

BAB IV METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian lapangan atau kasus. Menurut Arikunto (2002), metode lapangan atau kasus bertujuan untuk mempelajari secara intensif keadaan suatu unit, sehingga lebih fokus, namun diteliti dari berbagai variabel. Dalam penelitian tugas akhir ini, metode yang digunakan meliputi pengumpulan data, pengolahan data, analisis, pembahasan dan pengambilan kesimpulan. Untuk membantu menganalisis permasalahan digunakan perangkat lunak dalam bidang geoteknik.

4.1. Objek Penelitian

Objek penelitian adalah sebuah lereng yang terletak pada jalur pipa gas milik *TOTAL E&P INDONESIA*.

4.2. Lokasi Penelitian

Lereng yang menjadi objek penelitian terletak pada jalur pipa gas (*ROW KP 7.9*) yang terletak di Senipah, Kalimantan Timur (Lihat Gambar 4.1).



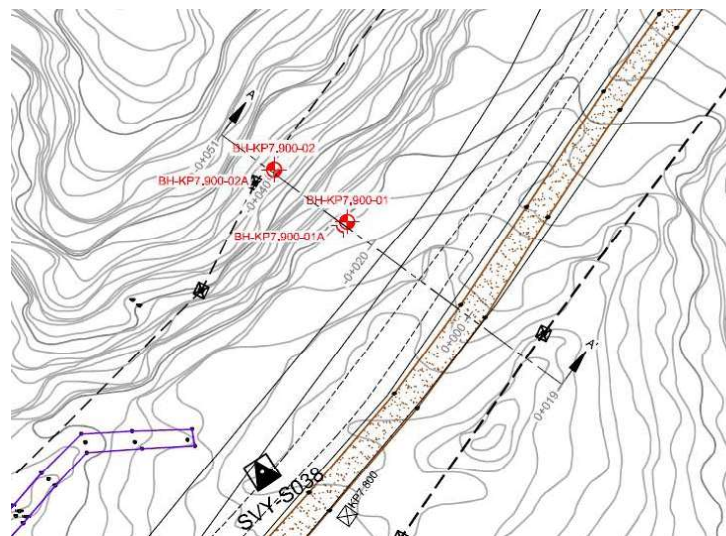
Gambar 4.1 Lokasi Penelitian
(Sumber : *TOTAL E&P INDONESIA*,2016)

4.3. Pengumpulan Data

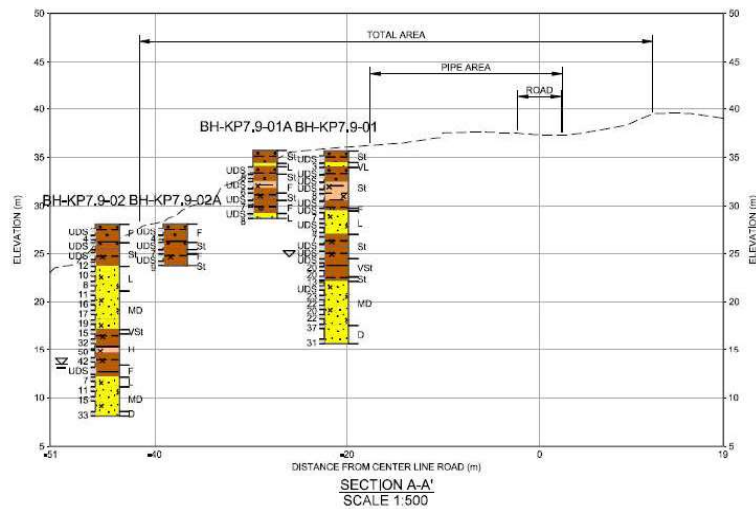
Untuk melakukan penelitian dalam tugas akhir ini, diperlukan data-data pendukung yaitu data geometri lereng dan data parameter tanah. Data geometri lereng didapatkan dari peta topografi wilayah tersebut dan data parameter tanah didapatkan dari hasil pengeboran, uji *SPT* dan uji laboratorium.

4.3.1. Data Geometri Lereng

Bentuk geometri lereng didapatkan dari peta topografi wilayah tersebut. Peta topografi yang digunakan pada penelitian ini adalah peta wilayah jalur pipa *TOTAL E&P INDONESIA* yang berada pada KP 7.9, Senipah, Kalimantan Timur (Lihat Gambar 4.2a dan Lampiran 2). Data topografi adalah data sekunder yang didapatkan dari *TOTAL E&P INDONESIA*. Geometri lereng yang digunakan adalah potongan kritis lereng dimana longsor kemungkinan besar terjadi (Lihat Gambar 4.2b).



(a)



Gambar 4.2 (a) Peta Topografi dan (b) Potongan Melintang Lereng
(Sumber : *TOTAL E&P INDONESIA*, 2016)

4.3.2. Data Tanah

Data tanah yang digunakan adalah data laporan hasil pengeboran, *SPT* dan hasil pengujian laboratorium. Data tersebut didapatkan dari *TOTAL E&P INDONESIA*. Data yang digunakan adalah hasil pengeboran pada titik BH-KP 7.9-01, BH-KP 7.9-02 (Lihat Lampiran 1). Pada kedua titik tersebut dilakukan pengeboran, pengambilan sampel tanah dan pengujian *SPT*. Sampel tanah yang didapatkan selanjutnya diuji di laboratorium untuk mendapatkan parameter tanah seperti kadar air, berat volume, berat jenis dan kuat geser tanah. Parameter kuat geser tanah untuk lapisan tanah pasir tidak diuji di laboratorium, sehingga diperlukan korelasi *N-SPT* dengan sudut geser dalam tanah dengan menggunakan Persamaan 3.4 dan 3.5. Pada Tabel 4.1 adalah data tanah yang telah dikelompokkan sesuai jenis tanah dan *N-SPT*.

Tabel 4.1 Data Parameter Tanah

LAPISAN	KEDALAMAN (m)	JENIS TANAH	NSPT	KADAR AIR (%)	BERAT VOLUME TANAH BASAH(kN/m ³)	BERAT VOLUME TANAH KERING(kN/m ³)	BERAT JENIS, SG	VANE SHEAR PEAK (kPa)	VANE SHEAR RESIDUAL (kPa)
1	0-4.4	<i>Sandy CLAY</i>	3,5	18,3	19,6	16,6	2,6	90,8	19,53
2	4.4-7	<i>Sandy CLAY</i>	9,5	19,3 7	19,7 5	16,32	2,6	147,6	51,9
3	7-8.95	<i>Silty SAND</i>	12,1	11,3	16,2	15,1	2,7	-	-
4	8.95-14	<i>Silty CLAY</i>	27,4	26,0	19,5 2	15,61	2,63	89,12	32,85
5	14-20	<i>Silty SAND</i>	22,1	15,6	20,7	18,0	2,6	-	-

4.3.3. Data Percepatan Gempa

Data percepatan gempa merujuk kepada SNI 1726-2012. Besarnya percepatan gempa pada suatu daerah dapat dilihat pada Gambar 11 dalam SNI 1726-2012 atau pada halaman puskim dengan memasukkan lokasi lereng yang berada di daerah Senipah, didapatkan nilai koefisien gempa sebesar 0,077g seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.3 sebagai berikut.

puskim.pu.go.id/Aplikasi/desain_spek

Desain Spektra Indon

Jenis Input: Nama K

Nama Kota: SENIPAH, KALIMANTAN TIMUR

Hitung

Jenis Batuan: Batuan (B)

Copy Excel

Variabel	Nilai
PGA (g)	0.077
S _s (g)	0.163
S ₁ (g)	0.085

Gambar 4.3 Gaya Gempa Lokasi Senipah, Kalimantan Timur

(Sumber : puskim.pu.go.id)

4.3.4. Data Perkuatan Tiang

Dalam analisis perkuatan akan digunakan perkuatan tiang bor dengan penampang lingkaran dan dibandingkan dengan perkuatan tiang pancang menggunakan produk *prestressed concrete spun pile* dari PT. WIKA BETON. Tiang tersebut disusun rapat sehingga membentuk *shouldier pile*. Spesifikasi tiang pancang PT. WIKA BETON dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.4. Tahap Analisis Data

4.4.1. Analisis Stabilitas Tanpa Perkuatan

Pemodelan lereng yang dilakukan pada tahap analisis stabilitas lereng sebelum adanya perkuatan tiang dibuat dalam 8 kondisi sebagai berikut.

1. Kondisi 1. Pada kondisi 1 lereng pada kondisi kuat geser puncak belum terlampaui (*Peak Undrained shear strength*), kondisi muka air tanah normal (γ_{wet}) dan tidak ada pengaruh beban gempa.
2. Kondisi 2. Pada kondisi 2 lereng pada kondisi kuat geser puncak belum terlampaui (*Peak Undrained shear strength*), kondisi muka air tanah normal (γ_{wet}) dan ada pengaruh beban gempa.
3. Kondisi 3. Pada kondisi 3 lereng pada kondisi kuat geser puncak belum terlampaui (*Peak Undrained shear strength*), kondisi muka air tanah jenuh karena adanya intrusi air hujan (γ_{sat}) dan tidak ada pengaruh beban gempa.
4. Kondisi 4. Pada kondisi 4 lereng pada kondisi kuat geser puncak belum terlampaui (*Peak Undrained shear strength*), kondisi muka air tanah jenuh karena adanya intrusi air hujan (γ_{sat}) dan ada pengaruh beban gempa.
5. Kondisi 5. Pada kondisi 5 lereng pada kondisi kuat geser puncak sudah terlampaui (*Residual Undrained shear strength*), kondisi muka air tanah normal (γ_{wet}) dan tidak ada pengaruh beban gempa.
6. Kondisi 6. Pada kondisi 6 lereng pada kondisi kuat geser puncak sudah terlampaui (*Residual Undrained shear strength*), kondisi muka air tanah normal (γ_{wet}) dan ada pengaruh beban gempa.

7. Kondisi 7. Pada kondisi 7 lereng pada kondisi kuat geser puncak sudah terlampaui (*Residual Undrained shear strength*), kondisi muka air tanah jenuh karena adanya intrusi air hujan (γ_{sat}) dan tidak ada pengaruh beban gempa.
8. Kondisi 8. Pada kondisi 8 lereng pada kondisi kuat geser puncak sudah terlampaui (*Residual Undrained shear strength*), kondisi muka air tanah jenuh karena adanya intrusi air hujan (γ_{sat}) dan ada pengaruh beban gempa.

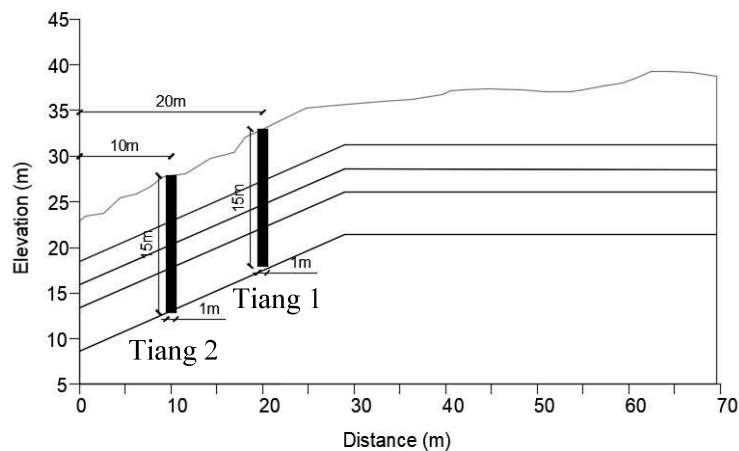
Tampilan variasi pemodelan lereng tanpa perkuatan dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4.2 Kondisi Analisis Faktor Keamanan Lereng Tanpa Perkuatan

Kondisi	<i>Undrained shear strength, Cu</i>		Berat volume, γ		Beban gempa
	<i>Peak</i>	<i>Residual</i>	γ_{wet}	γ_{sat}	
1	√		√		
2	√		√		√
3	√			√	
4	√			√	√
5		√	√		
6		√	√		√
7		√		√	
8		√		√	√

4.4.2. Analisis Stabilitas dengan Perkuatan

Pemodelan lereng yang dilakukan pada tahap analisis stabilitas lereng setelah adanya perkuatan tiang sama dengan kondisi pada saat sebelum adanya perkuatan, namun ditambahkan perkuatan tiang pada setiap kondisi lereng dengan konfigurasi seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.4 dan mutu material pada Tabel 4.3 sebagai berikut.



Gambar 4.4 Konfigurasi Perkuatan Tiang

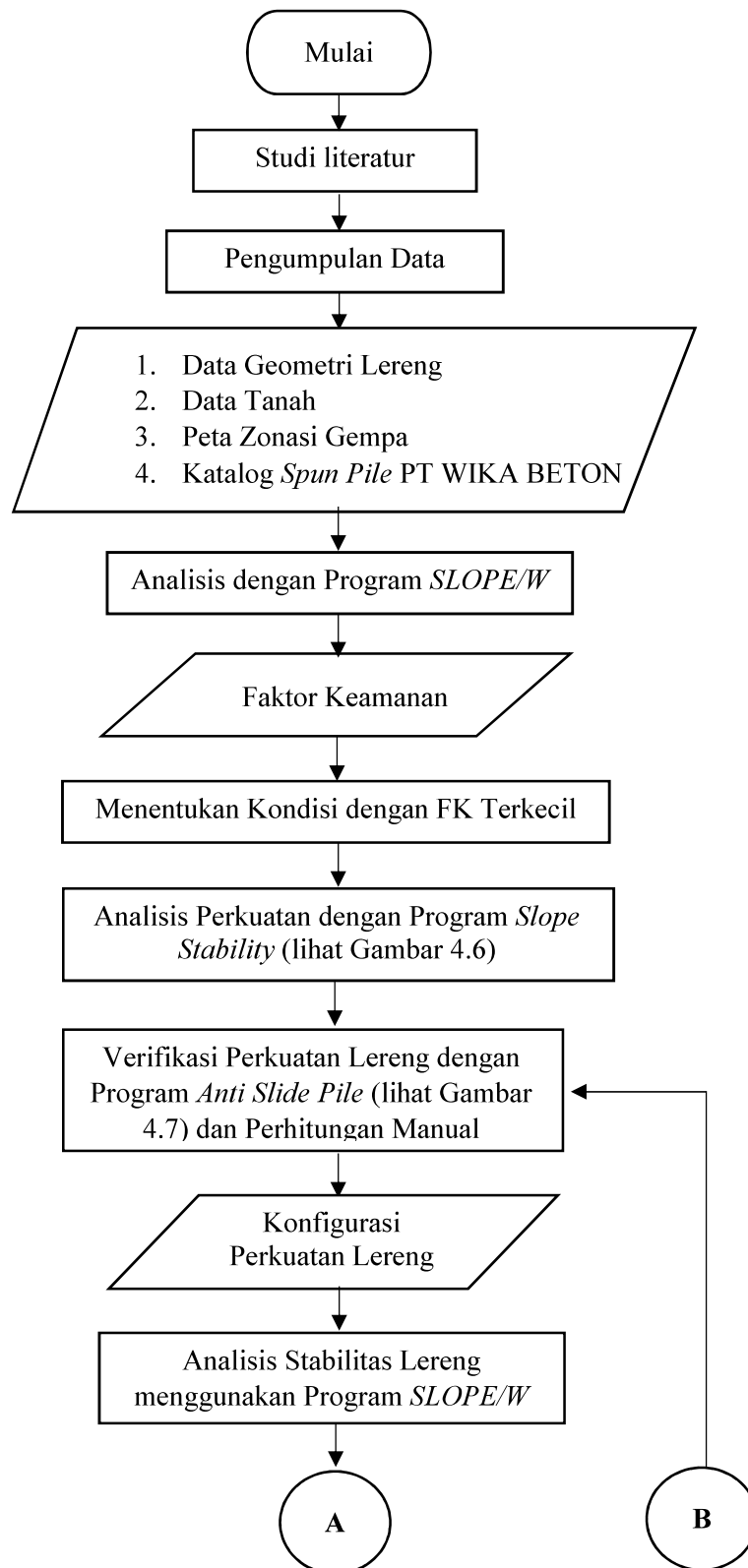
Tabel 4.3 Mutu Material Perkuatan Tiang

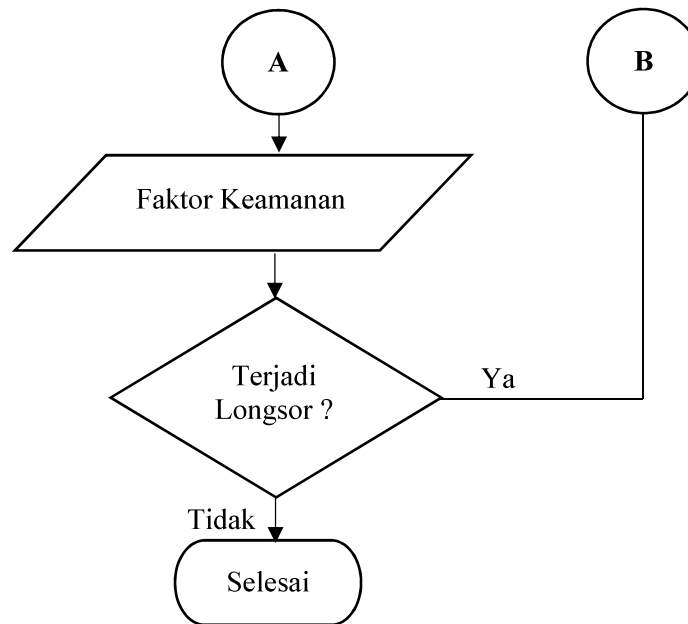
No	Material	Mutu
1	Kuat Tekan Beton (f'_c)	30 Mpa
2	Kuat Tarik Baja Tulangan Pokok (f_{yp})	420 Mpa
3	Kuat Tarik Baja Tulangan Senggang (f_{ys})	390 Mpa

Analisis perkuatan dengan tiang menggunakan program *Anti Slide Pile* untuk verifikasi perkuatan tulangan yang digunakan pada tiang. Dari verifikasi tersebut didapatkan kuat geser tiang yang terjadi. Analisis stabilitas lereng selanjutnya dapat dilakukan kembali dengan program *SLOPE/W*.

4.5. Bagan Alir Penelitian

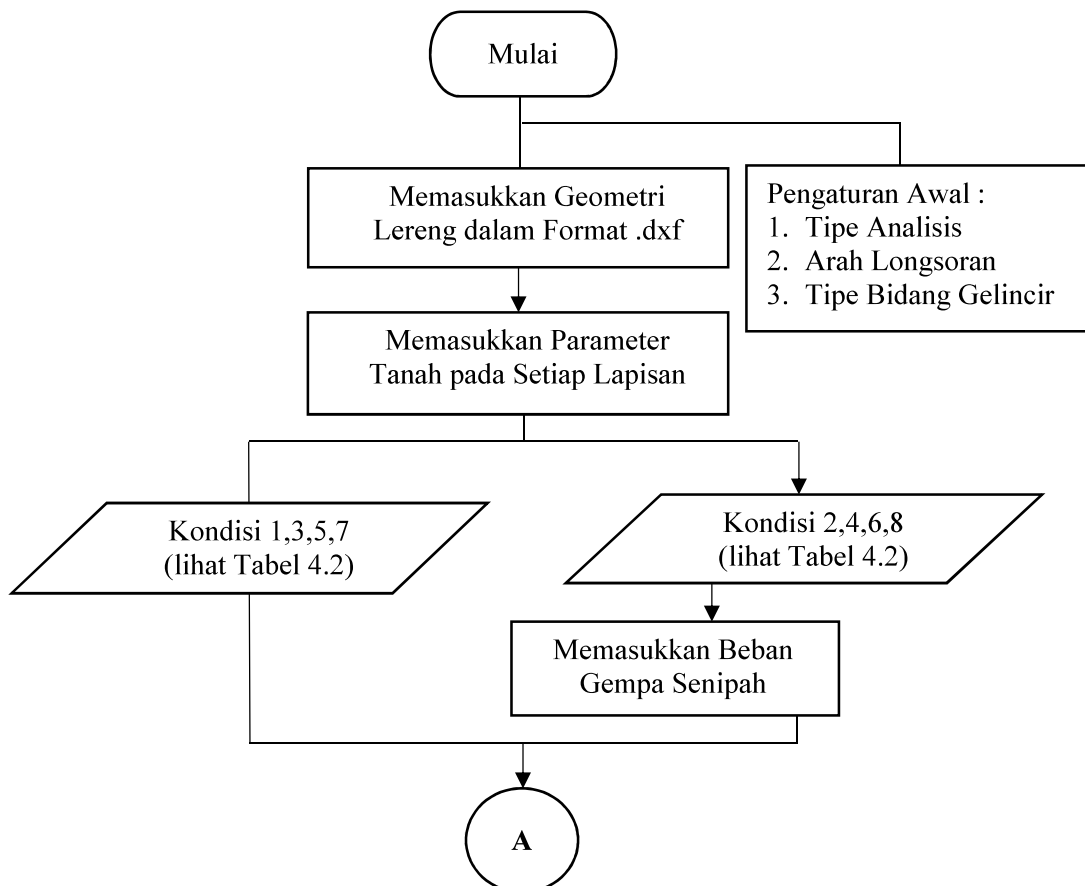
Bagan alir adalah sebuah diagram yang menunjukkan aliran atau tahapan sebuah penelitian. Bagan alir memberikan gambaran secara singkat, namun jelas, setiap tahapan penelitian. Berikut adalah bagan alir penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 4.5 sebagai berikut.

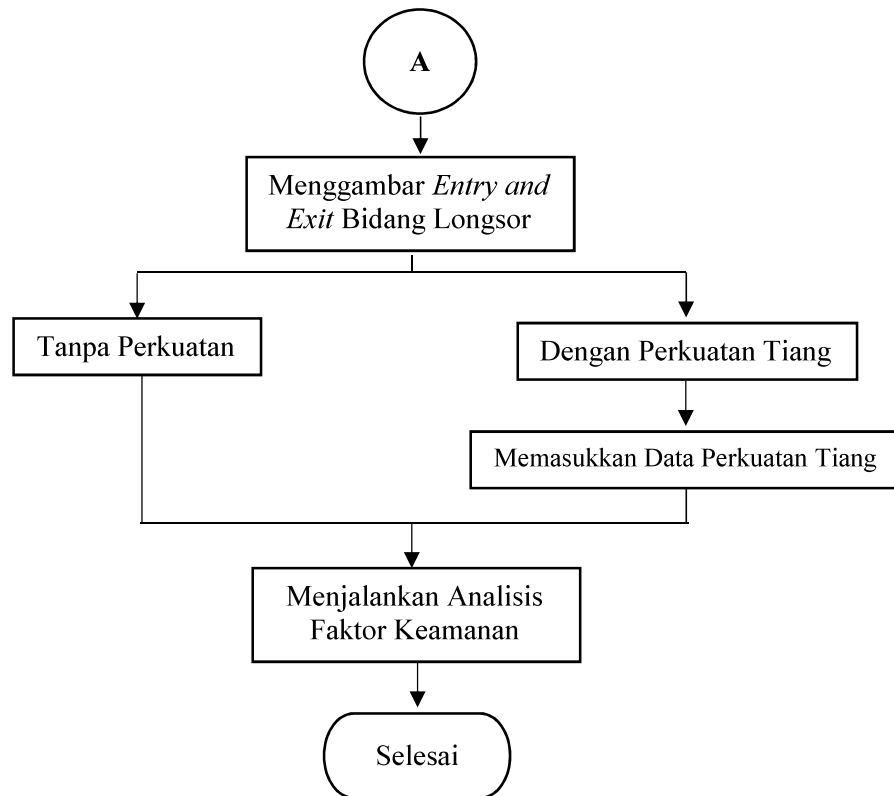




Gambar 4.5 Bagan Alir Penelitian

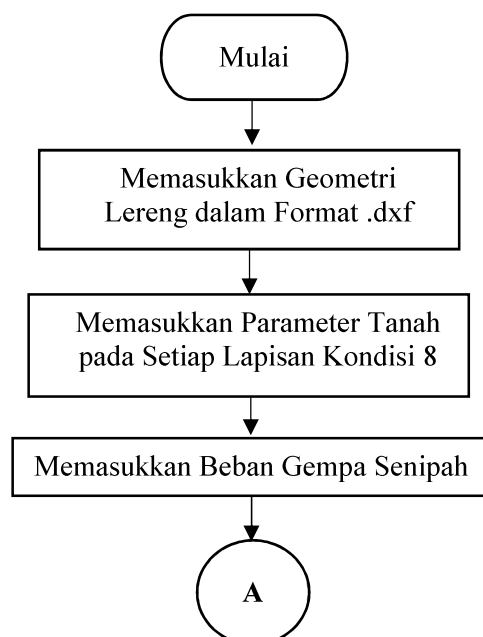
Bagan alir penggunaan program *SLOPE/W* dapat dilihat pada Gambar 4.6 sebagai berikut.

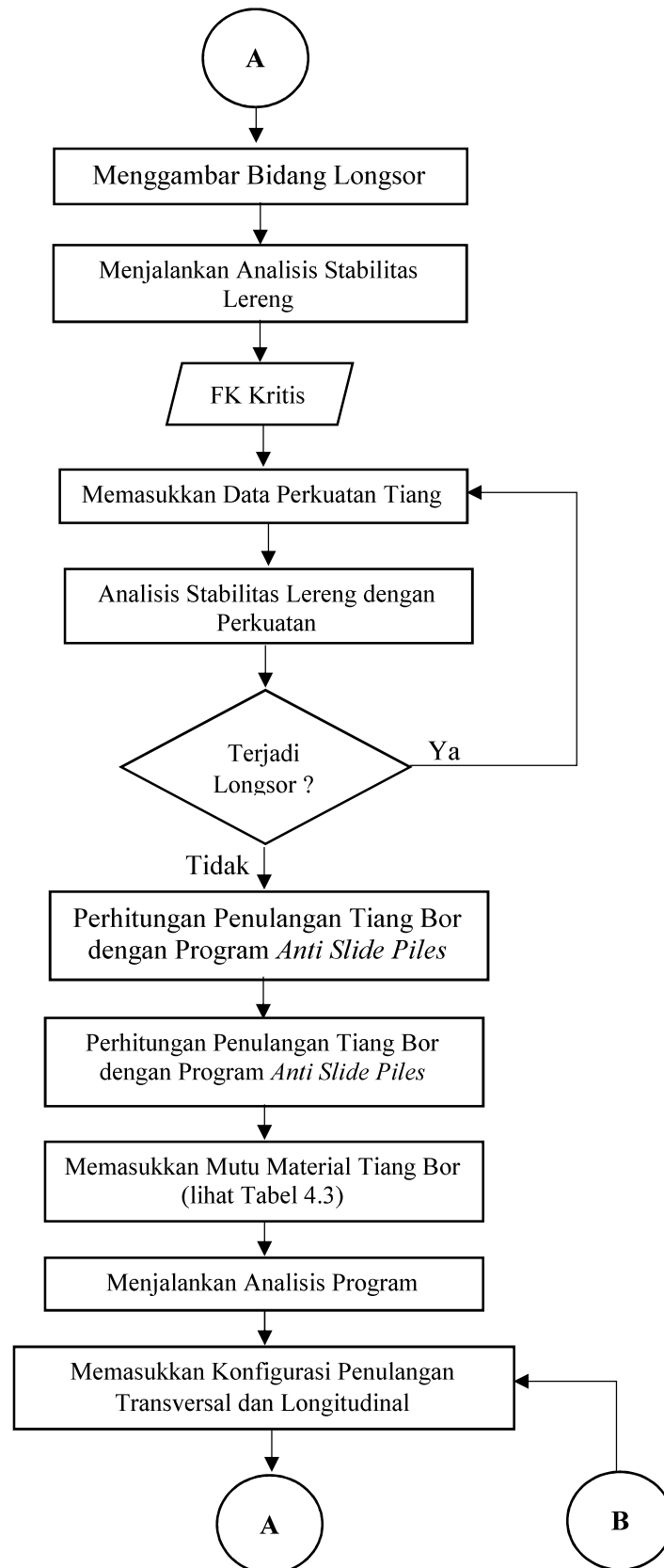


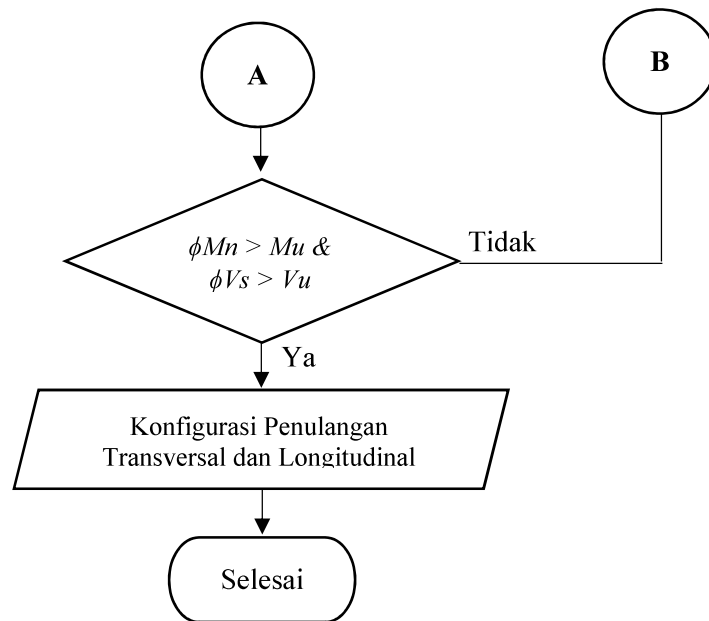


Gambar 4.6 Bagan Alir Analisis Stabilitas Lereng dengan Program *SLOPE/W*

Bagan alir penggunaan program *Slope Stability* dan *Anti Slide Piles* dapat dilihat pada Gambar 4.7 sebagai berikut.







Gambar 4.7 Bagan Alir Analisis Stabilitas Lereng dengan Program *Slope Stability* dan *Anti Slide Piles*