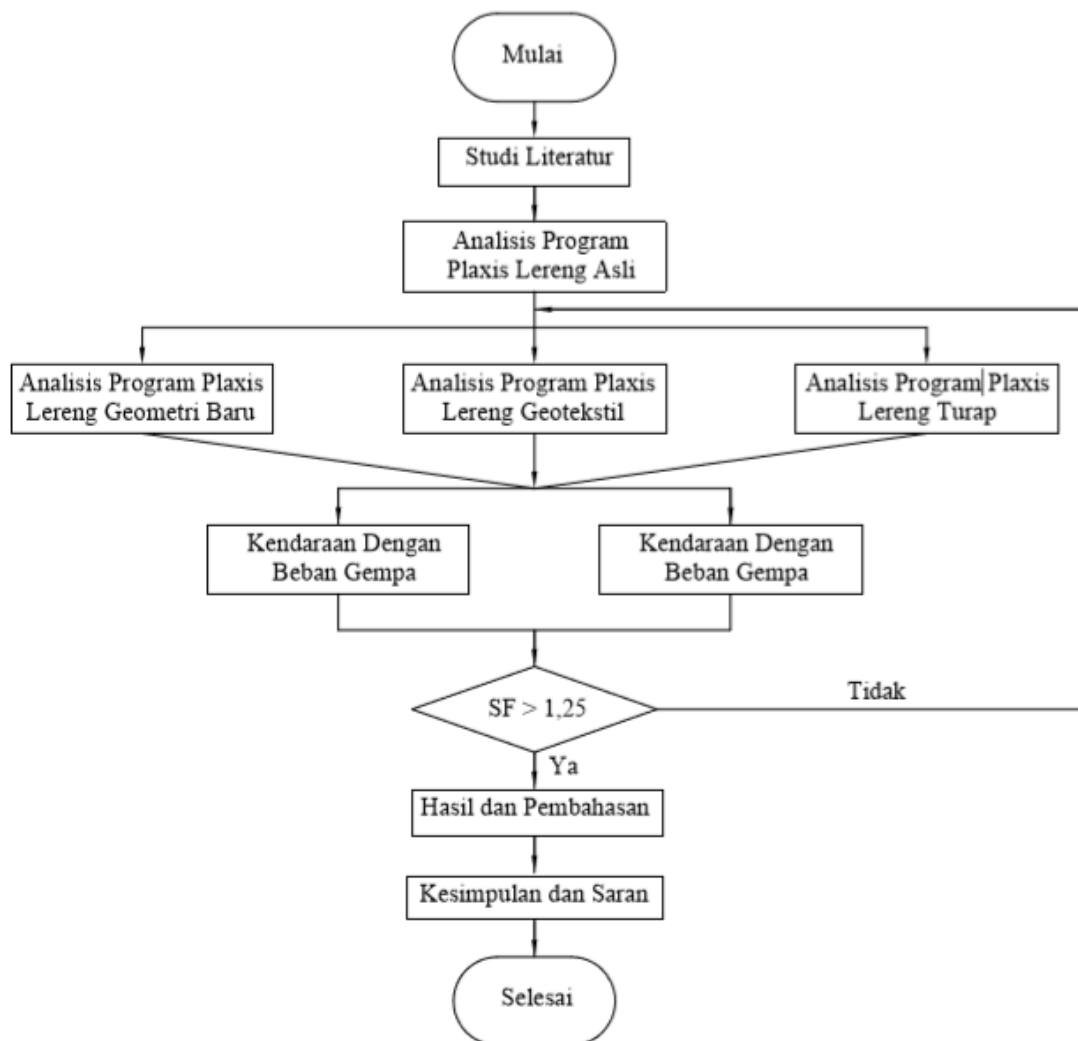
Pemodelan lereng dilakukan secara *2D plane strain* menggunakan program Plaxis 8.6. Beban yang digunakan adalah beban kendaraan sesuai dengan klasifikasi jalan sebesar 15 kN/m. Beban gempa, menggunakan beban gempa sesuai lokasi yaitu di daerah Ponorogo-Trenggalek. Kondisi lereng sudah mengalami kelongsoran dibagian bawah jalan. Muka air tanah terdapat pada kedalaman 8 m dari permukaan jalan.

#### 4.5 Langkah Penelitian

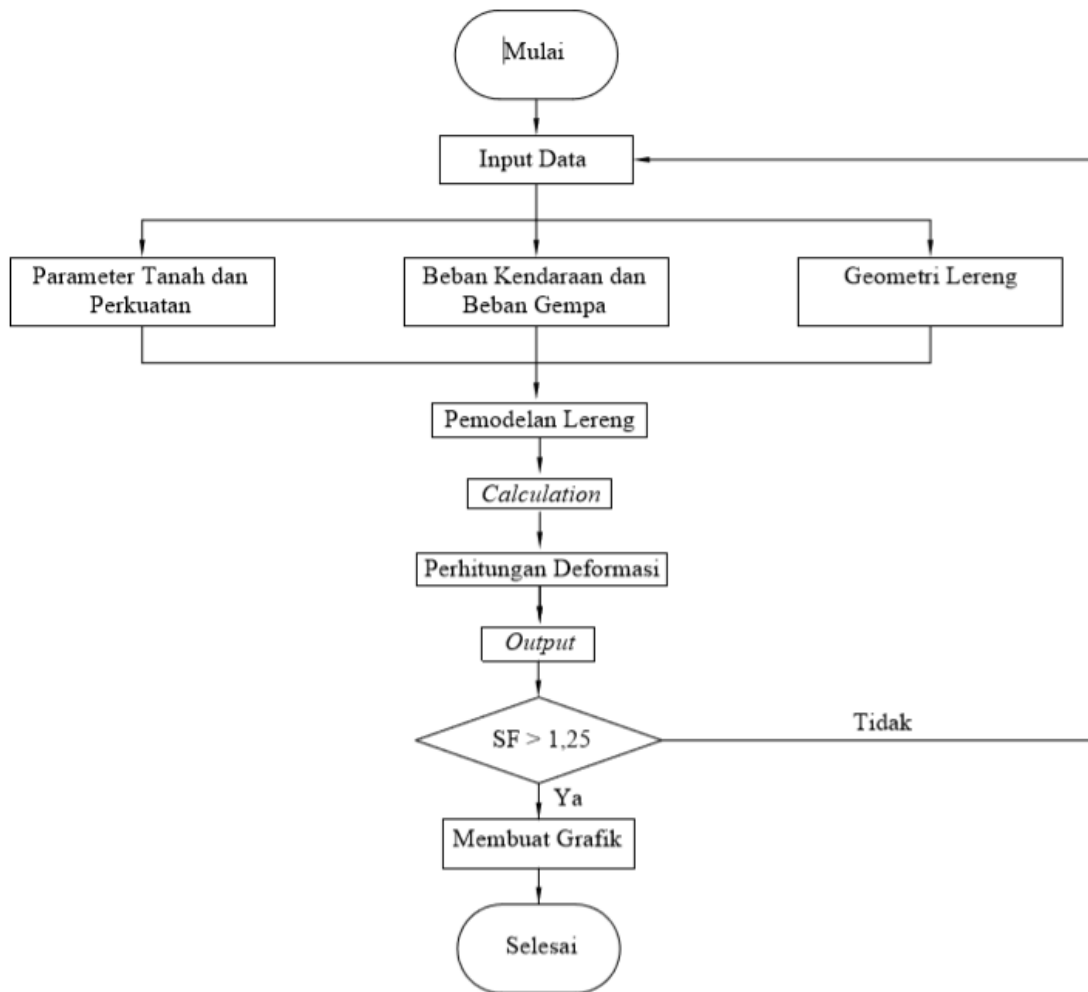
Adapun langkah dalam penelitian sebagai berikut.

1. Mencari dan mempelajari literatur yang berhubungan dengan topik penelitian.
2. Mengumpulkan data dan referensi yang diperlukan untuk mendukung penelitian.
3. Merumuskan permasalahan yang ada untuk stabilitas lereng.
4. Menentukan parameter yang berpengaruh dengan analisis stabilitas lereng.
5. Merencanakan dan menghitung stabilitas lereng asli dengan program Plaxis 8.6.
6. Merencanakan dan menghitung stabilitas lereng geometri baru dan lereng yang diperkuat dengan material geotekstil dengan program Plaxis 8.6
7. Merencanakan dan menghitung stabilitas lereng yang diperkuat turap dengan program Plaxis 8.6
8. Pembahasan pada analisis stabilitas lereng.
9. Kesimpulan dan saran.

Dari uraian diatas dapat dibuat bagan alir (*flowchart*). Berikut adalah *flowchart* pelaksanaan. Adapun gambar *flowchart* dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut ini.



**Gambar 4. 1 Bagan Alir Penelitian**



**Gambar 4. 2 Bagan Alir Pemodelan Lereng**

## 4.6 Parameter Penelitian

### 4.6.1 Parameter Tanah

Dalam analisis stabilitas lereng, parameter tanah merupakan input yang sangat penting, parameter tanah didapatkan berdasarkan data sekunder dari Data Penyelidikan Tanah Jalan Jawa Timur. Adapun input parameter tanah dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

**Tabel 4. 1 Data Parameter Tanah**

Parameter	Satuan	Lempung Berlanau	Lempung Berlanau 2	Batu Lempung 1	Batu Lempung 2	Pasir Berlempung
$\gamma$ <i>Unsaturated</i>	kN/m <sup>3</sup>	15,3	15,1	15,5	17,2	18,7
$\gamma$ <i>Saturated</i>	kN/m <sup>3</sup>	17,1	17,1	17,5	19,0	20,3
<i>Eref</i>	kN/m <sup>2</sup>	9958	8426	10724	35236	45960
<i>V</i>	-	0,4	0,35	0,35	0,3	0,2
<i>Kohesi</i>	kN/m <sup>2</sup>	10	10	28	31	50
<i>Sudut Geser Dalam</i>	°	15	30	20	30	35
Permeabilitas Kx	m/hari	0,00004	0,00048	0,00004	0,00048	0,00043
Permeabilitas Ky	m/hari	0,00004	0,00048	0,00004	0,00048	0,00043

Sumber: Data Penyelidikan Tanah Jalan Jawa Timur (2017)

### 4.6.2 Beban Lalu Lintas

Jalan Ponorogo-Trenggalek merupakan jalan nasional tipe III dengan fungsi Arteri. Lalu-lintas harian rata-rata pada jalan ini diasumsikan dengan nilai maksimum yaitu >10.000 kendaraan. Nilai beban kendaraan dapat dilihat pada table 4.2 berikut.

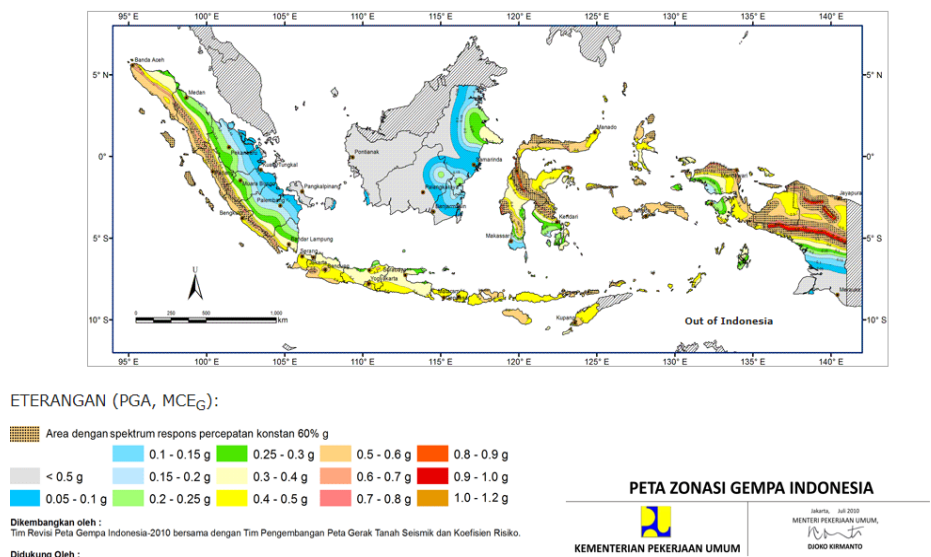
**Tabel 4. 2 Beban Lalu Lintas**

Fungsi	Sistem Jaringan	LHR	Beban Lalu Lintas (kN/m <sup>2</sup> )
Primer	Arteri	Semua	15
	Kolektor	>10000	15
		<10000	12
Sekunder	Arteri	>20000	15
		<20000	12
	Kolektor	>6000	12
		<6000	10
	Lokal	>500	10
		<500	10

Sumber: Panduan Geoteknik 4 No. Pt T-10-2002-B (2002)

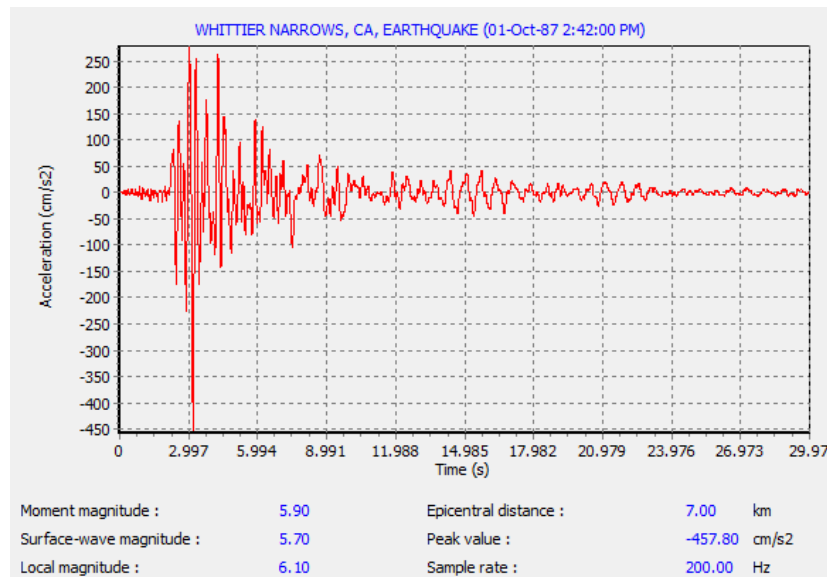
### 4.6.3 Beban Gempa

Beban gempa yang digunakan dalam analisa stabilitas lereng ini adalah beban gempa dinamik. Pada wilayah Ponorogo memiliki percepatan puncak gempa (PGA) antara 0.4 - 0.5 g Data yang sesuai dengan durasi gempa tersebut adalah data pada kawasan American Canyon California pada tahun 2014 akhir yang memiliki percepatan puncak gempa sebesar 0,457 g. Untuk waktu interval digunakan waktu 5 detik, waktu tersebut dianggap sudah melewati percepatan puncak gempa. Peta zonasi serta grafik hubungan antara percepatan gempa dan waktu gempa dapat dilihat pada gambar 4.2 dan 4.3



**Gambar 4. 3 Peta Zonasi Gempa**

(Sumber : puskim.pu.go.id, 2018)



**Gambar 4. 4 Grafik Hubungan Antara Percepatan Gempa dan Waktu Gempa**

(Sumber: usgus.gov, 2018)

#### 4.6.4 Data Geotekstil

Geotekstil yang digunakan dalam analisa stabilitas lereng ini adalah jenis geotekstil woven atau geotekstil teranyam, geotekstil yang digunakan berasal dari PT. Tekindo Geosistem Unggul yang dapat dilihat pada Lampiran 3. Adapun nilai *input* parameter geotekstil dapat dilihat pada Tabel 4.4.

**Tabel 4. 3 Data Geotekstil Woven UW-250**

Parameter	Notasi	Nilai	Satuan
Kuat Tarik Ultimit	Tu	55	kN/m
Kekakuan Normal	EA	260	kN/m
Kuat Tarik Ijin	Tall	26	kN/m

Sumber: PT. Tekindo Geosistem Unggul (2018)

#### 4.6.5 Data Turap

Pile yang digunakan dalam analisa stabilitas lereng ini adalah jenis turap beton, turap yang digunakan berasal dari PT Adhi Persadha Beton yang dapat dilihat pada Lampiran 4. Adapun nilai *input* parameter *pile* dapat dilihat pada Tabel 4.5.

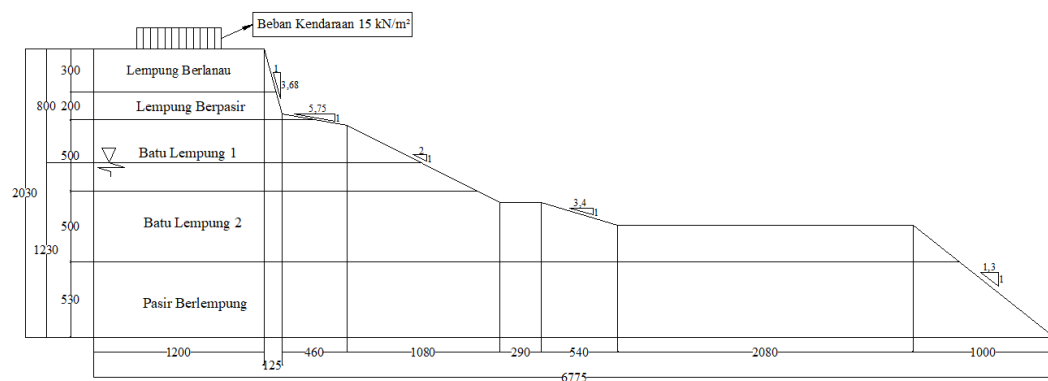
**Tabel 4. 4 Data Turap Beton W-325**

No	Parameter Struktur	Simbol	Satuan	Sheet Pile
1	Mutu Beton	$f'c$	Mpa	58,1
2	<i>Modulus young</i>	E	$kN/m^2$	35824977
3	<i>Normal stiffness</i>	EA	kN/m	11643118
4	<i>Flexural rigidity</i>	EI	kNm	102484
5	Berat struktur	w	kN	2,77
6	Angka poison	v		0,15

Sumber: PT. Adhi Persada Beton (2018)

#### 4.6.6 Data Penampang Melintang Lereng

Adapun data penampang lereng pada jalan Ponorogo-Trenggalek Sta. 23 + 600 yang akan dianalisis, dapat dilihat pada Gambar 4.4.

**Gambar 4. 5 Penampang Melintang Lereng**