

## BAB III METODOLOGI

### 3.1 Gambaran Lokasi Studi

Secara Geografis Kota Malang terletak pada ketinggian 429-667 meter di atas permukaan air laut. Secara Astronomis terletak pada  $112,06^{\circ}$  –  $112,07^{\circ}$  BT dan  $7,06^{\circ}$  -  $8,02^{\circ}$  LS.

Kondisi Iklim di Kota Malang dengan rata-rata suhu udara antara  $24,13^{\circ}\text{C}$  dan rata-rata kelembapan udara berkisar antara 72%, Serta curah hujan rata-rata 1,883 mm per tahun. Seperti umumnya daerah lain di Indonesia kota Malang mengikuti perubahan putaran 2 iklim, musim hujan dan musim kemarau.

Secara Geologi daerahnya disusun oleh batuan hasil kegiatan gunung berapi yang terdiri dari tufa, tufa pasir, breksi gunung api, aglomerat dan lava.

Tata guna lahan di Kota Malang terdiri dari :

1. Kawasan Pertanian Tanaman Pangan
2. Pemukiman
3. Perdagangan dan Jasa
4. Pendidikan
5. Industri Pergudangan
6. Kawasan Militer
7. Perkantoran
8. Ruang Terbuka Hijau

Sedangkan secara administrasi lokasi studi Perumahan Royal Sigura-gura terletak di Kelurahan Sumbersari, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Provinsi Jawa Timur. Secara astronomi terletak pada  $112^{\circ}36'15''$  BT dan  $7^{\circ}57'21,3''$  LS.

Untuk mencapai lokasi studi dari kampus Universitas Brawijaya dapat ditempuh dengan kendaraan roda empat ataupun roda dua. Dan berjarak  $\pm 1$  km. Dari gerbang kampus Universitas Brawijaya (Jalan Veteran) menuju ke arah Barat menuju Jalan Sigura-gura Barat III yang berada di sebelah kiri jalan kemudian belok kiri dan untuk menuju ke lokasi longsor lurus  $\pm 100$  m.

Kondisi morfologi daerah studi berupa perumahan padat yang berada di lereng dan bantaran Sungai Metro. Pada area ini juga terdapat beberapa hunian kos, lapangan futsal serta gedung Walet.

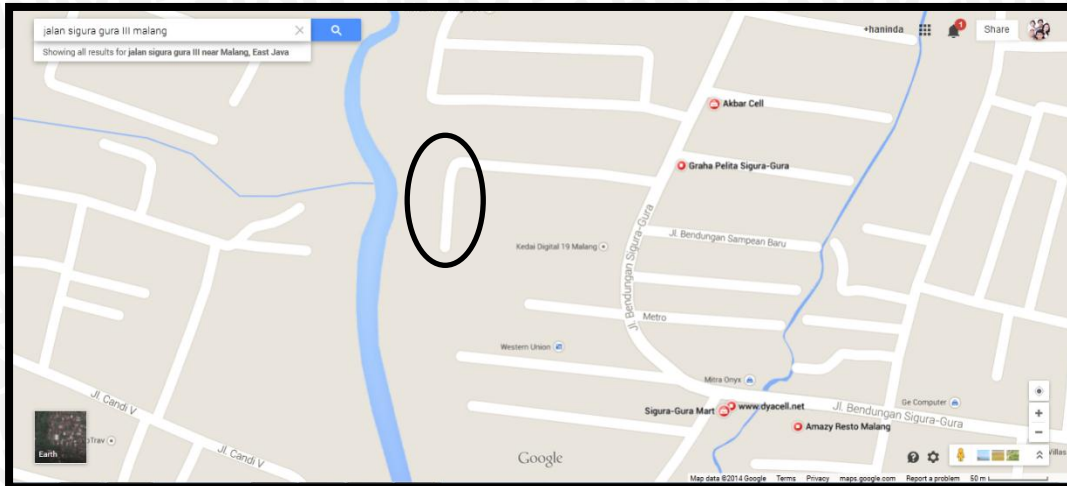
Banyak lahan yang digunakan oleh masyarakat untuk tempat tinggal dan bisnis, sehingga menyebabkan pengolahan lahan yang berlebihan. Karena banyaknya lahan yang dimanfaatkan oleh masyarakat itulah yang menyebabkan beban yang ada di sekitar lokasi menjadi semakin bertambah dan daya dukung tanah berkurang dan terjadilah longsor pada lokasi studi.



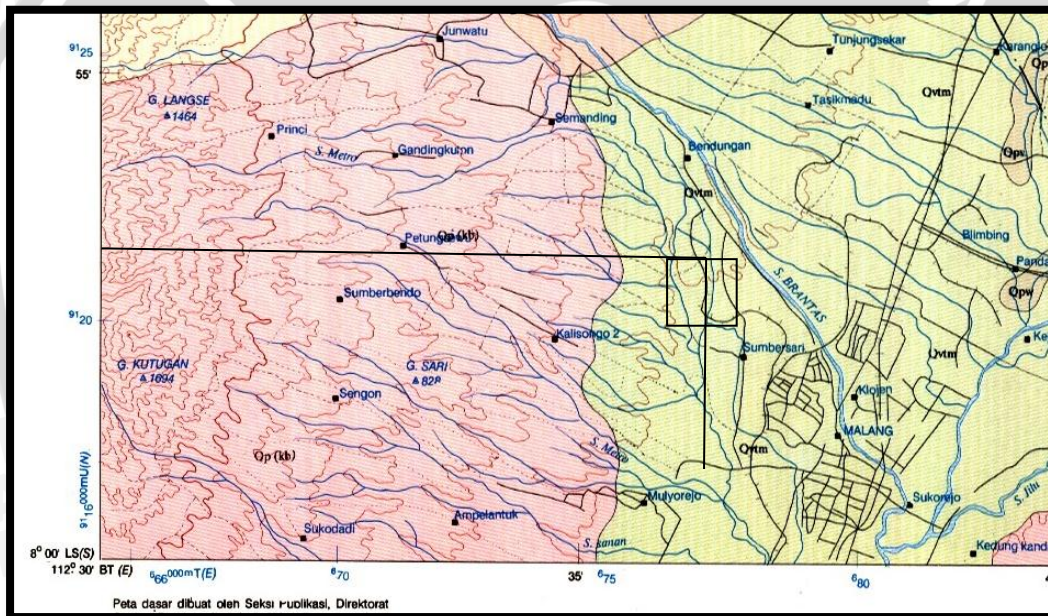
Gambar 3.1 Peta Lokasi Studi Di Lihat dari Kepulauan Nusantara  
(Sumber : [www.google.com](http://www.google.com))



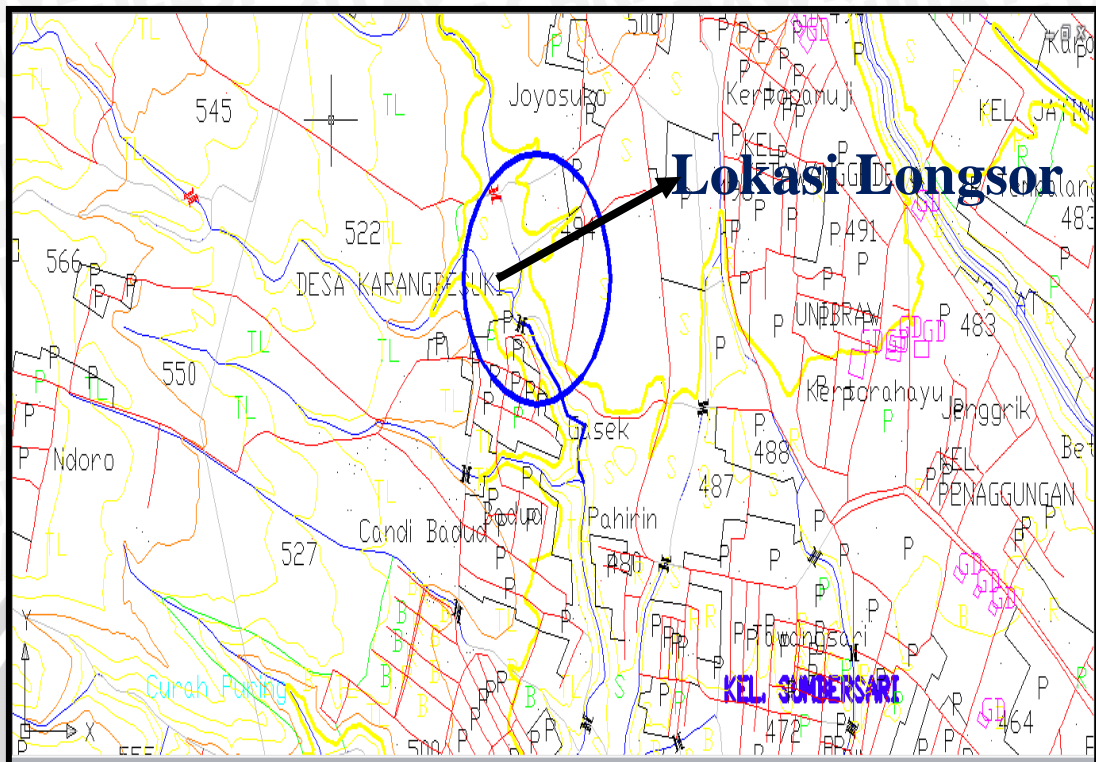
Gambar 3.2 Peta Lokasi Studi Di Lihat dari *Google Earth*  
(Sumber : [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com))



Gambar 3.3 Peta Lokasi Studi Di Lihat dari GoogleMap  
(Sumber : www.googlemap.com)



Gambar 3.4 Peta Lokasi Studi Di Lihat dari Peta Geologi Lembar Malang  
(Sumber : Peta Geologi Lembar Malang)



Gambar 3.5 Peta Lokasi Studi Di Lihat dari Peta RBI 1608-111

(Sumber : Peta RBI 1608-1111)

### 3.2 Kondisi di Lapangan Perumahan Royal Sigura-gura Malang

Dari analisis yang dilakukan didapatkan bahwa kondisi Perumahan Royal Sigura-gura Malang terletak pada lereng yang curam. Serta terdapat beberapa perumahan yang menambah beban pada lereng. Selain itu juga adanya rembesan air pembuangan yang berasal dari beberapa hunian kos.

Berikut merupakan foto-foto yang menggambarkan kondisi tersebut :

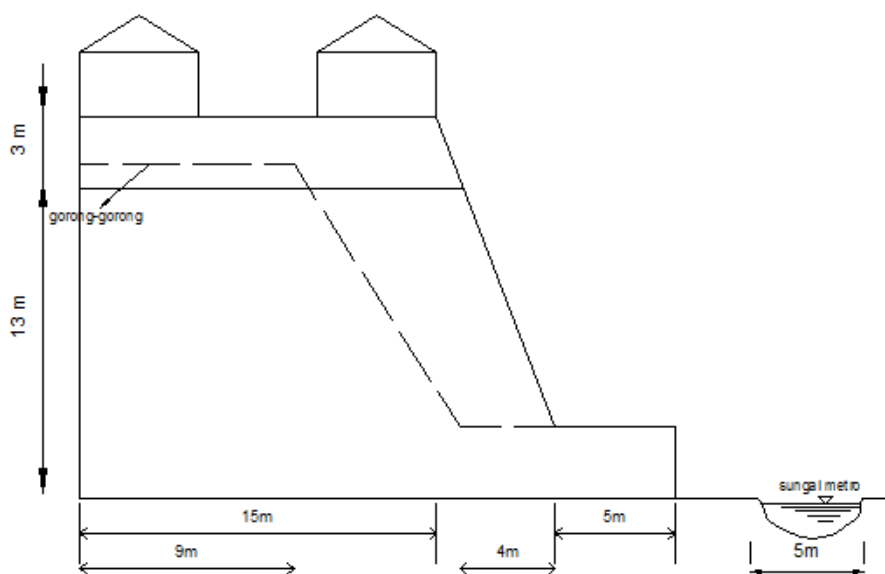


Gambar 3.6 Sketsa Lokasi Studi  
skala 1 : 20

Keterangan :

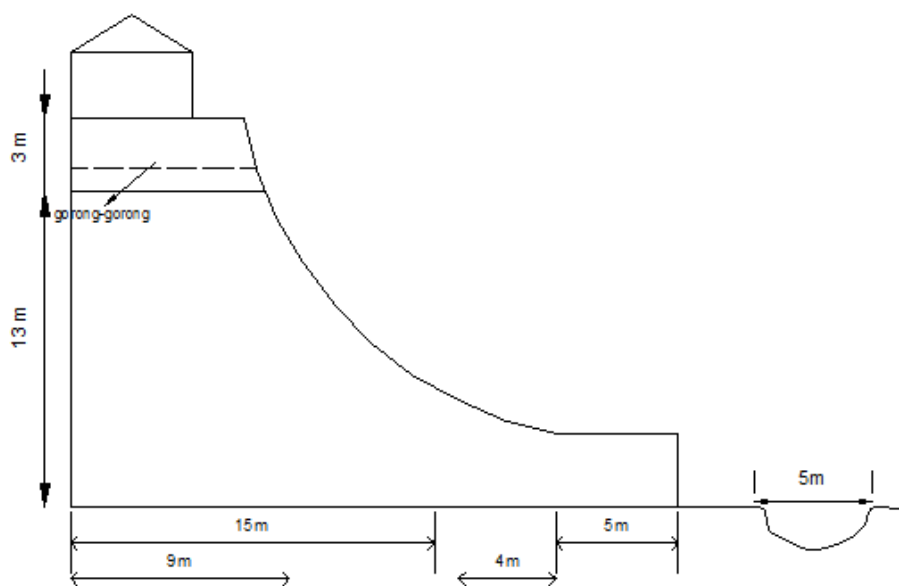
- Jalan
- Rumah
- Beban
- Sungai Metro
- Kontur
- +512 Elevasi



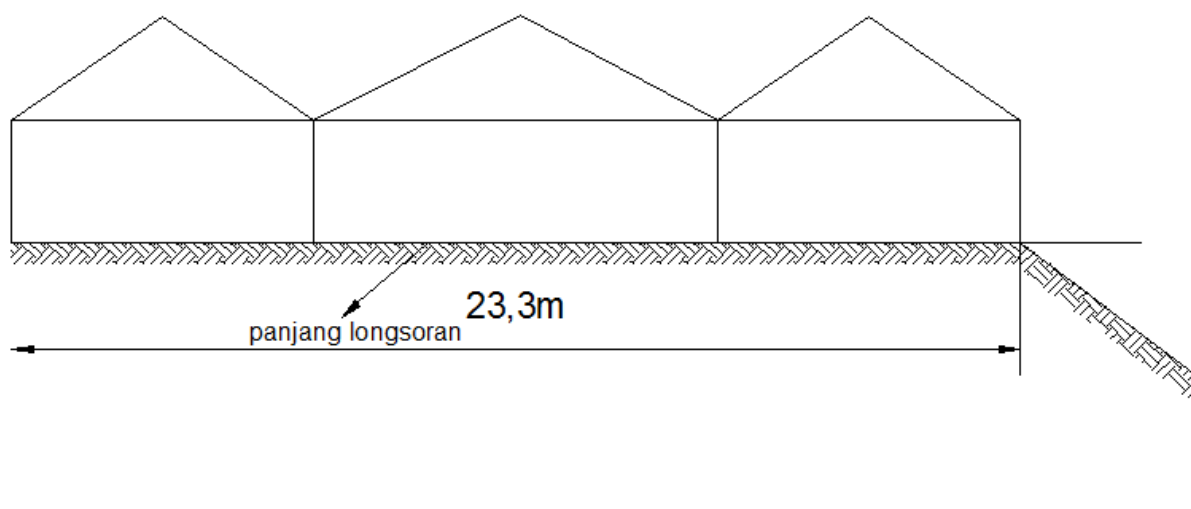


Gambar 3.7 Potongan A-A kondisi sebelum longsor  
 skala 1 : 20





Gambar 3.8 Potongan A-A kondisi setelah longsor  
 skala 1 : 20



Gambar 3.9 Potongan B-B kondisi setelah longsor  
skala 1 : 20







Gambar 3.10 Adanya beberapa hunian kos



Gambar 3.11 Adanya rembesan air buangan.

### 3.3 Data-data Yang Diperlukan

Berdasarkan penyusunan studi ini menggunakan beberapa data untuk mendukung analisa. Data tersebut terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari lapangan, sedangkan data sekunder merupakan data yang bersumber dari beberapa pendapat warga

setempat, pengembang Perumahan Royal Sigura-gura yang baru dan instansi pemerintahan setempat.

Adapun data-data yang diperlukan dalam studi ini adalah sebagai berikut :

1. Peta Topografi
2. Data Geologi Regional
3. Data hasil pengujian tanah yang ada di lokasi

### **3.4 Langkah-langkah Pengolahan Data**

#### **3.4.1 Langkah Pengambilan Sampel Tanah**

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara manual yaitu dengan menggunakan bantuan alat berupa cangkul. Karena pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara *disturbed* (terganggu). Hal ini digunakan karena keterbatasan dana dan peralatan. Tanah diambil dengan kedalaman  $\pm 1$ m berupa tanah terganggu dan juga tanah asli. Selain itu tanah tersebut juga diambil sebanyak  $\pm$  sekarung beras pada lokasi longsor dan tanah asli yang berada di sekitar lokasi longsor.

##### **3.4.1.1 Alat dan Bahan**

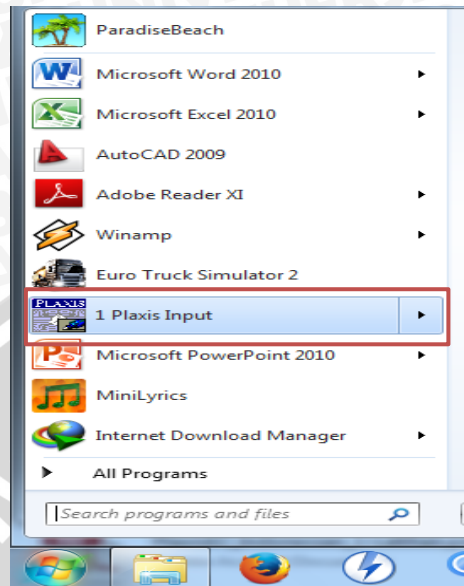
1. Cangkul
2. Karung beras

##### **3.4.1.2 Tahapan Pengambilan Sampel Tanah**

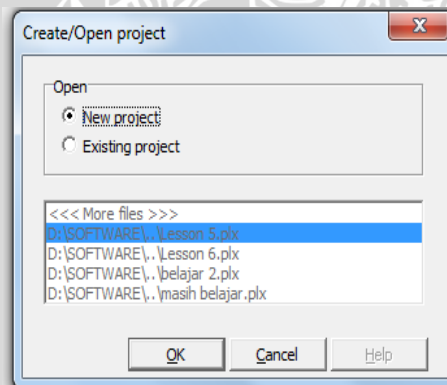
1. Menentukan titik lokasi dimana sampel tanah akan diambil.
2. Membersihkan permukaan tanah dari tanaman yang ada di atasnya.
3. Melakukan pengambilan tanah dengan cangkul dan dimasukkan kedalam karung beras.
4. Tahap 3 dilakukan pada lokasi tanah asli yang berada disekitar lokasi longsor. Melakukan pengambilan tanah sebanyak satu karung beras pada tanah asli dan tanah longsor.

### 3.4.2 Tahapan Pengoperasian Software Plaxis

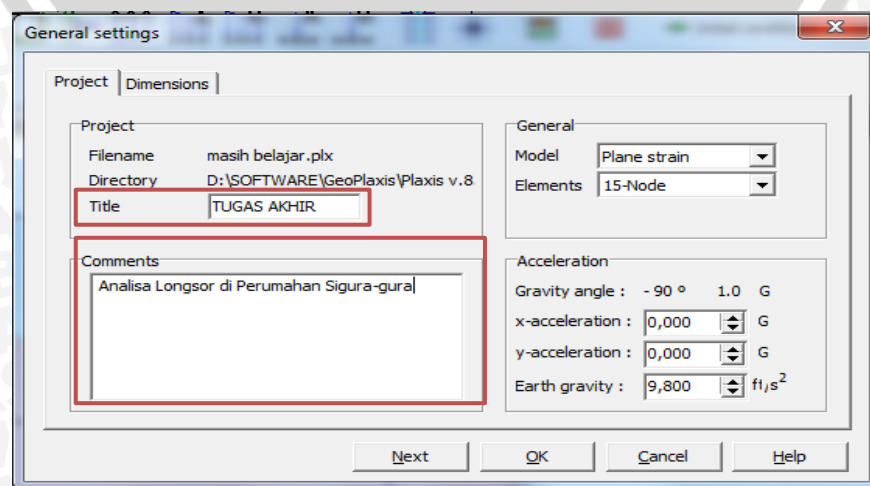
1. Jalankan Software Plaxis dengan klik ikon Plaxis input



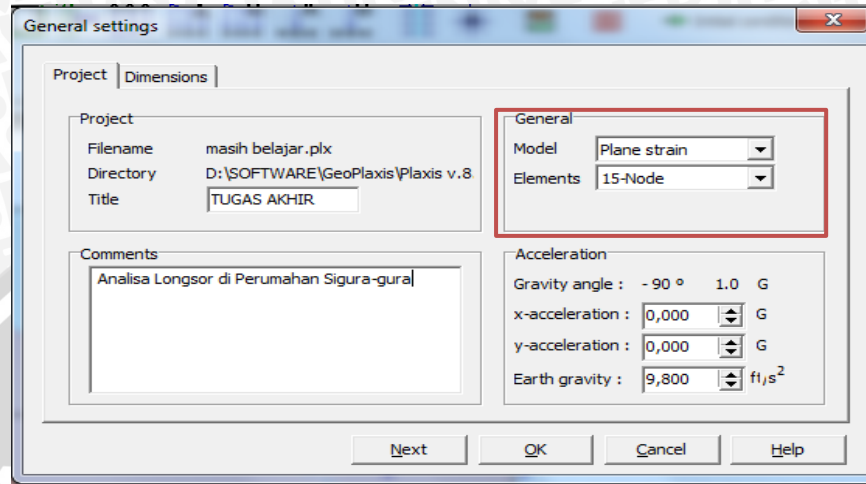
2. Maka kotak dialog *New Project* dan *Existing Project* akan muncul. Pilih *New Project* dan klik tombol <OK>



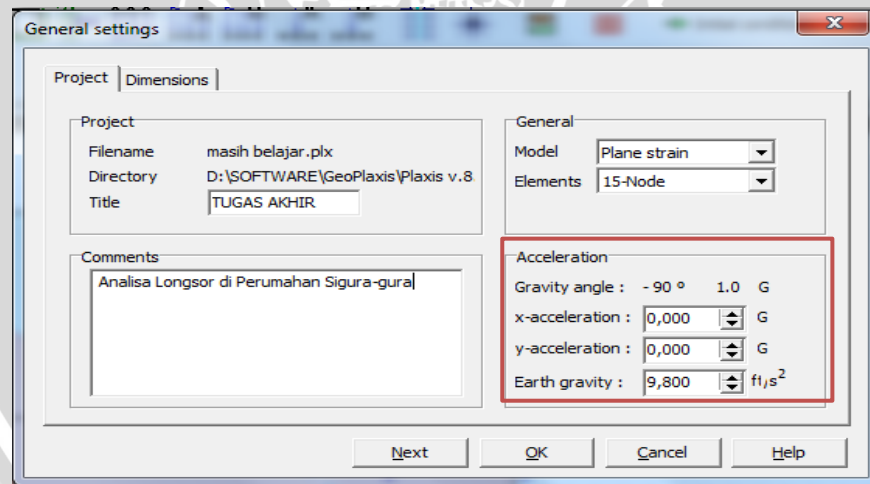
3. Setelah itu akan muncul jendela pengaturan global (*General Setting*). Dalam lembar-tab *Project* ketik "TUGAS AKHIR" pada kotak *Title* dan ketik "Analisa Longsor di Perumahan Sigura-gura" pada kotak *Comments*



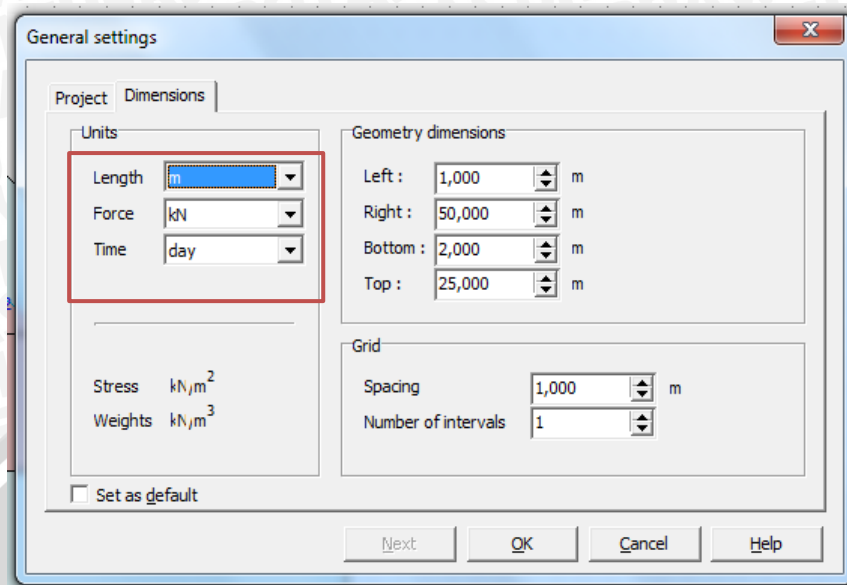
4. Kemudian pada lembar-tab *General* pilih *Plane Strain* untuk model Geometri dengan penampang melintang dengan kondisi pembebanan yang cukup panjang. Dan pilih *15-Node* agar hasil lebih akurat untuk memberikan hasil tegangan.



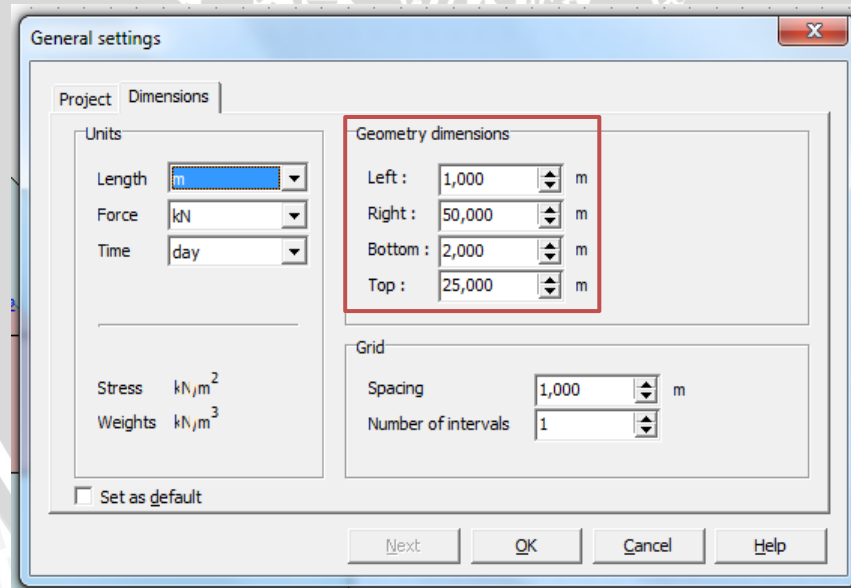
5. Pada lembar-tab *Acceleration* mengindikasikan sudut percepatan gravitasi telah ditetapkan sebesar  $-90^\circ$  yang berarti mempunyai arah kebawah. Dan nilai-nilai komponen *acceleration* diatur tetap nol untuk pemula. Klik tombol *Next* untuk menuju ke tampilan lembar-tab *Dimensions*.



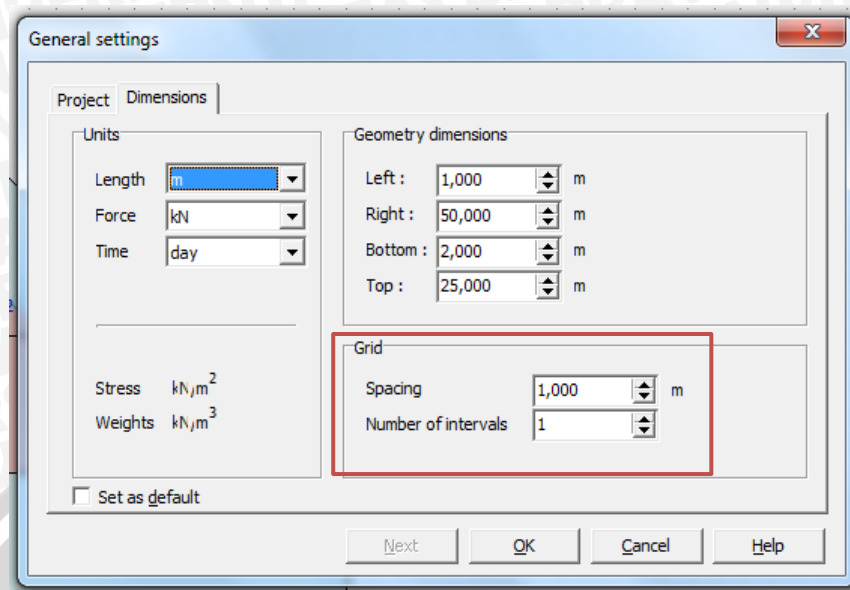
6. Kemudian akan muncul lembar-tab *Dimensions*. Gunakan satuan-satuan *default* dalam kotak *Units* pilih (*Length = m, Force = kN, Time = Day*).



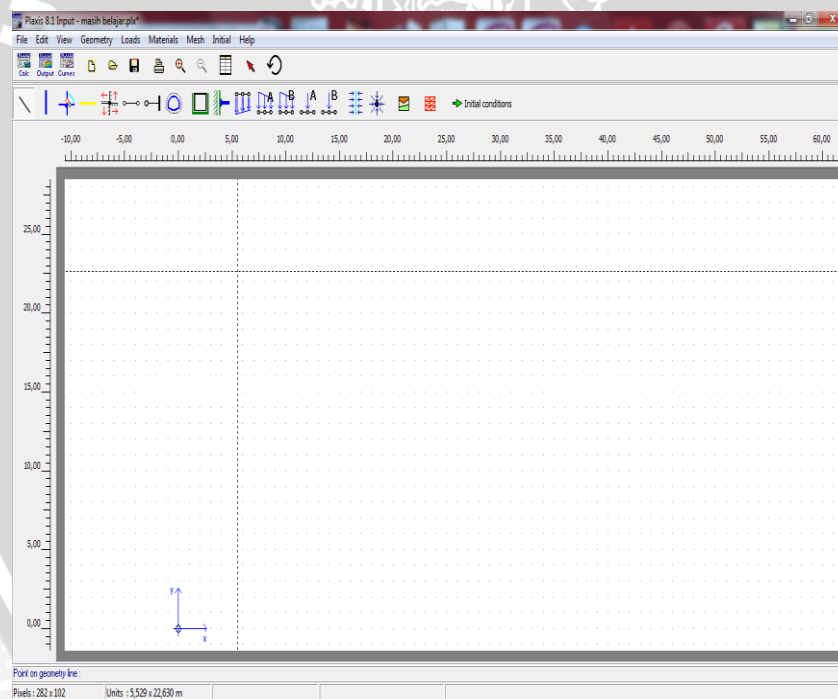
7. Setelah itu pada lembar-tab *Geometry Dimensions* dalam kotak *Left*, *Right*, *Bottom*, dan *Top* harus dimasukkan. Hal ini untuk menampilkan ukuran bidang gambar kita. Dan disini kita masukkan nilai-nilai sebagai berikut: *Left* = 1 m, *Right* = 50 m, *Bottom* = 2 m, dan *Top* = 25 m.



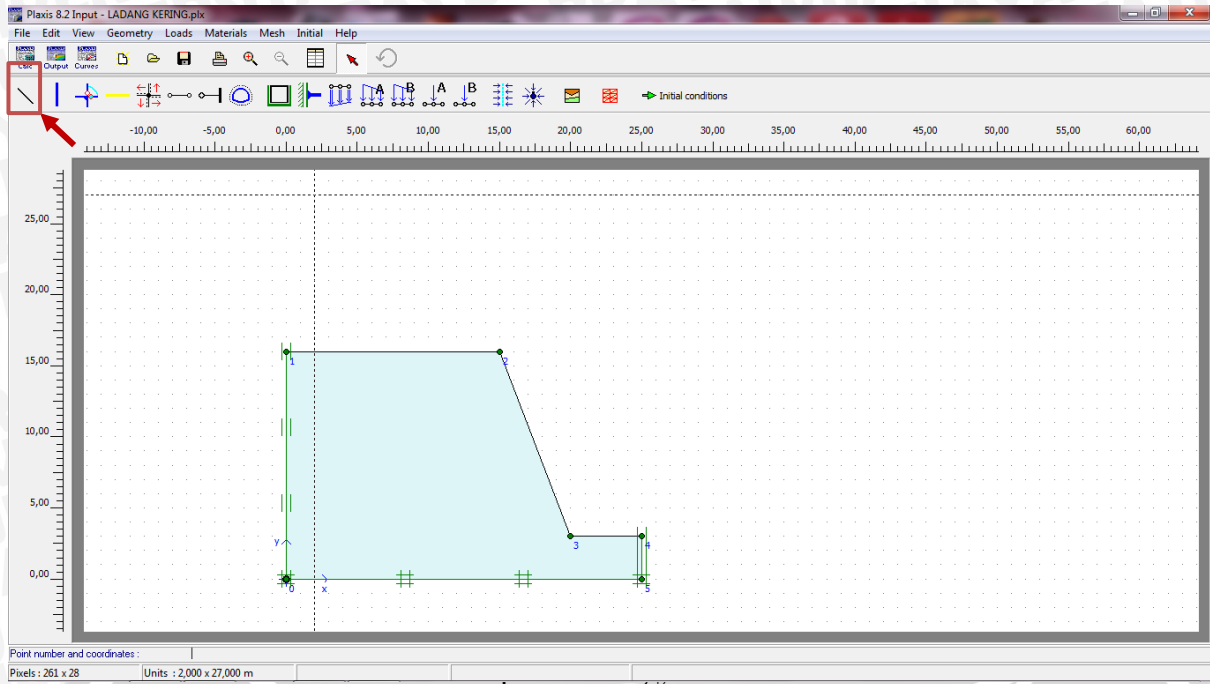
8. Untuk memasukkan nilai-nilai spasi *Grid*, makan pada lembar-tab *Grid* pilih 1 m pada kotak *Spacing* dan pilih 1 pada kotak *Number of intervals*. Kemudian klik <OK> untuk mendapatkan tampilan gambar kita.



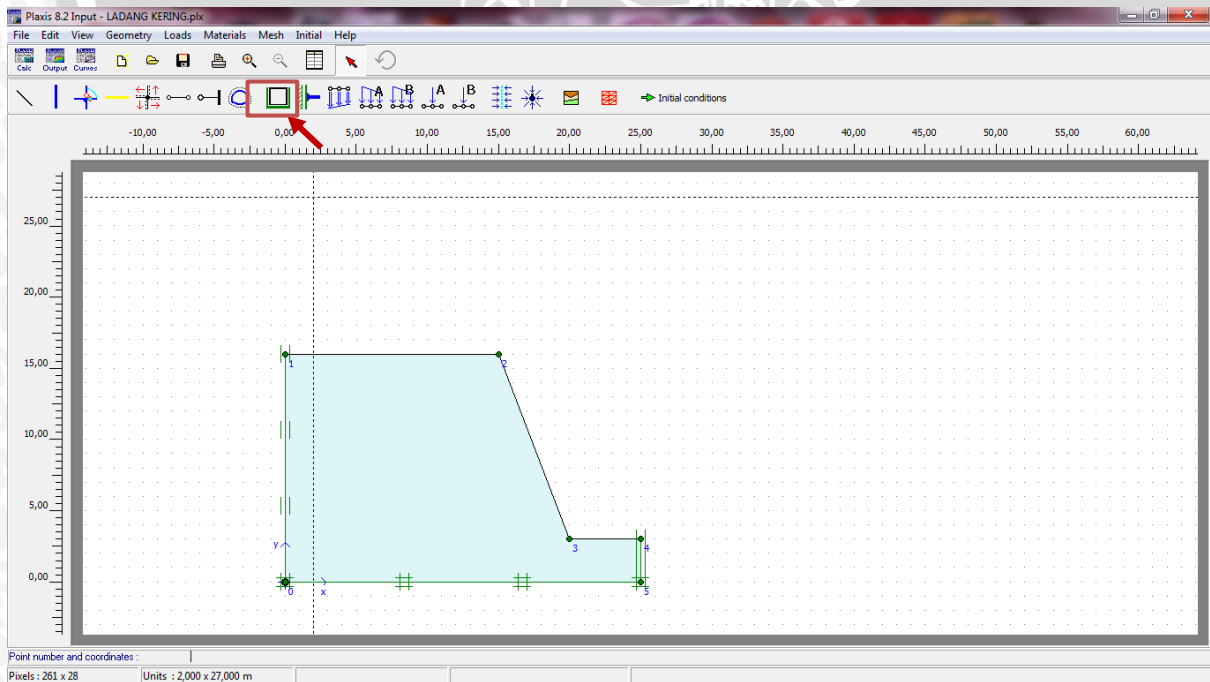
9. Maka tampilan bidang gambar akan muncul seperti ini.



10. Untuk membuat sketsa profil lereng dilokasi studi maka klik ikon *Geometry Line*. Pada kolom masukkan manual (*Point on Geometry Line*) masukkan koordinatnya, harus dimulai dari koordinat (0,0 ; 0,0). Memasukkan nilai koordinat yang sesuai untuk penggambaran profil lereng yang ada dilokasi studi. Tinggi dan lebar lereng harus sesuai pada lokasi studi



11. Setelah itu memasukkan kondisi batas standar pada geometri yang sudah terbentuk menjadi sebuah profil lereng. Hal ini dilakukan untuk menerapkan kondisi batas umum pada model geometri yang sudah dibentuk, agar pengerjaan yang dilakukan tidak keluar dari batas yang ada.



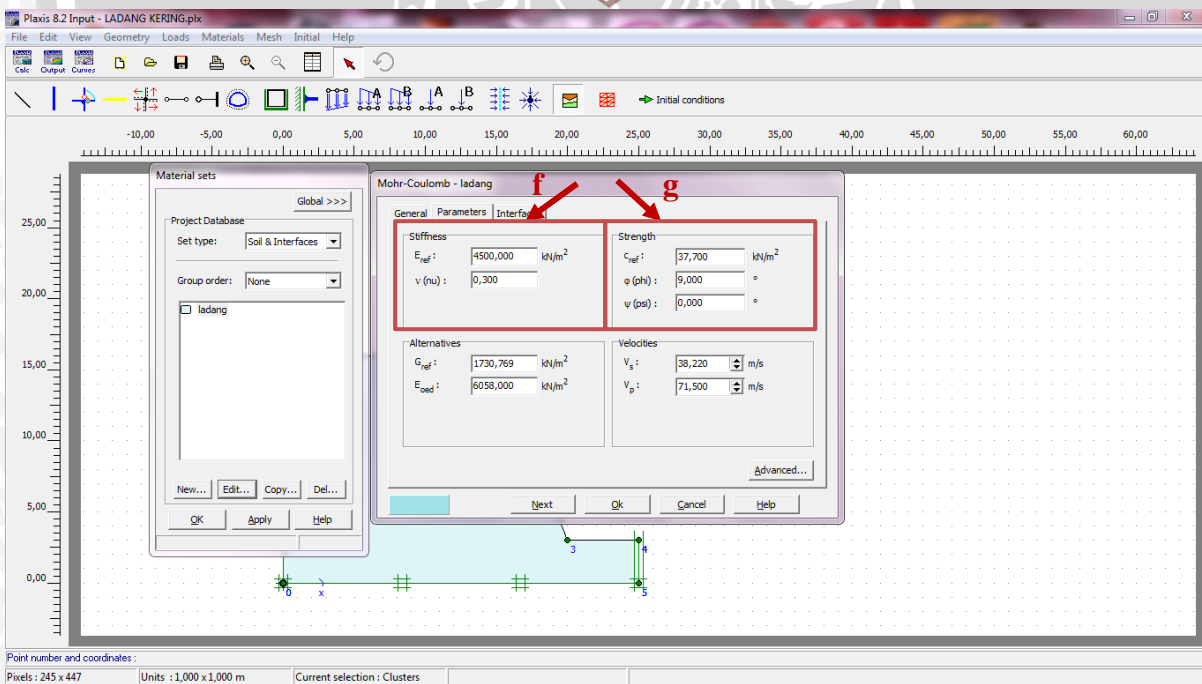
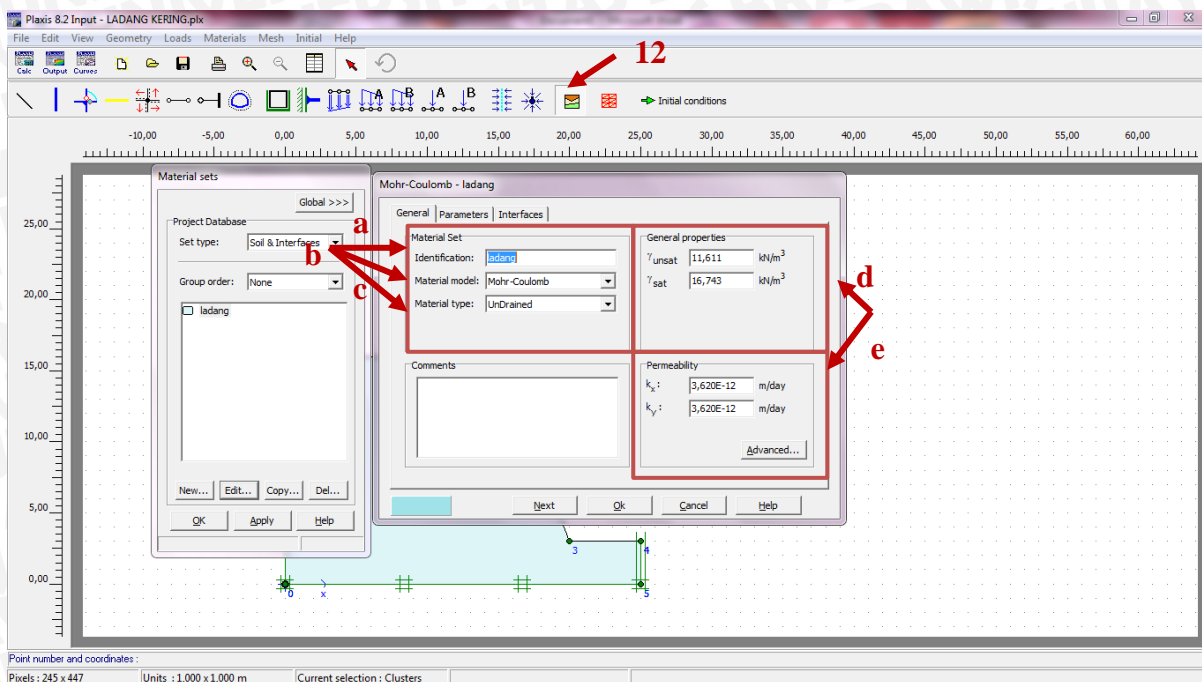
12. Setelah nilai koordinat dimasukkan sehingga terbentuk suatu profil lereng dan batas standar juga dimasukkan, maka langkah selanjutnya yang harus dilakukan adalah mengisi data material tanah sesuai dengan hasil uji laboratorium masing-masing tanah.
- Pengisian identifikasi tanah harus sesuai dengan jenis tanah yang sudah dilakukan melalui uji laboratorium tanah, dalam hal ini dihasilkan jenis tanah untuk tanah ladang adalah lempung organik.
  - Memasukkan model material tanah adalah *Mohr-Coulomb*. Pemilihan model ini digunakan untuk pendekatan awal terhadap perilaku tanah secara umum. Model ini meliputi lima buah parameter yaitu modulus Young ( $E$ ), angka Poisson ( $\nu$ ), kohesi tanah ( $C$ ), sudut geser tanah ( $\phi$ ) dan sudut dilatasi.
  - Memilih tipe material sebagai Undrained (tak terdrainase). Dikarenakan jenis tanah termasuk lempung organik, karena perilaku tanah yang mempunyai permeabilitas yang rendah sehingga sulit untuk menyerap air. Model ini juga digunakan untuk pembentukan tekanan air berlebih dan kecepatan pembebanan yang besar.
  - Memasukkan nilai berat isi jenuh ( $\gamma_{sat}$ ) dan berat isi tidak jenuh ( $\gamma_{unsat}$ ) pada masing-masing tanah sesuai dengan hasil uji laboratorium yang sudah dilakukan. Berat isi tidak jenuh ( $\gamma_{unsat}$ ) diterapkan diatas garis freatik dan sebaliknya berat isi jenuh ( $\gamma_{sat}$ ) diterapkan dibawah garis freatik.
  - Langkah selanjutnya adalah mengisi nilai koefisien permeabilitas tanah untuk masing-masing tanah sesuai dengan hasil uji laboratorium yang dilakukan. Untuk nilai permeabilitas vertikal ( $k_x$ ) dan permeabilitas horizontal ( $k_y$ ) dianggap sama untuk masing-masing jenis tanah. Nilai permeabilitas digunakan sebagai parameter kecepatan tanah untuk menyerap air yang terjadi akibat adanya rembesan.
  - Memasukkan parameter kekakuan tanah dengan mengisi nilai dari koefisien modulus Young dan angka Poisson pada masing-masing tanah. Modulus Young mempunyai satuan tegangan (satuan gaya per



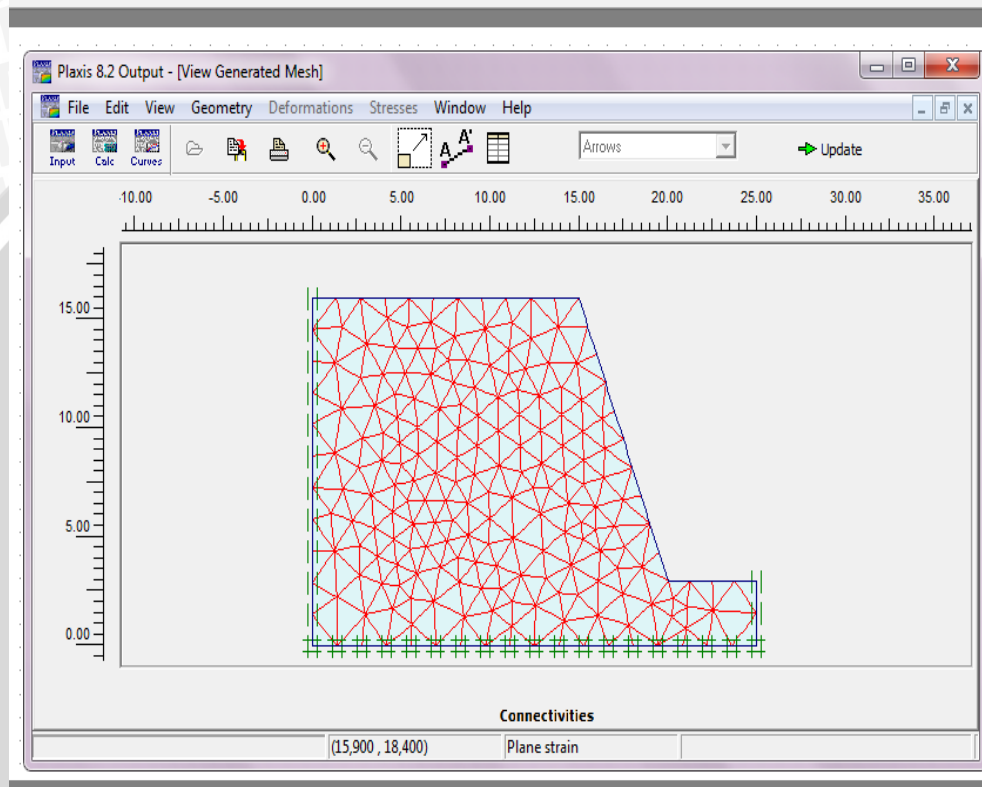
satuan luas). Untuk mengisi koefisien angka Poisson pada perilaku tak terdrainase disarankan memasukkan angka Poisson efektif.

- g. Mengisi parameter kuat geser tanah diantaranya kohesi tanah ( $C$ ), dan sudut geser tanah ( $\phi$ ) pada masing-masing tanah sesuai pada hasil uji laboratorium yang sudah dilakukan, diantaranya melalui diagram *Mohr-Coulomb*.





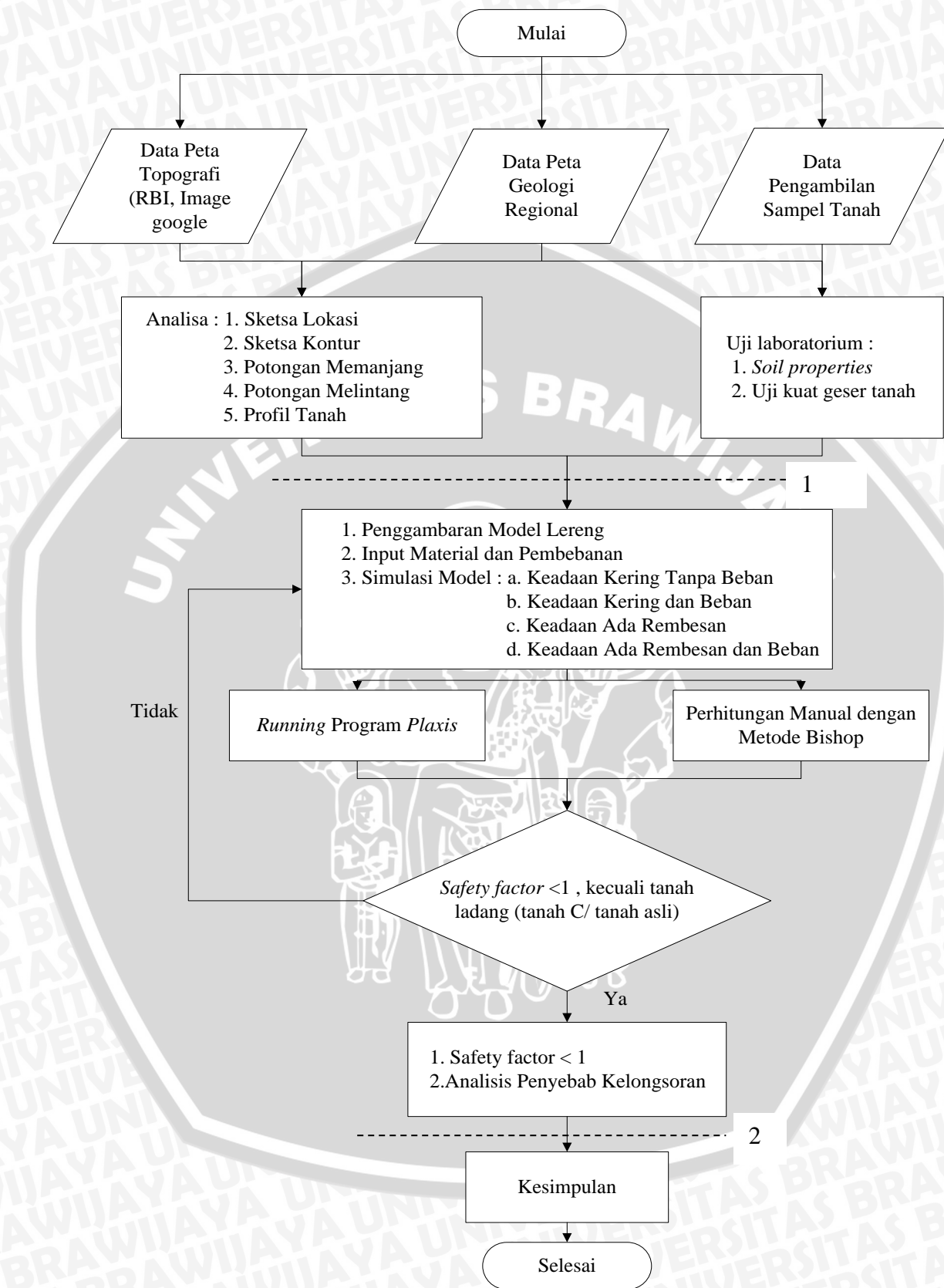
- Setelah model geometri telah didefinisikan secara lengkap dan semua sifat material tanah telah diaplikasikan ke seluruh geometri yang ada, maka geometri yang sudah terbentuk menjadi sebuah lereng harus dibagi-bagi menjadi elemen-elemen untuk melakukan perhitungan elemen hingga. Komposisi dari elemen-elemen ini disebut sebagai jaring-jaring elemen hingga.



### 3.5 Diagram Alir Pengerjaan Studi

Agar tujuan dalam studi yang diharapkan tercapai, maka diperlukan adanya gambaran sistematis tentang pengerjaan studi secara keseluruhan berupa diagram alir yang disajikan pada Gambar 3.12





Gambar 3.12 Diagram Alir Pengerjaan Studi