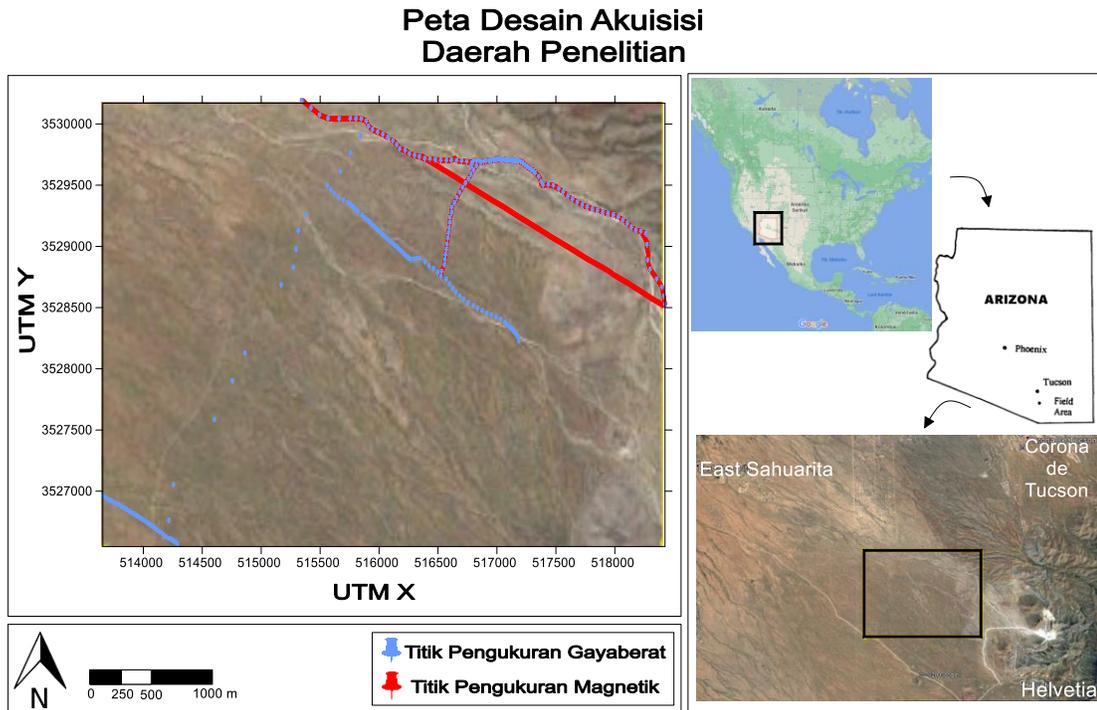


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Data penelitian ini diukur pada Oktober 1997. Area Penelitian ini terletak 55 km ke arah Selatan dari Tucson dan 15 km ke arah Tenggara dari Sahuarita, Arizona. Area ini berada di bagian Barat Laut Gunung Santa Rita. Gambar 3.1 menunjukkan lokasi area pengukuran yang mana data gayaberat dan magnetik dalam penelitian ini diambil.



Gambar 3.1 Peta desain akuisisi daerah penelitian

Tabel 3.1 Jadwal kegiatan penelitian Tugas Akhir

| No. | Nama Kegiatan | Bulan | | | | | | | |
|-----|---------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | Nov | Des | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun |
| 1. | Studi literatur | | | | | | | | |
| 2. | Pengolahan Data | | | | | | | | |
| 3. | Penyusunan proposal | | | | | | | | |

| No. | Nama Kegiatan | Bulan | | | | | | | |
|-----|--------------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | Nov | Des | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun |
| 4. | Pemodelan data | | | | | | | | |
| 5. | Seminar proposal | | | | | | | | |
| 6. | Analisis dan interpretasi data | | | | | | | | |
| 7. | Penulisan laporan Tugas Akhir | | | | | | | | |
| 8. | Ujian kompre dan <i>review draft</i> | | | | | | | | |
| 9. | Sidang Akhir | | | | | | | | |

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Bahan (Deskripsi Data)

Bahan pada penelitian ini berupa data gayaberat (g observasi, koordinat, dan elevasi terkoreksi) serta magnetik (bacaan alat, koordinat, dan korelasi bacaan alat tiap stasiun terhadap *base*) dengan akses terbuka yang didapatkan dari USGS pada *link* berikut: <http://pubs.usgs.gov/of/2001/of01-503/>. Pengambilan data penelitian ini dilakukan oleh Mary Jane Hegmann dari Universitas Arizona pada Oktober 1997, bersama dengan tim dari USGS Arizona.

3.2.2 Alat

Penelitian ini tidak melakukan melakukan akuisisi data, sehingga alat yang digunakan hanyalah alat saat pengolahan data yang berupa perangkat lunak sebagai berikut:

1. Microsoft Excel 2010

Perangkat lunak ini digunakan dalam melakukan koreksi terhadap data gayaberat dan magnetik. Selain itu juga digunakan untuk menampilkan grafik respon sinyal anomali (CBA, AMT, SVD gayaberat, dan SVD magnetik) terhadap posisi titik dalam suatu lintasan yang diambil.

2. Geosoft Oasis Montaj versi 8.4

Perangkat lunak ini digunakan dalam pengolahan dan interpretasi data. Pada pengolahan data diantaranya yaitu perhitungan untuk mendapatkan nilai deklinasi, inklinasi, dan IGRF (pada magnetik), nilai koreksi medan (pada gayaberat), *gridding*

peta kontur, proses *filtering* untuk memisahkan anomali regional dan residual, dan melakukan SVD. Sementara dalam proses interpretasi yaitu untuk membuat model ke depan geologi bawah permukaannya.

3. Google Earth Pro

Perangkat lunak ini digunakan dalam pembuatan desain akuisisi untuk memperlihatkan posisi titik-titik pengukuran di permukaan Bumi.

4. Surfer 13

Perangkat lunak ini digunakan dalam pembuatan peta geologi, dan peta desain akuisisi, yaitu untuk menggabungkan legenda-legenda peta dengan isi utama peta menjadi satu kesatuan peta utuh.

5. Global Mapper 17

Perangkat lunak ini digunakan dalam pembuatan *grid* peta regional dan residual untuk koreksi medan, lalu untuk mendigitasi peta geologi daerah penelitian yang akan dibuat dari peta geologi yang sudah ada, serta melakukan *overlay* peta tersebut dengan titik-titik pengukuran.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri dari 3 tahap utama yaitu sebagai berikut:

1. Tahap persiapan

Tahap persiapan yang dilakukan, dibagi ke dalam 2 tahapan berikut:

a. Studi literatur

Sebelum dilakukan penelitian ini, dilakukan studi literatur terlebih dahulu untuk menentukan topik Tugas Akhir yang lebih spesifik setelah ditentukan secara umum metode apa yang akan digunakan. Studi literatur ini khususnya dalam jenis filter yang akan digunakan untuk pemisahan anomali regional dan residual. Studi literatur juga dilakukan terhadap penelitian serupa di area sesar dan intrusi.

b. Pengumpulan data

Tahapan ini dilakukan dengan mencari *website-website* yang menyediakan data akses terbuka untuk digunakan dalam penelitian. Data-data akses terbuka yang didapatkan tersebut, selanjutnya dipiilih yang masih berupa data mentah ataupun data yang baru terkoreksi sebagian. Hal ini agar koreksi data dapat dilakukan sendiri, sambil membandingkan dengan hasil data terkoreksi yang sudah ada.

2. Tahap pengolahan data

Tahap pengolahan data yang dilakukan, dibagi ke dalam 5 tahapan berikut:

a. Koreksi data

Pada data gayaberat penelitian ini koreksi yang dimulai dari koreksi lintang karena data yang didapatkan berupa data yang sudah terkoreksi apungan dan pasang-surut. Setelah dilakukan koreksi lintang dengan memasukkan *latitude* dalam bentuk radian ke persamaan (2.9), dilakukan koreksi udara bebas menggunakan persamaan (2.11), dimana konstanta percepatan gravitasi Bumi dan massa Bumi yang dimasukkan merupakan nilai yang sudah diperbarui tahun 2012, serta jari-jari Bumi telah disesuaikan dengan posisi lintang area penelitian.

Koreksi data gayaberat yang dilakukan selanjutnya yaitu koreksi Bouguer. Koreksi Bouguer ini dilakukan menggunakan persamaan (2.13), dimana densitas yang digunakan didapatkan dari estimasi densitas Nettleton. Estimasi Nettleton dipilih dikarenakan memiliki nilai *error* yang lebih kecil dibandingkan metode Parasnis yang sangat dipengaruhi sebaran data *outlier*. Dari koreksi Bouguer didapatkan nilai anomali Bouguer sederhana (SBA), untuk mendapatkan nilai CBA (anomali Bouguer lengkap) perlu dilakukan koreksi medan.

Berbeda dengan koreksi data gayaberat lainnya yang dilakukan, koreksi medan bukan hanya dilakukan menggunakan Microsoft Excel, namun juga Geosoft Oasis Montaj dan Global Mapper. Pada Microsoft Excel, akan ditentukan terlebih dahulu batas koordinat Utara, Timur, Selatan, dan Barat yang akan dimasukkan sebagai *grid*

regional dan residual di Global Mapper. Jika sudah didapatkan *grid* tersebut, nilai koreksi medan dapat diketahui dengan memasukkan *utm x*, *utm y*, *latitude*, *longitude*, dan ketinggian sebenarnya (terkoreksi) di Geosoft Oasis Montaj. Nilai CBA pun bisa didapatkan dengan menambahkan nilai SBA dengan koreksi medan.

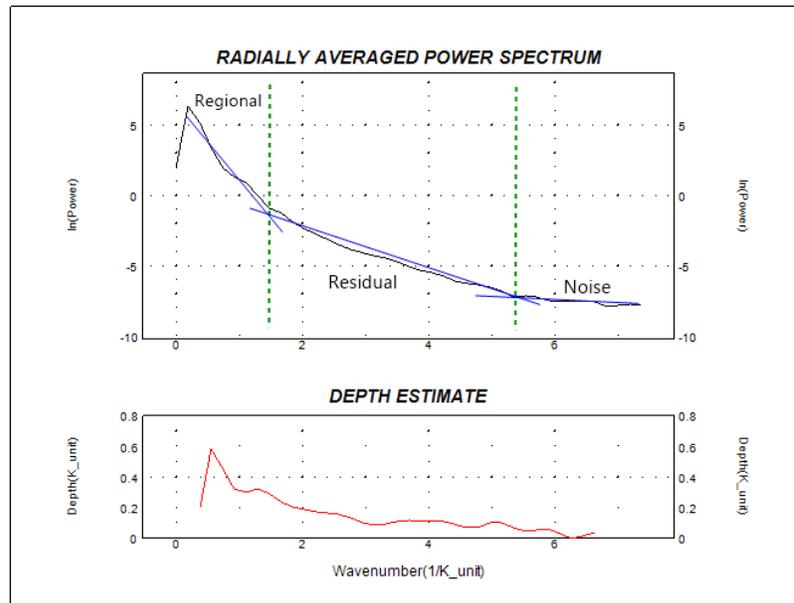
Pada data magnetik, koreksi yang dilakukan berupa koreksi harian (diurnal) dan koreksi IGRF. Koreksi harian dilakukan di Microsoft Excel dengan mengurangi nilai bacaan alat terkorelasi *base* di tiap stasiun terhadap nilai bacaan alat terkorelasi *base* di *base*. Koreksi selanjutnya yaitu koreksi IGRF yang didapatkan dari Geosoft Oasis Montaj dengan memasukkan tanggal pengukuran, ketinggian titik ukur, lintang, dan bujur titik pengukuran. Setelah dilakukan koreksi IGRF bisa didapatkan nilai anomali medan magnetik total (AMT) pada Microsoft Excel menggunakan persamaan (2.25).

b. Reduksi ke kutub (hanya data magnetik)

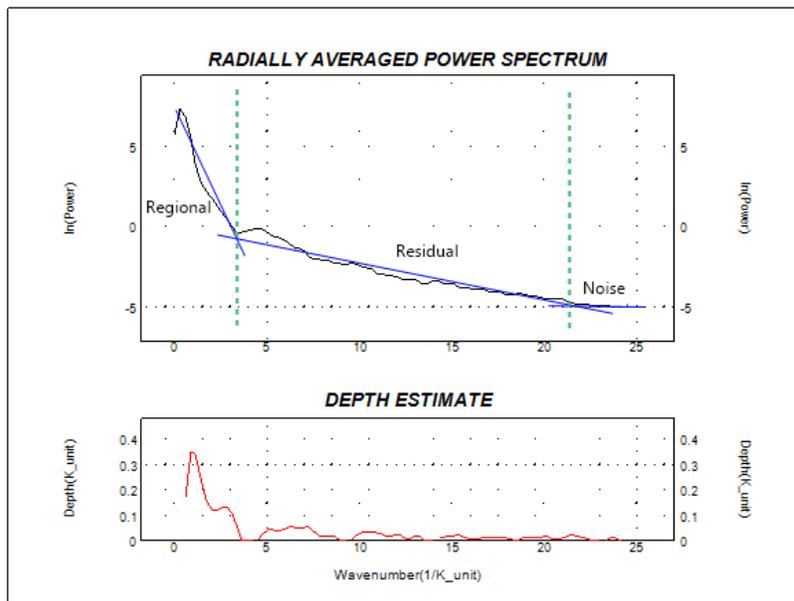
Proses reduksi ke kutub yang dilakukan menggunakan perangkat lunak Geosoft Oasis Montaj. Proses ini dilakukan dengan mengubah nilai inklinasi dan deklinasi yang diketahui dari perangkat ini juga, dengan cara yang sama seperti cara mengetahui nilai IGRF. Inklinasi tersebut diubah menjadi 90^0 sementara deklinasi diubah menjadi 0^0 , agar tubuh anomali tepat berada di puncak positif respon anomali (Gambar 2.14).

c. Analisis spektral

Spektral analisis yang dilakukan merupakan spektral analisis 2D, dimana masing-masing data gayaberat (Gambar 3.2) dan magnetik (Gambar 3.3) memiliki spektral analisis berbeda. Analisis spektral ini digunakan untuk mengetahui estimasi kedalaman model, dan nilai *cut off* frekuensi untuk filter Butterworth. Nilai frekuensi *cut off* yang diambil terdiri dari nilai frekuensi *cutt off* atas yang menekan frekuensi yang lebih rendah dari *pass band*, dan frekuensi *cutt off* bawah yang menekan frekuensi yang lebih tinggi dari *pass band*.



Gambar 3.2 Analisis spektral gayaberat



Gambar 3.3 Analisis spektral Magnetik

d. Pemisahan anomali regional dan residual

Proses pemisahan anomali yang dilakukan merupakan proses lanjutan analisis spektral, yang juga dilakukan pada Geosoft Oasis Montaj. Berdasarkan nilai frekuensi *cut off* yang didapatkan, anomali magnetik total maupun anomali Bouguer lengkap

data dibuat menjadi anomali regional maupun residual. Filter yang digunakan pada penelitian ini adalah Butterworth *band pass*, dimana frekuensi sinyal yang diambil lebih tinggi daripada *cut off* atas dan lebih rendah daripada *cut off* bawah,

Hasil dari proses *filtering* ini adalah peta anomali residual dengan *noise* yang sudah ditekan. Proses *filtering* yang dilakukan merupakan secara interaktif, sehingga hasil yang didapat bisa dikontrol untuk disesuaikan dengan geologinya. Anomali regional bisa didapatkan dengan mengurangi anomali AMT atau CBA terhadap anomali residualnya.

e. Vertikal derivatif orde ke-2 (SVD)

Pengolahan SVD ini dilakukan menggunakan Geosoft Oasis Montaj. SVD ini dapat dilakukan dengan dua cara, yang pertama dengan langsung menurunkannya terhadap komponen vertikal (z), lalu cara yang kedua dengan menurunkan potensial anomali terhadap komponen horizontal (x dan y) terlebih dahulu yang selanjutnya akan didapatkan SVD dengan menggunakan persamaan (2.47)

3. Tahap interpretasi data

Tahap interpretasi data yang dilakukan yaitu tahapan berikut:

a. Pemodelan ke depan (*forward modeling*)

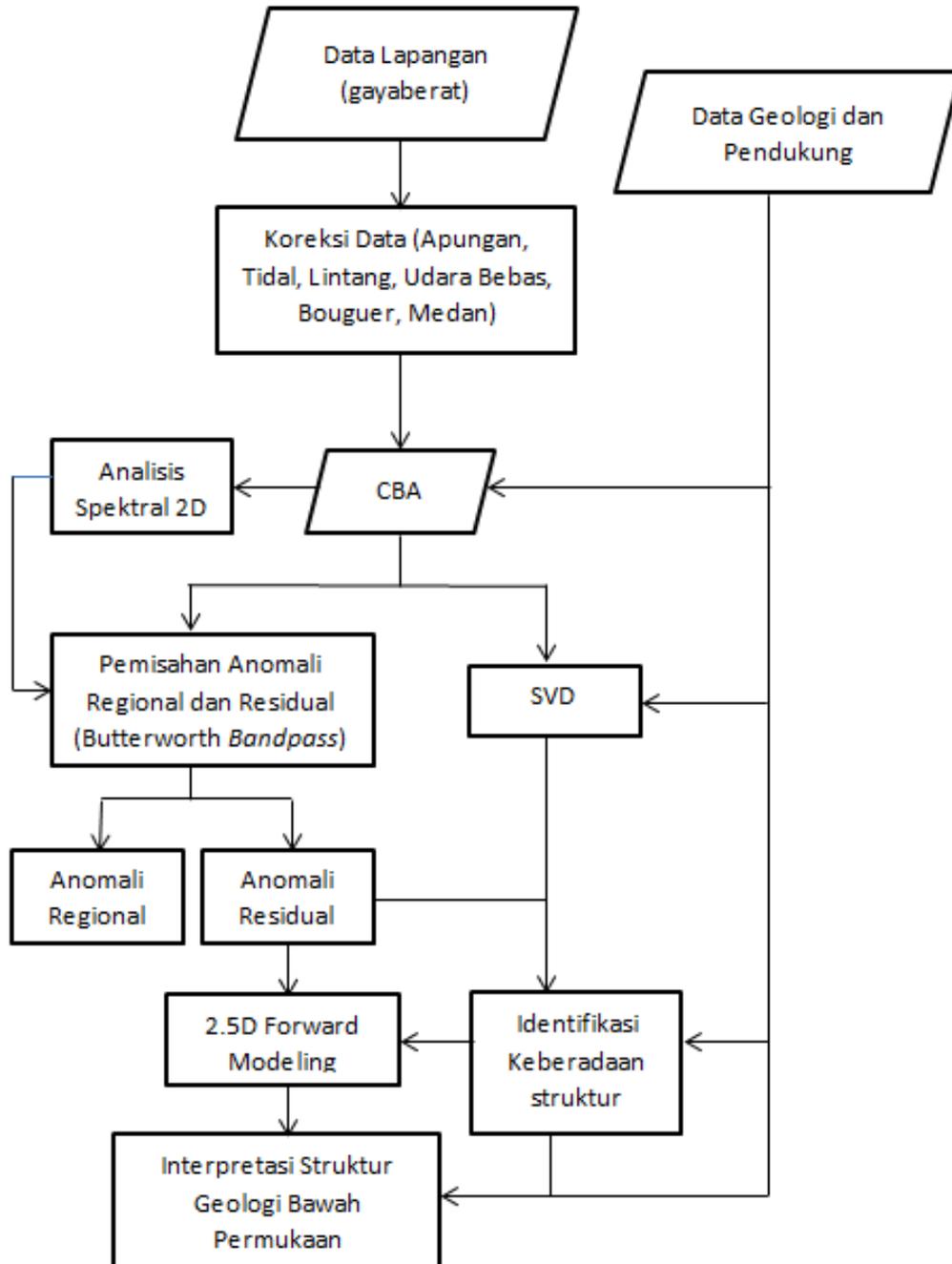
Pemodelan ke depan dilakukan menggunakan gm-sys Geosoft Oasis Montaj, dengan proses *trial* dan *error*. Model yang dibuat disesuaikan dengan informasi geologi yang ada, sampai didapatkan model dengan *error* terkecil. *Error* akan semakin kecil apabila nilai kalkulasi makin *fit* dengan nilai obsevasi tiap titik.

3.4 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir yang akan ditampilkan berikut merupakan diagram alir pengolahan data untuk masing-masing data gayaberat (Gambar 3.4) dan data magnetik (Gambar 3.5).

3.4.1 Diagram Alir Pengolahan Data Gayaberat

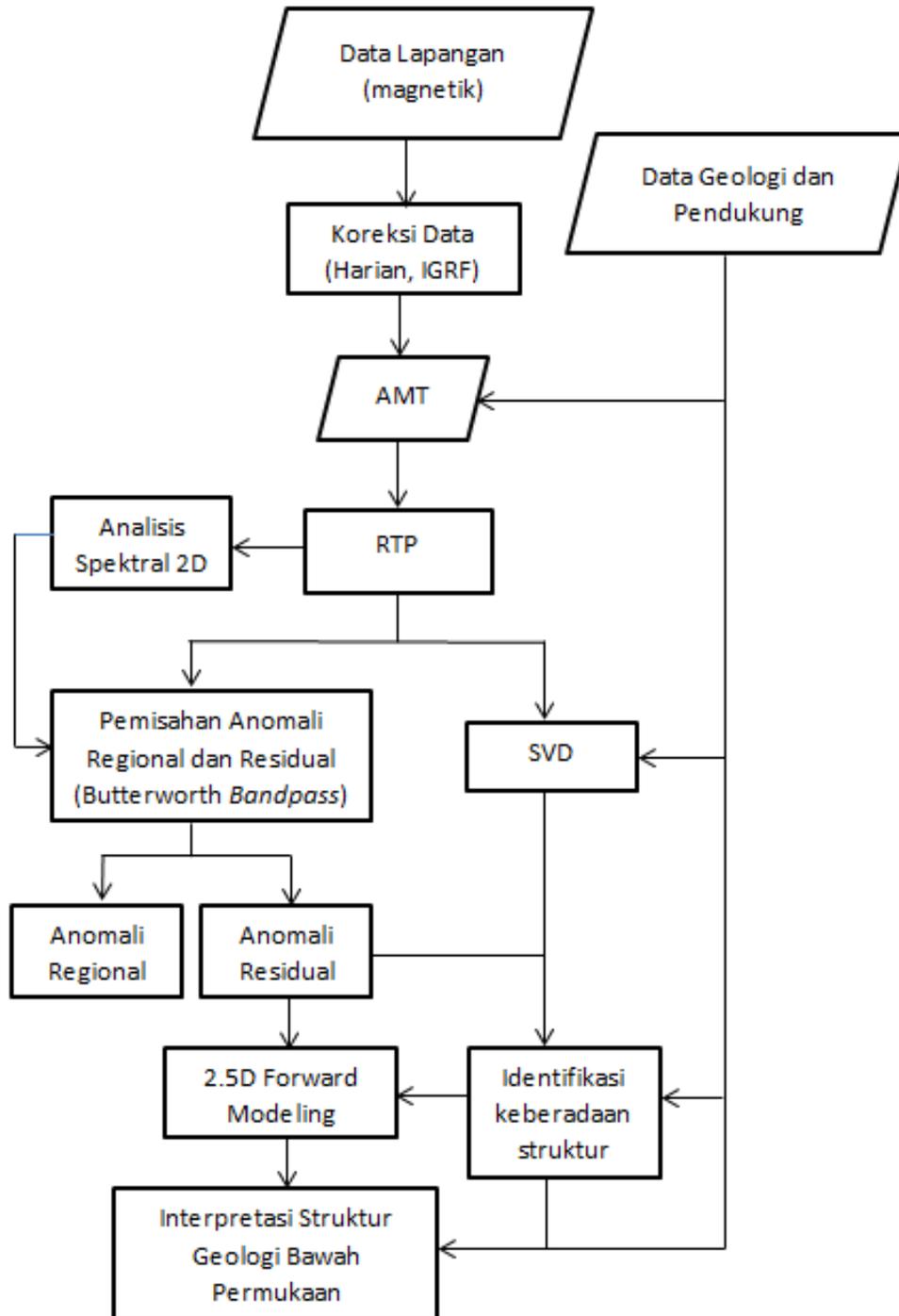
Berikut merupakan diagram alir pengolahan data gayaberat penelitian ini:



Gambar 3.4 Diagram alir pengolahan data gayaberat

3.4.2 Diagram Alir Pengolahan Data Magnetik

Berikut merupakan diagram alir pengolahan data magnetik penelitian ini:



Gambar 3.5 Diagram alir pengolahan data magnetik