

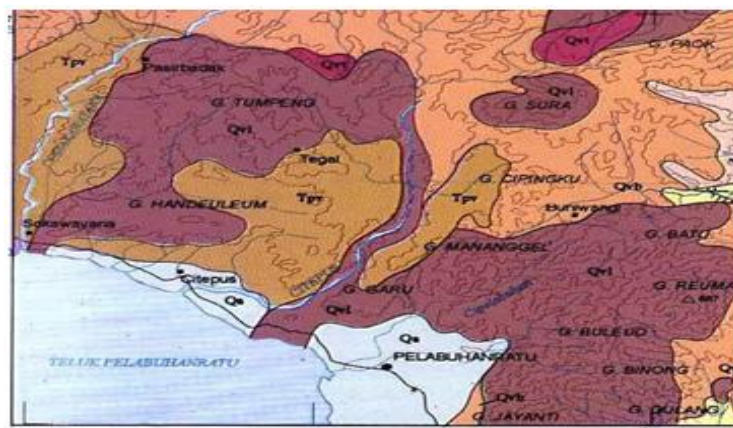
BAB III

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dibahas mengenai proses pengolahan data geolistrik resistivitas dengan menggunakan perangkat lunak **AGI EARTH IMAGER 3D** sehingga diperoleh penampang resistivitas yang merepresentasikan penampang geologi bawah permukaan. Analisis dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif untuk menggambarkan struktur bawah permukaan yang dihasilkan. Penampang yang akan dianalisis adalah penampang 3D yang mencitrakan struktur bawah permukaan yang selanjutnya penampang 3D tersebut dirubah menjadi penampang 2D untuk mengetahui posisi dari zona jenuh air yang dapat mengakibatkan longsoran.

3.1 Lokasi Akuisisi Data geolistrik

Akuisisi data dilakukan di daerah Pelabuhan Ratu, Kabupaten Sukabumi. Gambar 3.1 memperlihatkan kondisi geologi lokasi akuisisi data geolistrik



Gambar 3.1 Peta lokasi akuisisi data Pelabuhan Ratu

Sumber: Peta geologi lembar Bogor, Jawa.

Berdasarkan peta geologi lembar Bogor, Jawa skala 1:100.000 badan geologi, batuan yang terdapat di lokasi penelitian merupakan batuan alluvium yaitu lempung, lanau, kerikil dan kerakal; terutama endapan sungai termasuk pasir dan kerikil endapan pantai sepanjang teluk Pelabuhan Ratu. Untuk lebih jelasnya peta geologi penelitian terdapat pada lampiran.

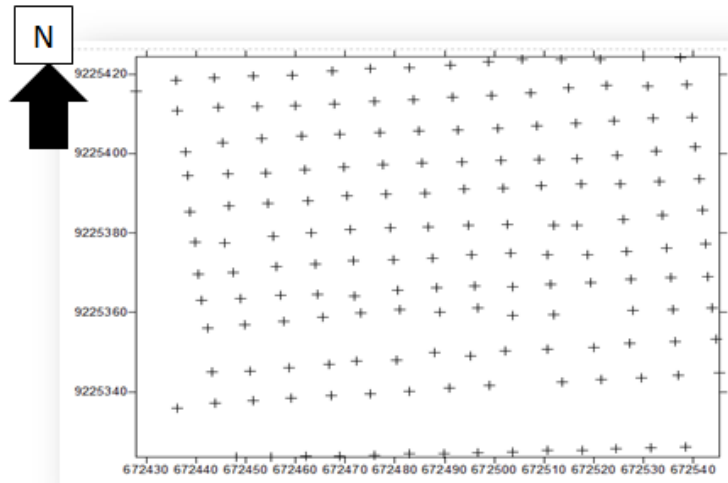
Akuisisi data geolistrik resistivitas dilakukan oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) dengan menggunakan *supersting multi chanel*.

Encun Yuliana, 2015

ANALISIS POTENSI LONGSORAN TANAH AKIBAT ZONA JENUH AIR MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS DI DAERAH PELABUHAN RATU KABUPATEN SUKABUMI

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

Akuisisi data geolistrik resistivitas dilakukan sebanyak 12 lintasan. Dalam penelitian ini, data yang akan diolah adalah data dari lintasan 1-12 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2.

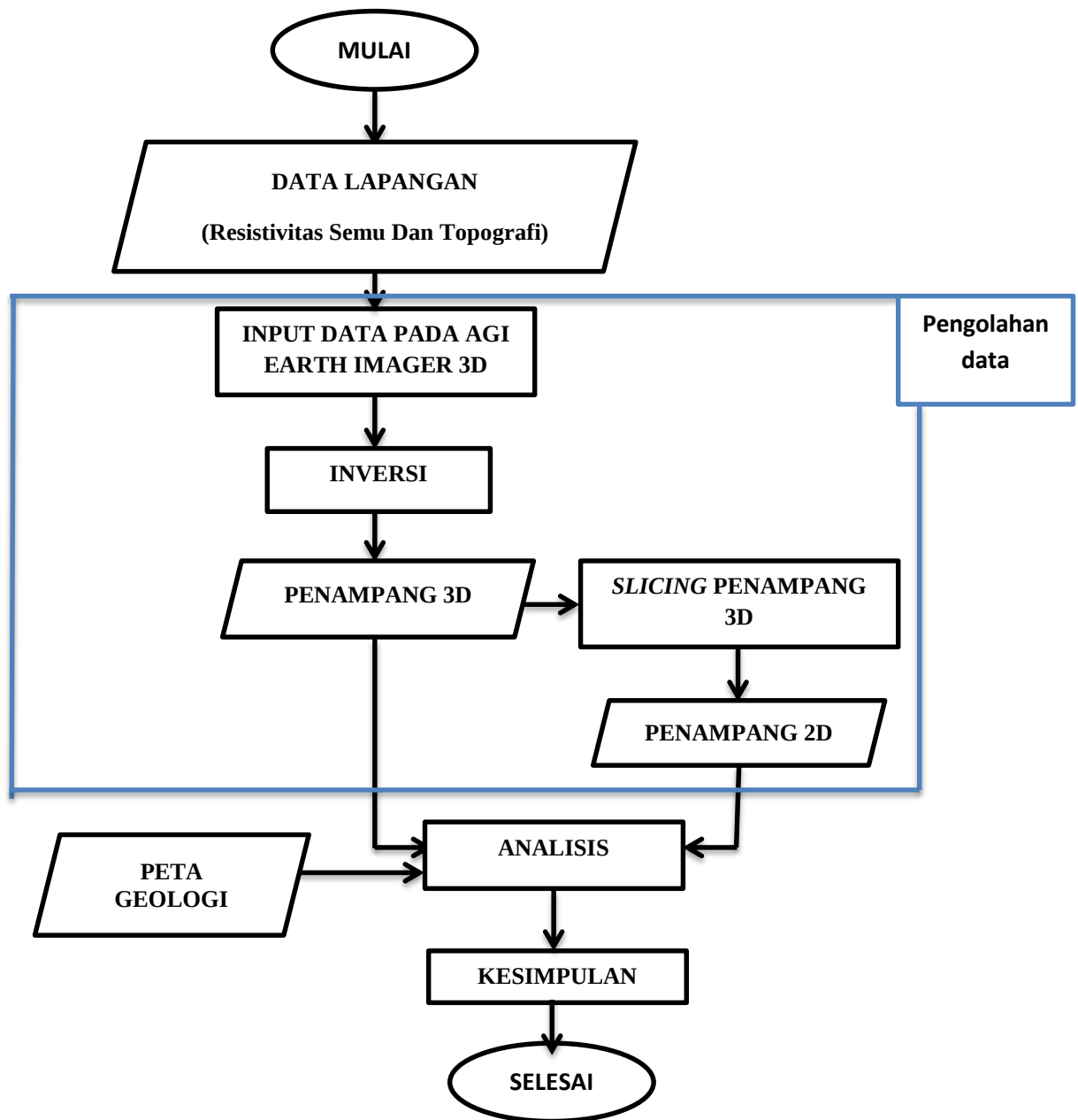


Gambar 3.2 Peta lintasan akuisisi data geolistrik resistivitas Pelabuhan Ratu

Sumber: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), 2009

3.2 Diagram Alir Pengolahan dan Analisa Data

Dalam penulisan ini, penulis menganalisa data sekunder untuk mengetahui nilai resistivitas di bawah permukaan. Tahap pertama dimulai dengan studi literatur selanjutnya data diolah dengan menggunakan perangkat lunak pendukung untuk membuat model bawah permukaan yang dapat menggambarkan struktur geologi bawah permukaan. Hasil dari pengolahan data tersebut selanjutnya diinterpretasikan dan dianalisis untuk mengetahui lokasi zona jenuh air untuk mendeteksi potensi tanah longsor di daerah Pelabuhan Ratu Sukabumi. Diagram alir penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Diagram alir pengolahan dan analisa data

3.3 Data Lapangan

Data lapangan yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang terdiri dari 12 lintasan dan titik elektroda sebanyak 14 titik elektroda.

Dengan panjang bentangan masing masing lintasan sebesar 104 m. Data tersebut diperoleh dengan menggunakan konfigurasi dipole-dipole.

3.4 Pengolahan Data Resistivitas

Pengolahan data resistivitas dilakukan dengan menginversi *apparent resistivity* supaya menjadi nilai resistivitas yang sebenarnya dengan menggunakan perangkat lunak. Hasil dari pengolahan data dengan menggunakan AGI Earth Imager berupa penampang 3D yang memberikan informasi nilai resistivitas batuan bawah permukaan daerah penelitian. Model 3D berupa model blok sehingga untuk mengetahui kondisi bawah permukaan secara detail dilakukan *slicing* pada model 3D agar keberadaan dari zona jenuh air dapat terlihat dengan jelas.

Proses pengolahan data dengan menggunakan AGI Earth Imager disebut inversi. Agi Earth imager adalah salah satu perangkat lunak yang biasanya digunakan oleh para peneliti untuk menginversi data resistivitas semu menjadi resistivitas sebenarnya dan dibuat menjadi suatu model bawah permukaan. Langkah-langkah secara umum yang dilakukan pada proses pengolahan data dengan menggunakan Agi Earth imager yaitu:

1. Input Data

Data geolistrik resistivitas yang diperoleh dari akuisisi di lapangan berbentuk format data *stg*. Data tersebut berisi waktu, tanggal, koordinat lintasan serta nilai resistivitas dari lokasi penelitian.

2. Editing

Pada Tahap ini dilakukan beberapa pengaturan untuk kriteria data seperti potensial dari data yang akan diambil. Editing berfungsi untuk menghapus data pengganggu sehingga error yang dihasilkan akan kecil dan tidak mengganggu hasil penampang.

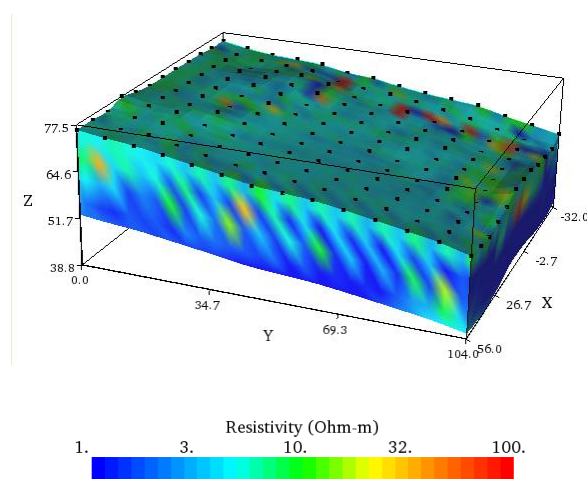
3. Inversi

Pemodelan inversi adalah pemodelan yang dilakukan untuk merekonstruksi model bumi (distribusi parameter fisika) berdasarkan data hasil pengukuran. Data yang di dapat dari lapangan merupakan reristivitas semu (bukan sebenarnya) oleh karena itu Proses ini bertujuan untuk mendapatkan model bawah permukaan dengan nilai *true resistivity* (resistivitas sebenarnya).

Model yang diperoleh melalui proses inversi akan selalu memiliki nilai *residual error* atau *root mean squared error* (RMSE). Iterasi dapat dilakukan beberapa kali untuk menurunkan nilai *error* yang ada. Iterasi merupakan proses perhitungan ulang dari data yang dimasukkan dalam fungsi matematis yang sama secara berulang-ulang untuk memperoleh hasil yang diinginkan.

Nilai RMSE menunjukkan tingkat perbedaan dari pengukuran nilai resistivitas material terhadap nilai resistivitas material yang sebenarnya (Loke, 2004). Semakin besar nilai RMSE maka model yang diperoleh dari proses inversi akan semakin halus. Model yang halus dengan nilai RMSE yang tinggi cenderung semakin tidak mewakili kondisi sebenarnya di lapangan (Loke, 2004). Interpretasi dari model distribusi nilai resistivitas material bawah permukaan Bumi dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi nilai resistivitas material dan pola distribusinya (Loke, 2004). Faktor-faktor tersebut antara lain jenis batuan dan komposisi.

Gambar 3.4 adalah contoh hasil inversi dari aplikasi AGI Earth imager 3D



Encun Yuliana, 2015

ANALISIS POTENSI LONGSORAN TANAH AKIBAT ZONA JENUH AIR MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS DI DAERAH PELABUHAN RATU KABUPATEN SUKABUMI

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

Gambar 3.4 Contoh hasil inversi dari aplikasi AGI Earth imager 3D

Setelah mendapatkan model 3D dilakukan *slicing* untuk mengetahui kondisi bawah permukaan dari seluruh lintasan karena model 3D merupakan model blok sehingga tidak menapakakan dengan jelas kondisi bawah permukaan dari daerah penelitian.

3.5 Interpretasi

Interpretasi dilakukan dengan melihat hasil penampang lintasan yang telah dibuat pada tahap pengolahan data. Pada tahap interpretasi ini nilai resistivitas sebenarnya dicocokkan dengan nilai resistivitas batuan yang terdapat pada tabel acuan pencocokan tersebut dilakukan untuk menentukan jenis batuan dari lapisan bawah permukaan. Dari penampang tersebut akan dijelaskan mengenai informasi kondisi bawah permukaan seperti kedalaman dan lain-lain.

3.6 Analisis

Pada bagian ini akan dianalisis hasil pengolahan data. Dalam menganalisis penampang bawah permukaan harus dibuat suatu acuan sebagai standar. Standar tersebut berfungsi sebagai referensi dalam mengklasifikasikan nilai resistivitas yang telah diolah sehingga dapat ditentukan jenis batuan yang terdapat pada penampang. Pada bagian ini variabel-variabel seperti resistivitas porositas dan permeabilitas akan di bahas secara terperinci. Adapun acuan yang digunakan sebagai standar dalam menganalisis adalah seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Besar tahanan jenis berbagai macam batuan secara umum sebagai patokan kualitatif (Telford 1990)

Material	Tahanan Jenis (ohm meter)
Air (Udara)	0
Quarzt (Kwarsa)	500 – 800.000
Calcite (kalsit)	$1 \times 10^{12} - 1 \times 10^{13}$
Rock Salt (Garam Batu)	$30 - 1 \times 10^{13}$
Granite (granit)	200 – 100.000
Basalt (basal)	200 – 100.000
Limestones (Gamping)	500 – 10.000
Sandstones (Batu Pasir)	200 – 8.000
Shales (Batu Tulis)	20 – 20.000
Sand (Pasir)	1 – 1.000
Clay (Lempung)	1 – 100
Ground Water (Air Tanah)	0,5 – 300
Sea Water (Air Laut)	0,2
Dry Gravel (Kerikil Kering)	600 – 10.000
Alluvium (alluvium)	10 – 800
Gravel (Kerikil)	100 – 600
Air dalam akuifer alluvial	20 – 30
Pasir dan kerikil terendam dalam air tawar	$50 - 5 \times 10^2$
Pasir dan kerikil terendam dalam air laut	0,5 – 5