

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 2 Oktober 2017 sampai 27 Oktober 2017 yang bertempat di Pusat Sumber Daya Mineral, Batubara dan Panasbumi, Jalan Soekarno Hatta no. 444, Pasirluyu, Regol, Kota Bandung, Jawa Barat.

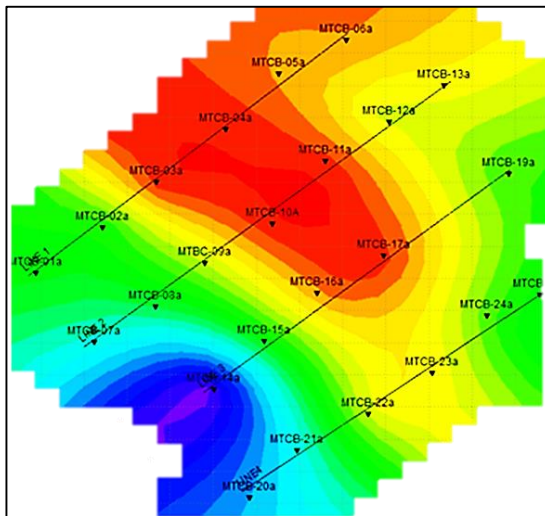
### 3.2 Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- a. Perangkat lunak SSMT2000
- b. Perangkat lunak MT Editor
- c. Perangkat Lunak WinGlink
- d. Microsoft Office

### 3.3 Ketersediaan Data

Data yang digunakan merupakan data perusahaan yang sengaja dirahasiakan letaknya dan tidak untuk disebar luaskan, sehingga dalam penelitian ini lokasi penyelidikan menggunakan nama samaran.



Gambar 3. 1 Peta Titik Pengambilan Data Magnetotellurik

Gambar 3.1 merupakan peta dasar titik ukur magnetotellurik yang digunakan pada penelitian ini. Data yang digunakan sebanyak 24 titik ukur.

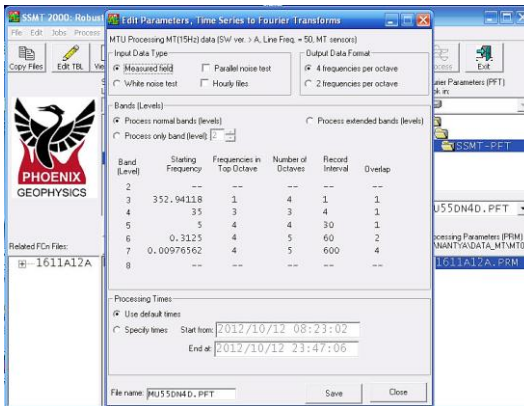
### 3.4 Prosedur Pengolahan

Data yang didapatkan kemudian diolah dengan beberapa tahapan seperti pada Gambar 3.9. Adapun tahapan pengolahan dijelaskan pada subbab 3.4.1 sampai 3.4.6.

#### 3.4.1 Pengubahan domain waktu ke domain frekuensi

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang berasal dari Pusat Sumber Daya Mineral dan Batubara sebanyak 24 titik ukur. Data berupa nilai medan magnet dan medan listrik yang bervariasi terhadap waktu (dalam bentuk domain waktu). Dikarenakan data akan dianalisa untuk mendapatkan informasi kedalaman, maka data diubah ke dalam domain frekuensi berdasarkan konsep transformasi Fourier yang terdapat pada perangkat lunak SSMT2000.

Pada SSMT2000 juga dapat dilakukan pemotongan waktu perekaman. Hal ini bertujuan untuk memotong waktu yang saat akuisisi diketahui pada waktu tersebut terjadi gangguan (*noise*). Pemotongan waktu saat terjadi gangguan ini juga dapat memperbaiki bentuk dari kurva yang akan diproses selanjutnya. Pilihan untuk mengatur pemotongan waktu dapat dilihat pada Gambar 3.2. Pada penelitian ini digunakan waktu *default* yang berarti tidak dilakukan pemotongan waktu.



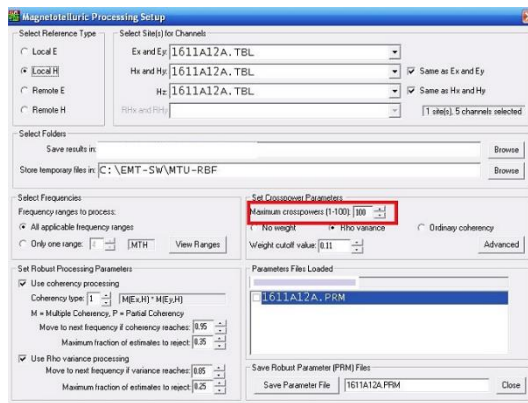
Gambar 3. 2 Edit Parameter pada SSMT2000

### 3.4.2 Robust processing

Nilai yang menyimpang dari nilai rata-rata akan direndahkan/dihilangkan melalui proses iterasi. *Robust processing* dapat dikatakan sebagai filter *noise* awal untuk data MT sehingga kualitas dari data MT tersebut akan semakin baik. *Robust processing* dilakukan pada perangkat lunak SSMT2000 dan menghasilkan nilai tahanan-jenis semu dan fasa.

### 3.4.3 Seleksi *crosspower*

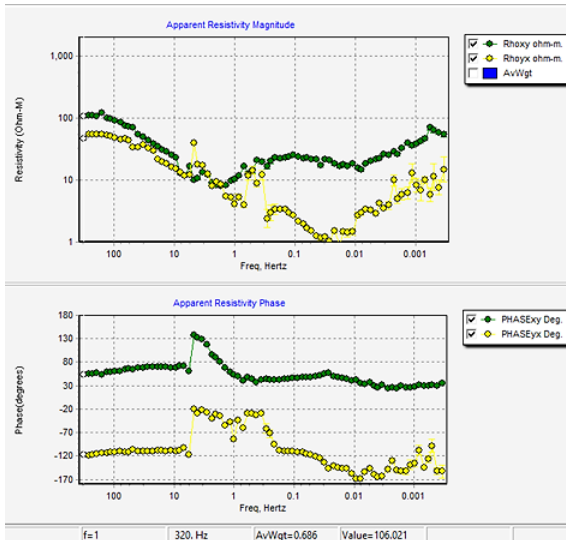
Titik-titik pada kurva MT dapat diwakilkan dengan titik-titik lainnya yang disebut sebagai *crosspower*. Banyak *crosspower* ditentukan pada tahapan *robust processing* seperti pada Gambar 3.3.



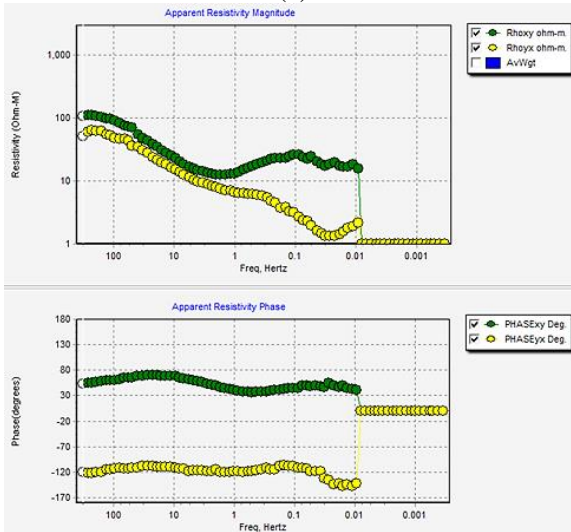
Gambar 3. 3 Pemilihan Jumlah *Crosspower*

Pada penelitian ini digunakan *crosspower* sebanyak 100 agar mempermudah dalam menyesuaikan bentuk dari kurva tahanan-jenis semu dan fasa. Bentuk kurva yang halus akan mempermudah proses inversi dikarenakan data akan memiliki nilai *error* yang kecil sehingga dianggap mendekati keadaan bawah permukaan yang sebenarnya.

Proses seleksi *crosspower* dilakukan di perangkat lunak MT Editor. Untuk perbandingan, dilakukan seleksi *crosspower* untuk kurva yang belum dirotasi dan yang telah dirotasi. Besar nilai rotasi yang digunakan adalah  $45^\circ$  yang dipilih secara kualitatif dengan melihat kecenderungan daerah pengukuran dengan arah struktur dominan. Rotasi bertujuan menyesuaikan daerah pengukuran dengan keadaan struktur di sekitar.

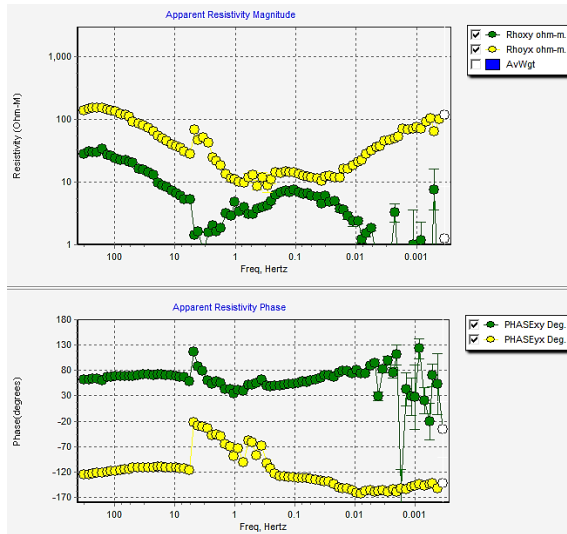


(a)

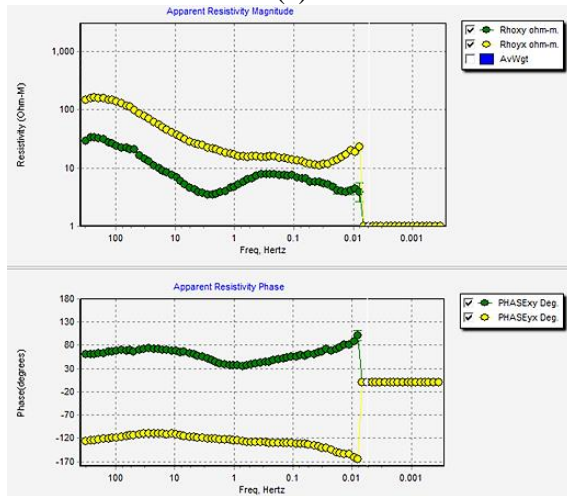


(b)

Gambar 3. 4 Kurva Tahanan-Jenis dan Fasa Sebelum Rotasi (a) Sebelum Seleksi *Crosspower* (b) Setelah Seleksi *Crosspower*



(a)



(b)

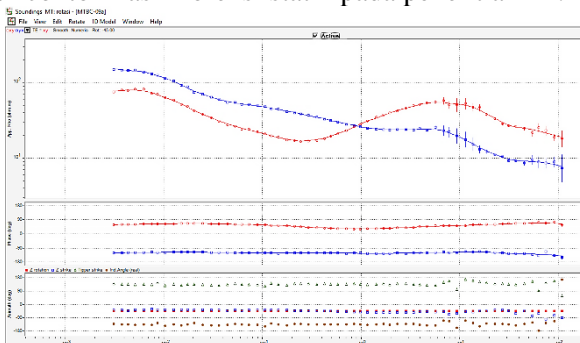
Gambar 3. 5 Kurva Tahanan-Jenis dan Fasa Setelah Rotasi (a) Sebelum Seleksi *Crosspower* (b) Setelah Seleksi *Crosspower*

Gambar 3.4 (a) merupakan kurva tahanan-jenis dan fasa untuk titik ukur yang belum dilakukan seleksi *crosspower* dan juga belum dirotasi dengan hasil setelah seleksi *crosspower* ditunjukkan pada Gambar 3.4 (b). Sedangkan Gambar 3.5 (a) merupakan kurva tahanan-jenis dan fasa untuk titik ukur yang belum dilakukan seleksi *crosspower* namun telah dilakukan rotasi dengan hasil setelah seleksi *crosspower* ditunjukkan pada Gambar 3.5 (b). Terlihat dari contoh titik ukur tersebut bahwa rotasi mempengaruhi bentuk dari kurva tahanan-jenis yang akan diolah sehingga nanti akan mempengaruhi bentuk kurva tahanan-jenis yang akan dihasilkan dari seleksi *crosspower*. Kurva hasil seleksi *crosspower* akan digunakan dalam tahapan selanjutnya yaitu inversi. Oleh karena itu, pada tahapan inversi akan digunakan kurva yang telah dilakukan rotasi yang diharapkan dengan penyesuaian daerah pengukuran dengan keadaan struktur tersebut mampu memberikan gambaran model yang lebih mendekati sebenarnya.

#### 3.4.4 Koreksi statik

Seperti yang sudah dijelaskan pada subbab 2.6, cara mengatasi pergeseran statik pada kurva MT adalah dengan menggunakan koreksi statik. Kurva yang mengalami pergeseran statik akan kurang menggambarkan keadaan sebenarnya karena letaknya sudah bergeser secara vertikal.

Koreksi statik dilakukan setelah tahapan seleksi *crosspower*. Metode koreksi statik yang digunakan adalah metode perata-rataan yang dilakukan pada perangkat lunak WinGlink. Data dibuat dalam *invariant mode* (gabungan antara *TE* dan *TM mode* ). Gambar 3.6 merupakan contoh hasil koreksi statik pada penelitian ini.

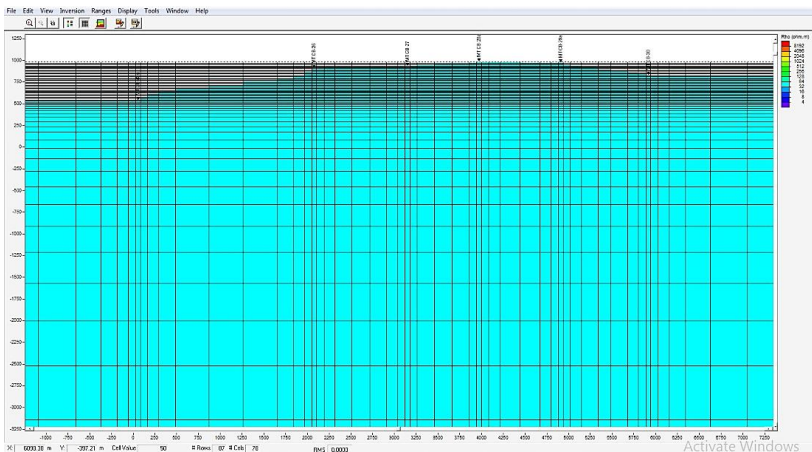


Gambar 3. 6 Contoh Hasil Koreksi Statik

### 3.4.5 Inversi

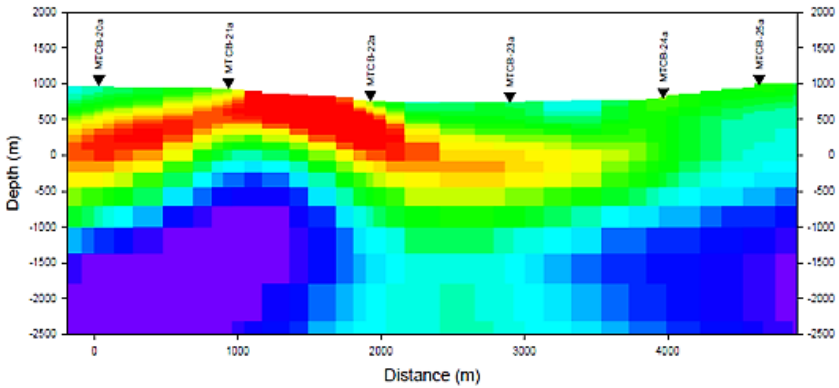
Peta tahanan-jenis mencitrakan sebaran nilai tahanan-jenis secara lateral pada kedalaman tertentu. Pada tahapan inversi, dibuat model awal yang menganggap bumi homogen seperti pada Gambar 3.7. Perlunya dibuat model awal pada tahapan inversi dikarenakan inversi akan memerlukan masukan beberapa parameter. Dari beberapa parameter tersebut, akan dimasukkan nilai yang berbeda agar didapatkan perbandingan model. Oleh karena itu, perlu adanya model awal yang sama dari setiap model yang dihasilkan.

Pertama, dilakukan pengaturan besar *mesh* pada model. Besarnya nilai *mesh* yang digunakan akan mempengaruhi kehalusan dari model yang akan dihasilkan. Kemudian, dilakukan pengaturan skala warna nilai tahanan-jenis dengan skala terkecil adalah  $4 \Omega\text{m}$  dan terbesar adalah  $1200 \Omega\text{m}$ . Pengaturan skala warna akan mempengaruhi warna pada model yang dihasilkan.



Gambar 3. 7 Model Awal

Beberapa parameter inversi yang diubah nilainya pada penelitian ini antara lain parameter regularisasi/penghalusan ( $\tau$ ), data *error* dan iterasi. Dilakukan beberapa nilai masukan yang berbeda untuk setiap parameter agar didapatkan variasi data, sehingga akan diketahui model stabil yang dapat diinterpretasikan sebagai model yang mendekati keadaan sebenarnya. Gambar 3.8 merupakan contoh hasil model 2-dimensi yang dihasilkan pada penelitian ini.



Gambar 3. 8 Model 2-Dimensi

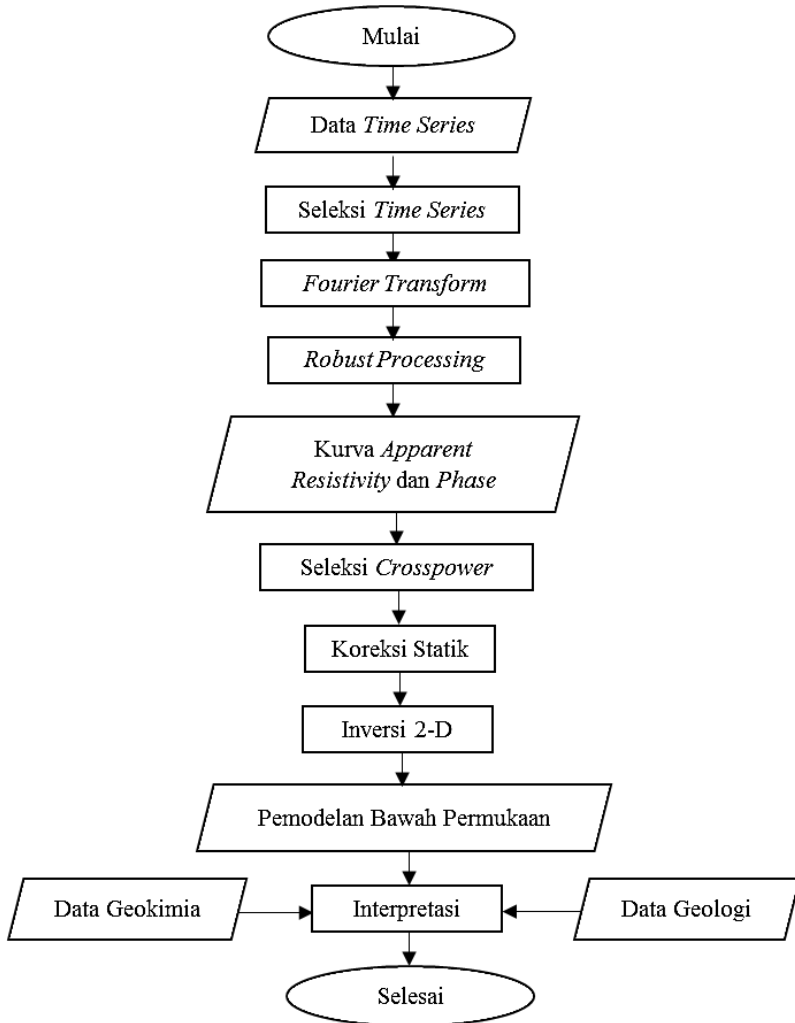
### 3.4.6 Model konseptual

Model konseptual dibuat berdasarkan gabungan data geofisika, geologi dan geokimia yang disusun secara terpadu agar didapatkan gambaran sistem panasbumi daerah MM.



### 3.4 Diagram Alir Penelitian

Untuk lebih memahami tahapan pada penelitian ini, penulis menyusun diagram alir penelitian yang diperlihatkan pada Gambar 3.9.



Gambar 3. 9 Diagram Alir Penelitian