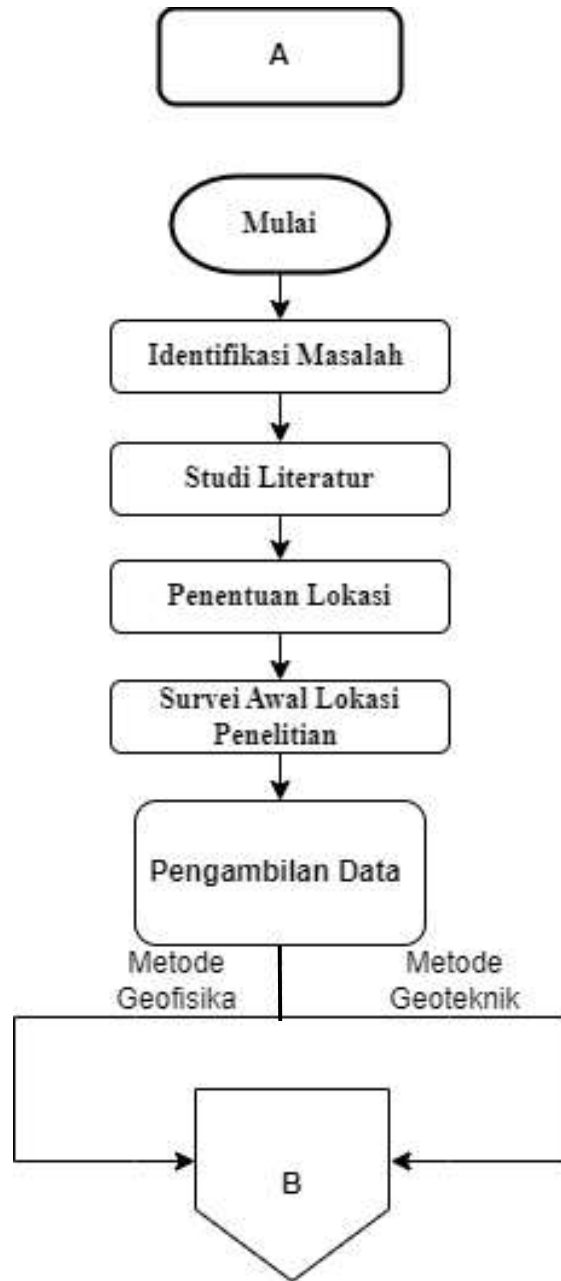


BAB III

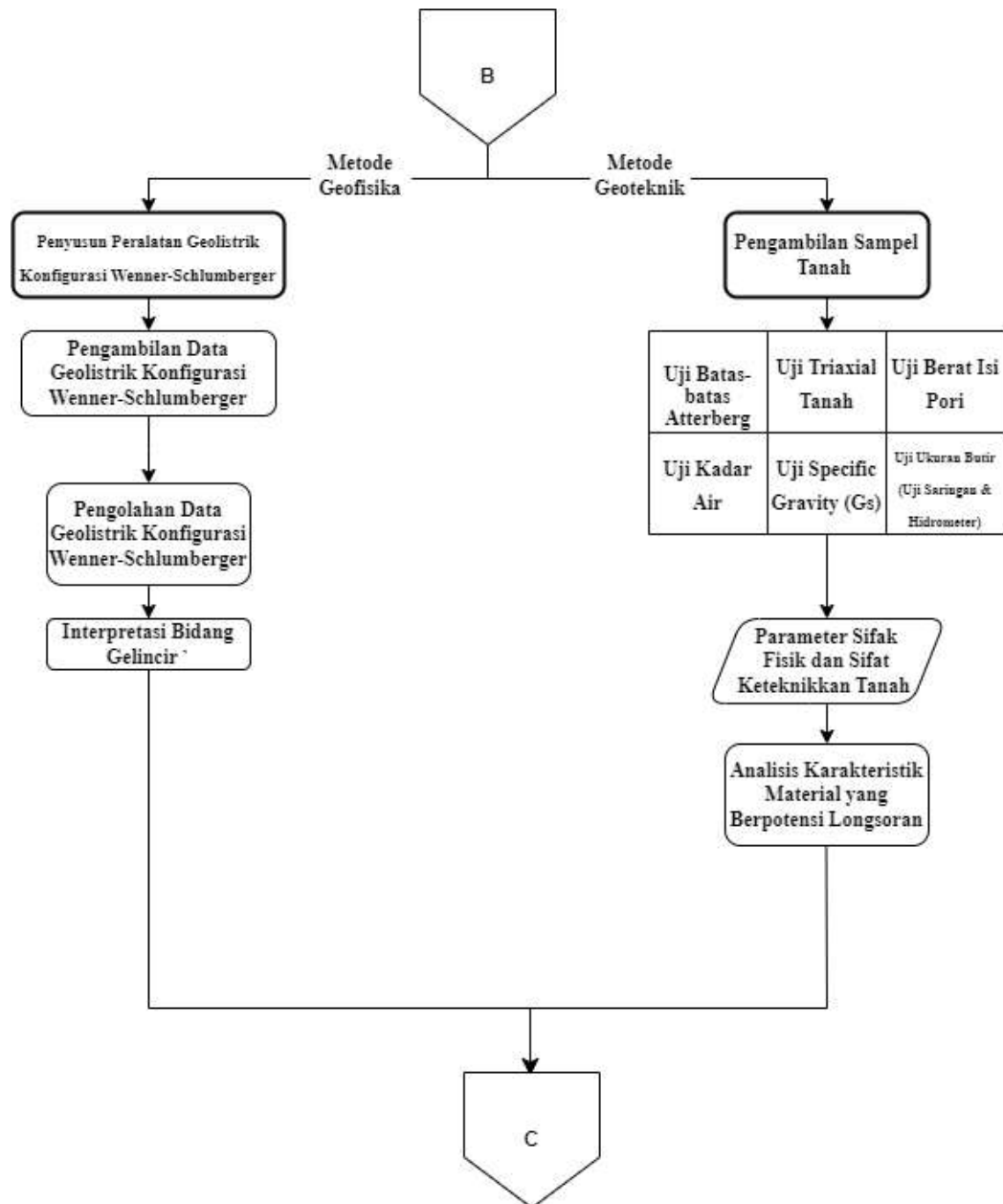
METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

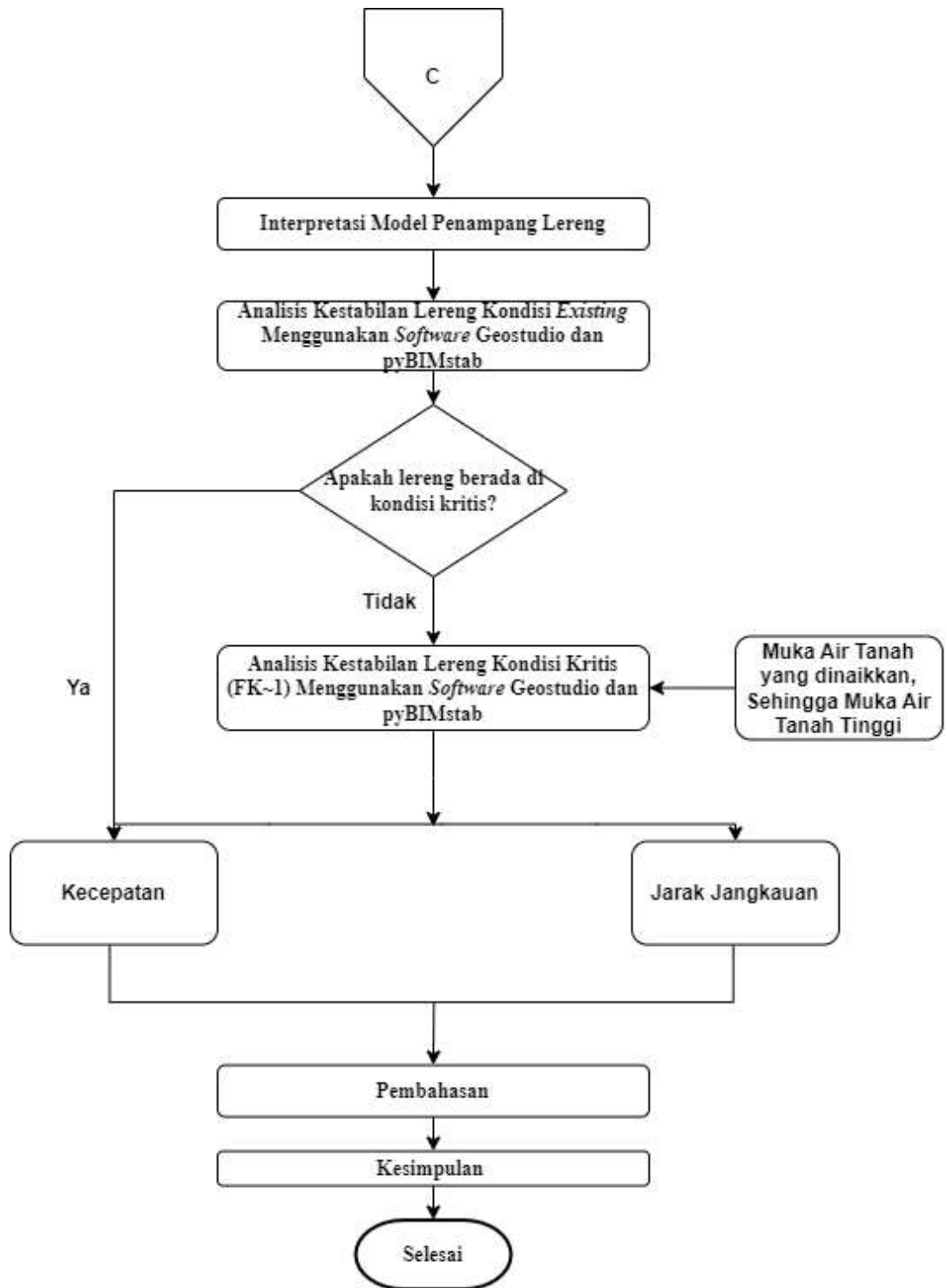
Pada penelitian ini, terdiri atas akuisisi data yang meliputi pengolahan data metode geolistrik berdasarkan penggunaan metode geofisika dalam mengidentifikasi geometri bidang gelincir serta pengambilan sampel tanah tak terganggu agar dapat dianalisis karakterisasi sampel tanah dengan penggunaan metode geoteknik. Adapun beberapa informasi yang digunakan dalam memodelkan lereng serta dilakukan prediksi jarak jangkauan serta kecepatan longsor. Sehingga berikut alur penelitian yang dilakukan dapat ditinjau pada Gambar 3.1.



(a)



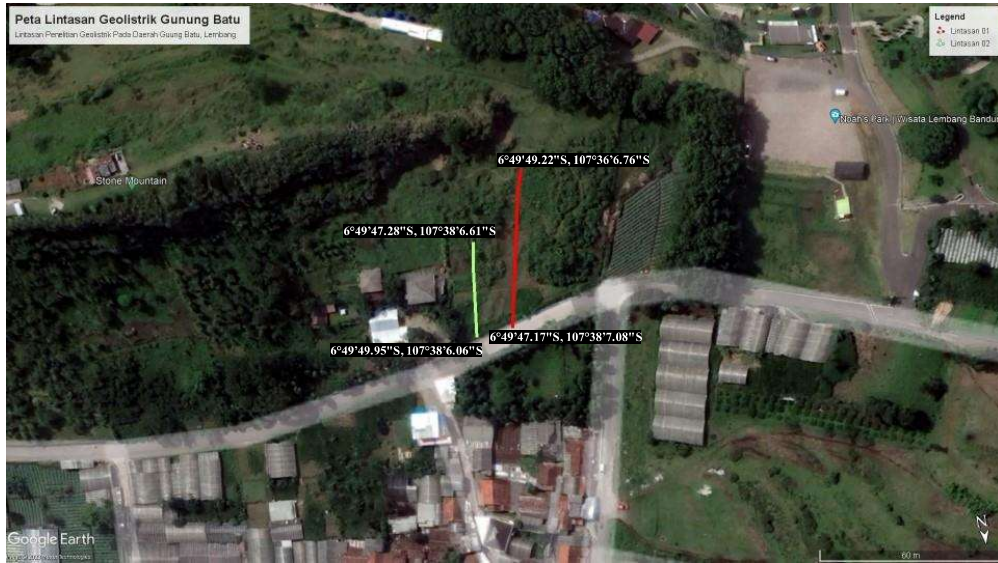
(b)



(c)

Gambar 3.1 (a) (b) (c) Diagram Alir Penelitian

3.2 Desain Penelitian



Gambar 3.2 Desain Penelitian pada lokasi Gunung Batu

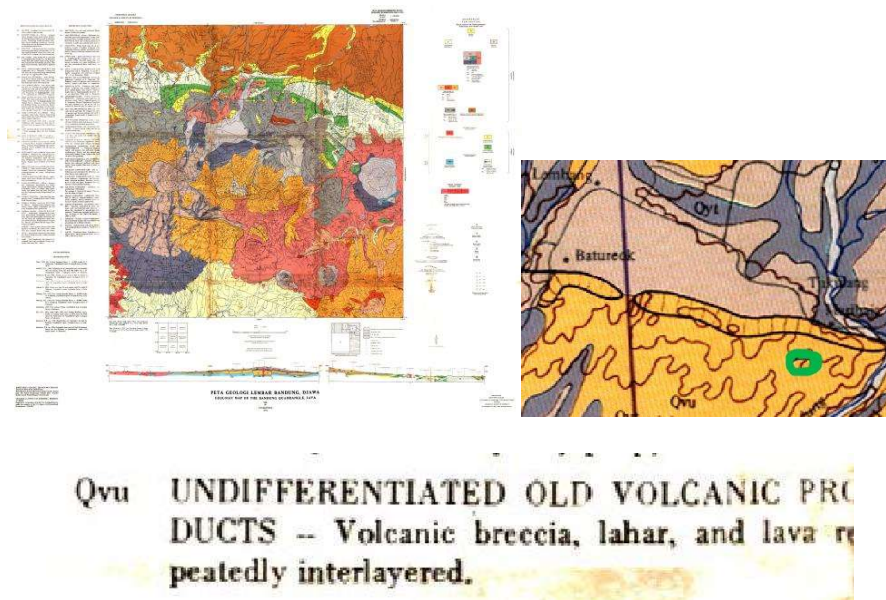
Dilakukannya pengambilan data geolistrik dan geoteknik pada daerah di Sesar Lembang, Gunung Batu, Lembang. Penelitian pada daerah tersebut mengambil dua lintasan untuk mendapatkan datanya, lintasan pertama berada pada koordinat $6^{\circ}49'49.22''S$ $107^{\circ}38'6.76''E$ hingga $6^{\circ}49'47.17''S$ $107^{\circ}38'7.08''E$. Lintasan kedua berada pada koordinat $6^{\circ}49'47.28''S$ $107^{\circ}38'6.61''E$ hingga $6^{\circ}49'49.95''S$ $107^{\circ}38'6.06''E$.

Data yang didapatkan akan diolah menggunakan *Microsoft Excel*, *Notepad*, dan *Earth Imager*. Selain itu, pengolahan data akan dilakukan dengan menggunakan *Geostudio* dan *pyBIMstab*. Penggunaan uji triaxial dapat digunakan untuk menentukan karakteristik material longsoran karena uji ini dapat mengukur besarnya gaya yang dibutuhkan untuk menyebabkan longsoran pada suatu sampel tanah. Uji ini juga dapat mengukur kompresibilitas dan kekuatan geser tanah, yang merupakan faktor penting dalam menentukan potensi longsoran. Selain itu, uji ini juga dapat digunakan untuk menentukan batas atau tingkat keamanan dari tanah tersebut dan memprediksi perilaku tanah pada kondisi in-situ. Metode Coulomb sederhana digunakan untuk menentukan kecepatan dan jarak jangkauan longsoran dengan menggunakan gaya geser total yang dibutuhkan untuk menyebabkan longsoran pada suatu tanah. Metode ini mengasumsikan bahwa gaya geser yang

dibutuhkan untuk menyebabkan longsor sama dengan gaya geser tanah yang diperlukan untuk mencapai kondisi kritis.

Pendekatan Pusat Massa digunakan untuk menentukan kecepatan dan jarak jangkauan longsor dengan menggunakan informasi tentang lokasi pusat massa dari sampel tanah yang digunakan dalam uji triaxial. Pendekatan ini mengasumsikan bahwa kecepatan longsor ditentukan oleh lokasi pusat massa dari sampel tanah dan besarnya gaya geser yang dibutuhkan untuk menyebabkan longsor. Kedua metode ini digunakan untuk menentukan kecepatan dan jarak jangkauan longsor.

Penelitian ini terletak pada koordinat $6^{\circ}49'49.95''S$ dan $107^{\circ}38'6.06''E$, koordinat tersebut merupakan daerah Kabupaten Bandung Barat.



Gambar 3. 3 Peta Geologi Pada Daerah Gunung Batu
(Silitonga, 1973)

Menurut analisis dari Gambar 3. 3 peta geologi daerah Gunung Batu yang dilingkari dengan warna hijau tersebut, lokasi penelitian yang telah dilakukan memiliki Batuan Produk Vulkanik Tua yang Belum Dibedakan (Qvu), di mana batuan tersebut terdiri dari batuan breksi vulkanik, lahar, dan lava berulang kali berlapis-lapis.

3.3 Teknik Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan pada dua lintasan pengamatan yang berada pada permukaan bidang gelincir Gunung Batu. Lintasan dibuat vertikal yang titik awalnya berada di bawah gunung, hingga titik akhirnya yang berada di atas gunung. Adapun metode yang dilakukan untuk pengambilan data pada setiap lintasan. Berikut merupakan alat dan bahan yang diperlukan dalam melaksanakan penelitian.

3.3.1 Pengambilan Data Dengan Metode Geolistrik

Pada pengambilan data ini digunakannya konfigurasi Wenner-Schlumberger karena memberikan data mengenai kondisi struktur bawah permukaan pada daerah yang akan diteliti dengan baik.

1. Penelitian akan diawali dengan melakukannya survei ke tempat yang akan diteliti. Hal tersebut akan memungkinkan untuk menentukan lintasan yang akan digunakan sebagai lintasan yang akan diteliti.
2. Setelah itu, dilakukannya pengambilan data dengan langkah yang pertama adalah membentang meteran dari titik awal hingga akhir titik pada setiap lintasan. Pada lintasan 1, telah meneliti dengan Panjang lintasan 94 meter panjangnya. Selain itu, untuk lintasan 2 memiliki Panjang lintasan 70 meter.
3. Lalu, menanam elektroda pada setiap 2 meter titik yang digunakan, dan dikaitkannya arus pada masing – masing elektroda. Pada penelitian ini, digunakannya 2 meter spasi elektroda pada kedua lintasan yang dapat dilihat pada Gambar 3. 4.



Gambar 3. 4 Penanaman Elektroda Pada Lintasan Gunung Batu

4. Saat elektroda sudah ditempatkan, maka selanjutnya dilakukan menginjeksikan arus disertai membaca beda potensial pada setiap titik yang akan diteliti, seperti pada Gambar 3. 5.



Gambar 3. 5 Alat Pengambilan Data Geolistrik (*Super Sting*)

5. Setelah itu, langkah terakhir adalah melakukan pemeriksaan kembali data yang telah didapatkan oleh alat, dan melakukan pemindahan data dari alat *Super Sting* ke dalam sebuah *flashdisk*.

3.3.2 Pengambilan Data Dengan Metode Geoteknik

Sebelum dilakukannya pengujian pada sampel tanah, Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan mengambil sampel tanah triaxial, berat isi, dan sampel tanah terganggu. Alat dan bahan yang perlu digunakan meliputi berikut:

1. Tabung *triaxial* dan berat isi
2. Batang balok
3. *Scraper*
4. Cangkul
5. Palu
6. Plastik bening / *zipper bag*
7. *Petroleum Jelly*
8. *Plastic Wrap*
9. Spidol
10. Kertas Aluminium
11. Isolasi Kertas

Pengambilan sampel triaxial dan berat isi dapat terbilang memiliki cara yang serupa, pengambilan sampel tidak terganggu dapat dilakukan dengan cara berikut:

1. Pengambilan sampel ini di lebih dahulukan untuk meratakan tanah dan membersihkan daerah pengambilan tanah dari kerikil dan akar-akar di sekitarnya,
2. Sebelum menancapkan tabung, diberikannya *Petroleum jelly* atau sejenisnya pada seisi dalam tabung.
3. Lalu, menancapkan tabung dan memberikan tekanan dengan berulang kali menggunakan palu yang dialasi batang balok diatas kedua tabung. Kedalaman yang diperlukan saat ditancapkan tabung tersebut adalah 30 cm.
4. Jika sudah mengetuk tabung hingga terlihat bagian atasnya saja. Lakukan penggalian tanah dengan menggunakan *Scraper* untuk membawa tabung yang sudah tertanam dalam tanah. Bawa tabung tersebut dengan membawa tanah.

5. Sampel tabung setelahnya akan di bungkus dengan kertas aluminium, isolasi kertas, dan *plastic wrap*.
6. Berikan penanda menggunakan spidol pada sampel yang telah didapatkan.

Untuk sampel tanah terganggu memiliki cara yang berbeda dari pengambilan sampel tanah tak terganggu. Berikut merupakan cara pengambilannya:

1. Dibutuhkannya tanah yang dimasukkan ke dalam plastik bening atau *zipper bag*.
2. Lalu diberikan label dengan keterangan lokasi dan nama lintasannya. Pengambilan sampel tersebut dapat dilihat pada Gambar 3. 6.



Gambar 3. 6 Pengambilan Sampel Tanah Pada Gunung Batu

Setelah pengambilan data dilakukan, maka dilakukannya pengujian sifat fisik tanah. Pengujian itu bertepatan di

Laboratorium Geoteknik BRIN. Adapun pengujian yang dilakukan, yaitu:

i. Pengujian Berat Isi, Porositas, dan Derajat Kejenuhan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berat isi, nilai porositas, dan derajat kejenuhan suatu sampel tanah.

Untuk mendapatkan hasil dari pengujian ini, dilakukannya Langkah seperti berikut:

1. Perataan permukaan tanah pada tabung, lalu timbang. 2. Masukkan sampel tanah berat isi tadi ke dalam oven dengan suhu 110°C selama 24 jam.

3. Setelah 24 jam berlalu, ring tersebut di keluarkan dari oven dan dibiarkan di luar oven untuk menurunkan suhunya.

4. Lalu, timbang kembali.

5. Ukur diameter dan tinggi ring menggunakan jangka sorong untuk mengetahui volume tanah.

ii. Pengujian Kadar Air

1. Pengujian ini diawali dengan menimbang cawan yang kosong.

2. Lalu memasukkan sampel tanah ke dalam cawan yang sudah di timbang, dan timbang kembali cawan tersebut yang sudah ada sampel tanahnya.

3. Untuk mendapatkan tanah kering, di haruskan untuk memasukkan sampel tanah yang berada di cawan ke dalam oven, dengan suhu 110°C selama 24 jam.

4. Nilai kadar air didapatkan berdasarkan berat air yang didapatkan dibagi oleh berat solid, lalu dikali dengan 100%.

iii. Pengujian *Specific Gravity* (Sg)

Pengujian ini memiliki tujuan untuk mendapatkan

hasil berat jenis suatu tanah. Untuk mendapatkan hasil tersebut perlu dilakukan Langkah-langkah berikut:

1. Dibutuhkan hasil dari penimbangan piknometer yang kosong, setelahnya memasukkan tanah dengan 10-gram dan timbang tanah tersebut.
2. Lalu, tambahkan $2/3$ air dan didihkan piknometer tersebut.
3. Setelah di didihkan, piknometer tersebut selama 24 jam, lalu isikan piknometer dengan akuades hingga penuh dan timbangkan.
4. Pengujian ini dilanjutkan dengan membersihkan piknometer dari sampel sebelumnya, lalu tuangkan akuades hingga penuh dan menimbanginya. Sehingga, untuk mendapatkan berat jenis dapat di hitungan dengan persamaan 3.1 berikut:

$$G_s = \frac{W_2 - W_1}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)} \quad (3.1)$$

Di mana W_2 merupakan berat piknometer, W_1 berat piknometer berserta tanah. W_4 berat piknometer yang berisi air, dan W_3 piknometer yang berisi tanah dan air. Sebagaimana, gambar pengujian *Specific Gravity* dapat di lihat pada Gambar 3. 7.



Gambar 3. 7 Pengujian Specific Gravity

iv. Pengujian Batas-batas *Atterberg*

Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai batas susut, batas plastis, dan batas cair. Berikut Langkah-langkah pengujian:

Batas Cair

1. Untuk nilai batas cair didapatkan dengan menggunakan sampel tanah terganggu yang diberikan air lalu diadukkan hingga seperti adonan.
2. Adonan sampel tanah tersebut lalu diletakkan dalam alat *Casagrande*.
3. Adonan sampel tanah tersebut dipotong tengahnya menggunakan *grooving tool*.
4. Lalu, alat *Casagrande* dinyalakan dan hitung ketukannya hingga 10, 25 dan 40 ketukan.

Batas Plastis

1. Untuk pengujian batas plastis, diperlukan membentuk tanah yang berasal dari adonan sampel tanah, membentuk tabung yang panjang dan kecil seperti cacing. Dengan Panjang yang diperlukan, yaitu 3 mm.
2. Setelah itu, masukkan ke dalam cawan dan timbang beratnya.

Batas Susut

1. Pengujian batas susut dilakukan penimbangan terhadap sisa sampel tanah batas cair yang dimasukkan ke dalam cawan dan masukkan ke dalam oven selama 24 jam dengan suhu 110°C.
2. Setelah itu, tanah di keluarkan dari oven dan dibiarkan diluar hingga suhunya menurun dan timbang cawan tersebut.
3. Tanah kering tadi dapat di keluarkan dari cawan dan diisi dengan air raksa, lalu letakkan cawan di dalam kontainer kaca dan timbang beratnya.

4. Setelahnya, tanah kering tadi diletakkan kembali ke cawan yang berisi air raksa dan timbang kembali beratnya.

v. Pengujian Hidrometer

1. Tanah yang digunakan sebelumnya telah dikeringkan di dalam oven selama 24 jam.

2. Tanah yang di keringkan kemudian di saring, lalu diamkan hingga mengendap.

3. Setelahnya, dikeringkan tanah itu di dalam oven selama 24 jam.

4. Jika sudah, keluarkan tanah tersebut dari oven, lalu ambil sampel tanah sebanyak 50-gram yang kemudian dimasukkan ke dalam 200 ml larutan dispersi dan diamkan selama 12 jam.

5. Selanjutnya, akan dilakukan pengadukan menggunakan mesin *mechanical stirrer* selama 5 menit. 6. Tanah yang telah di aduk, akan dimasukkan ke dalam *hydrometer jar* dan lakukan mengadukkan selama 1 menit.

7. Lalu, lakukan perhitungan menggunakan *hydrometer* dan *termometer*, pengujian tersebut dapat terlihat pada Gambar 3. 8.



Gambar 3. 8 Pengujian Hidrometer

vi. Pengujian Ukuran Butir

1. Tanah yang telah didiamkan dalam oven selama 24 jam, akan dikeluarkan untuk pengukuran ukuran butir.

2. Saringan terlebih dahulu disusun sesuai urutan dari yang

terkecil hingga terbesar, dan masukan sampel tanah kering ke dalam saringan yang paling atas.

3. Lalu, saringan diletakkan di alat yang dapat menggetarkan saringan tersebut, sehingga butiran tanah akan berdiam dalam jaringan yang sesuai dengan bentuk butirannya. Alat tersebut akan bergerak selama 10 menit.

4. Kemudian, timbang saringan dan butiran di dalamnya. Proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 3. 9.



Gambar 3. 9 Pengujian Ukuran Butir

vii. Pengujian Triaxial

Pengujian triaksial adalah metode yang digunakan untuk menentukan kekuatan dan karakteristik deformasi tanah kohesif. Contoh silinder tanah diletakkan di dalam membran karet dan ditutup rapat. Kemudian, diberikan tekanan. Pada pengujian ini terlebih dahulu melalui 3 tahap. Pertama, tahap penjenuhan. Tekanan air yang berasal dari *Back Pressure* dan memberikan *Cell Pressure* dengan nilai selisih 0.2 kg/cm^2 yang melebihi *Back Pressure*, akan menjenuhkan sampel yang digunakan. Berikut merupakan langkah pengujian triaxial:

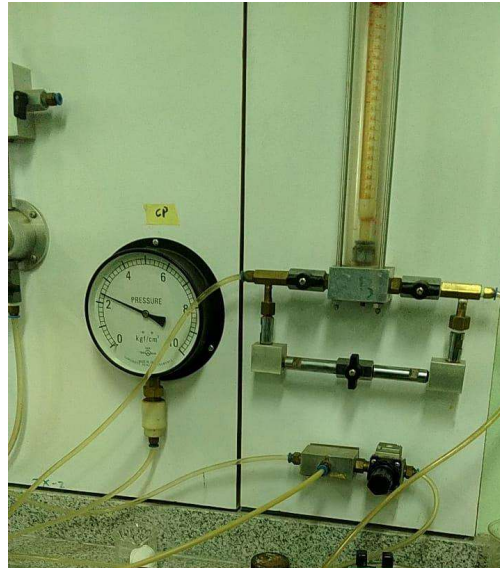
Tahap konsolidasi

1. Sampel terkonsolidasi jika nilai *Pore Pressure* (U) sama dengan *Back Pressure* (BP).
2. Tahap konsolidasi akan melakukan kenaikan pada nilai *Cell Pressure* dengan nilai $0.5-1 \text{ kg/cm}^2$.

Tahap kompresi

1. Pada tahap ini, sampel diberi tekanan axial dengan kecepatan tertentu hingga mencapai titik tanah runtuh. Hal ini ditunjukkan dengan tetapnya bacaan *dial gauge* yang terletak di *proving ring*.
2. Pengujian triaksial dianggap selesai jika bacaan pada *proving ring* sudah konstan atau turun, karena ini menunjukkan bahwa tanah telah mengalami runtuh atau patah. Pengujian triaxial dapat dilihat dari gambar 3. 10.





Gambar 3. 10 Pengujian Triaxial

3.4 Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan setelah data diperoleh saat melakukan penelitian di lapangan. Pengolahan data pada setiap metode tentunya berbeda-beda.

3.4.1 Pengolahan Data Dengan Data Geolistrik

Earth Imager adalah software yang digunakan untuk mengolah data geolistrik resistivitas topografi. Dengan mengumpulkan data di berbagai lokasi dan kedalaman, Earth Imager 2D menciptakan model resistivitas bawah permukaan, yang dapat divisualisasikan sebagai gambar atau penampang 2D. Gambar ini membantu mengidentifikasi fitur-fitur bawah permukaan seperti lapisan geologi, air tanah, deposit mineral, dan anomali lainnya. Dengan menggunakan software ini, diharapkan dapat mempermudah dalam proses pengolahan data dan memberikan hasil yang akurat. Berikut merupakan langkah-langkah pengolahan data geolistrik:

1. Diperlukannya data. STG dan terrain untuk melakukan inversi.
2. Jika, hasil RMS eror masih terbilang besar, maka lakukan data *misfit* histogram.
3. Range resistivitas dapat diubah dengan pengaturan pada *View*, lalu dapat dilakukan pada *colour and contour properties*.
4. Untuk melihat interpretasi hasil pengolahan Earth Imager dapat di lakukan dengan *inverted resistivity section*.

3.4.2 Pengolahan Data Dengan Data Geoteknik

Setelah dilakukannya pengambilan sampel dan pengujian. Dilakukannya pengolahan data yang didapatkan dengan menggunakan software Microsoft Excel. Data yang di olah berupa data Pemeriksaan Berat Isi - Isi Pori - Derajat Kejenuhan, Kadar Air, Pengukuran Specific Gravity (Sg), Pemeriksaan Batas-Batas Atterberg, dan Analisis Saringan Kering, Basah & Hidrometer (Astm). Setelah itu, dilakukan pengolahan data yang diperoleh ke dalam *software* Geostudio dan pyBIMstab untuk menentukan kedalaman bidang gelincir.

A. Pemodelan Menggunakan Geostudio

Software Geostudio digunakan untuk menganalisis stabilitas lereng dengan menggunakan data citra georadar, topografi, dan parameter fisik dan keteknikan tanah serta kedalaman muka air tanah. Hasil analisis ini akan memberikan nilai faktor keamanan, gaya penahan, dan gaya pendorong menggunakan metode *Morgenstren-Price* (M-P). Berikut cara pemodelan menggunakan Geostudio:

1. Gunakan *browser Chrome* untuk mengakses Link webplotdigiter.com.
2. Pilihlah file atau data dalam bentuk gambar, kemudian pilih opsi Plot 2D (X-Y).
3. Setelah gambar ditampilkan, buatlah plot titik koordinat pada X1 dan X2, serta Y1 dan Y2 sesuai dengan penampang resistivitas. Setelah selesai, klik tombol "*complete*".
4. Isilah nilai titik X1, X2, Y1, dan Y2 dengan nilai yang sesuai.
5. Tambahkan titik-titik ke dalam gambar pada daerah yang telah ditentukan.
6. Klik pada opsi "*View Data*", setelah itu akan muncul tampilan seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini. Selanjutnya, unduh file tersebut.
7. Buka file yang telah diunduh, lalu tentukan nilai X dan ketinggian relatif. Lakukan pengurangan pada setiap nilai dengan nilai terendah.
8. Buka program Geostudio menggunakan opsi "*Student License*".

Selanjutnya, buat file baru dengan menggunakan analisis 2D menggunakan metode Slope/W. Pilih opsi "pwp" (*pore water pressure*) untuk membuat garis piezometrik.

9. Ubah unit dengan mengeklik menu "View" dan kemudian pilih opsi "Units".
10. Buatlah titik koordinat dengan mengeklik ikon "Sketch Axes" untuk menentukan nilai X dan Y sesuai dengan penampang resistivitas. Pastikan untuk menyesuaikan nilai minimum dan maksimum dengan nilai X1, X2, Y1, dan Y2 yang telah ditentukan sebelumnya.
11. Buatlah titik-titik dengan mengeklik menu "Define" dan kemudian pilih opsi "Point". Selanjutnya, masukkan nilai X dan Y yang telah diperoleh dari file .csv ke dalam kolom yang sesuai. Setelah itu, simpan perubahan pada file data yang telah diunduh dengan menggunakan program seperti Excel. Pastikan untuk mengubah jenis format file menjadi "Number" untuk data tersebut. Setelah proses tersebut selesai, pada akhirnya akan mendapatkan hasil yang diinginkan.
12. Buatlah sebuah daerah dengan menghubungkan titik-titik yang telah diperoleh dengan cara mengeklik ikon "Draw Region".
13. Tentukan karakteristik material tanah dengan mengeklik menu "Draw Material", lalu pilih opsi "Define" dan klik "Add" untuk menambahkan material baru. Pilih jenis material "Mohr-Coulomb". Selanjutnya, isi nilai-nilai yang sesuai dengan informasi yang dimiliki.
14. Definisikan kedalaman air dengan mengeklik ikon "Draw Water-Pressure". Gambarlah sesuai dengan instruksi soal hingga bentuknya menjadi seperti yang ditunjukkan.
15. Gambarlah titik masuk (*entry*) dan titik keluar (*exit*) dengan mengacu pada area bidang gelincir yang telah ditentukan.
16. Klik tombol "Start" di bagian kiri untuk memulai perhitungan.

Hal ini akan menghasilkan output yang sesuai seperti yang

ditampilkan dalam gambar di bawah ini. Untuk melihat informasi terkait faktor keamanan (FK), klik ikon "*View Slice Information*".

Untuk menentukan jarak jangkauan (run out distance) dan kecepatan longsor, nilai faktor keamanan (FK) harus disetel menjadi 1. Untuk mencapai nilai $FK = 1$, aturlah muka air tanah (pore water pressure) sedemikian rupa sehingga FK mencapai 1.

B. Pemodelan Menggunakan pyBIMstab

Software PyBIMstab menggunakan prinsip metode keseimbangan batas umum yang sama dan terdiri dari 10 modul yang dapat membuat interpretasi lereng dengan zona bidang gelincir yang berbentuk *non-circular*. Sifat tanah dan topografi dapat dimasukkan ke dalam *script* modul untuk mendapatkan permodelan dan interpretasi bidang gelincir dan faktor keamanan secara otomatis. Berdasarkan faktor keamanan, maka dari itu jika lereng ditemukan tidak stabil, dapat dilakukan prediksi karakteristik longsor yang akan terjadi, dan dapat termasuk dengan kecepatan dan jarak jangkauannya. Berikut pengolahan dalam *software* pyBIMstab:

1. Diperlukannya untuk mengunduh pyBIMstab di *Anaconda*.
2. Lalu, menginstal beberapa modul yang diperlukan untuk menjalankan program.
3. Membuka *Spyder* di dalam *Anaconda*.
4. Masukkan atau buka skrip X di program *Spyder*. Contoh script dapat

dilihat pada Gambar 3. 11.

```

from numpy import array
from pybimstab.slope import NaturalSlope
from pybimstab.watertable import WaterTable
from pybimstab.bim import BlocksInMatrix
from pybimstab.slipSurface import CircularSurface, TortuousSurface
from pybimstab.slices import MaterialParameters, Slices
from pybimstab.slopeStabl import SlopeStabl

terrainCoords = array(
    [[0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50,
    [54.7, 54.3, 54, 53.7, 53.4, 52.5, 51.4, 50.9, 49.3, 48.2, 47.1, 46.6, 45.5, 44.3, 43.2, 42.1, 41.5,
slope = NaturalSlope(terrainCoords)
bim = BlocksInMatrix(slopeCoords=slope.coords, blockProp=0.1,
                    tileSize=2.0, seeds=50)
watertabDepths = array([10, 0, 12, 14, 70], [0.0996, 0.0997, 0.0997, 0.0993, 0.099])
watertable = WaterTable(slopeCoords=slope.coords,
                        watertabDepths=watertabDepths,
                        smoothFactor=2)
preferredPath = CircularSurface(
    slopeCoords=slope.coords, dist1=13.00, dist2=38.83, radius=45)
surface = TortuousSurface(
    bim, dist1=13.00, dist2=38.83, heuristic='euclidean',
    reverseLeft=False, reverseUp=False, smoothFactor=2,
    preferredPath=preferredPath.coords, prefPathFact=2)
material = MaterialParameters(
    cohesion=13.439695, frictAngle=33.682168, unitWeight=11.68,
    blocksUnitWeight=21, wtUnitWeight=9.807)
slices = Slices(
    material=material, slipSurfCoords=surface.coords,
    slopeCoords=slope.coords, numSlices=10,
    watertabCoords=watertable.coords, bim=bim)
stabAnalysis = SlopeStabl(slices, seedFS=1, Kh=0, maxLambda=1)
fig = stabAnalysis.plot()

```

Gambar 3. 11 Contoh Script pyBIMstab

5. Jalankan program dengan menekan tombol "Run" dan kemudian klik bagian plot pada bagan yang terletak di bagian kanan.
6. Pastikan program berjalan dengan baik dan memperoleh faktor keamanan sebesar 1,0. Setelah itu, dapat melanjutkan untuk memprediksi kecepatan dan jarak jangkauan longsor.

3.4.3 Kecepatan dan Jarak Jangkauan

Setelah melakukan permodelan stabilitas lereng, dapat dilakukan prediksi kecepatan dan jarak jangkauan longsoran dengan menggunakan metode pendekatan model gesekan Coulomb sederhana, yang dihitung berdasarkan energi potensi awal yang dibawa oleh massa tanah. Dalam perhitungan, lereng harus dimodelkan pada kondisi faktor keamanan 1 (FK=1). Untuk menentukan jarak jangkauan longsoran, diperlukan penentuan pusat massa dari material longsoran dan pusat massa saat diasumsikan telah bergerak, yang diperoleh dengan menggunakan Software Fiji. Selanjutnya, jarak jangkauan diperoleh dengan menghitung selisih ketinggian material longsoran dan dibagi dengan sudut kemiringan antara dua pusat massa yang didapat. Berikut cara mendapatkan nilai kecepatan dan jarak jangkauan:

1. Sebelum menganalisis kecepatan dan jarak jangkauan pergerakan pusat massa tanah berdasarkan model gesekan Coulomb, diperlukannya mengetahui parameter geometri yang relevan.

Amata Kara Perdani Handiman, 2023

ANALISIS JARAK JANGKAUAN DAN KECEPATAN PADA DAERAH BERPOTENSI LONGSOR DENGAN MENGGUNAKAN DATA GEOLISTRIK DAN DATA GEOTEKNIK DI DAERAH SESAR LEMBANG, GUNUNG BATU, KECAMATAN LEMBANG

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Digunakan aplikasi Fiji untuk menentukan titik pusat massa tanah.
3. Setelah mendapatkan titik pusat massa, ambil titik kedua dengan mengasumsikan bahwa tanah tersebut bergerak ke arah bawah.
4. Selanjutnya, tentukan nilai x sebagai jarak antara titik pertama dan titik kedua.
5. Tentukan nilai H dengan cara menggambar garis lurus dari titik pertama menuju tanah yang datar. Kemudian, catat nilai H tersebut.
6. Tentukan nilai $h(x)$ dengan cara menggambar garis lurus dari titik kedua ke arah kanan menuju daerah merah.
7. Tentukan nilai L dengan mengukur jarak dari titik pusat massa ke titik lain yang relevan.
8. Setelah mendapatkan semua parameter yang diperlukan, masukkan parameter-parameter tersebut ke dalam persamaan berikut untuk menghitung nilai jarak jangkauan dan kecepatan longsor.

$$v(x) = \sqrt{2g\Delta h} \quad (3.1)$$

$$L_G = x_{max} = \frac{(H_G - h(x_{max}))}{\tan \tan(\phi)}$$

$$L = \frac{(H)}{\tan \tan(\phi)} \quad (3.2)$$

Persamaan 3.1 dapat digunakan untuk mencari nilai kecepatan pada bidang gelincir. Persamaan 3.2 untuk mengetahui jarak jangkauan sebuah bidang gelincir.