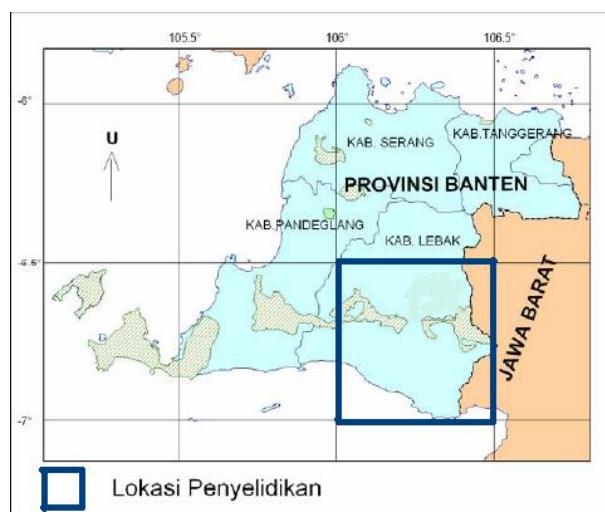


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

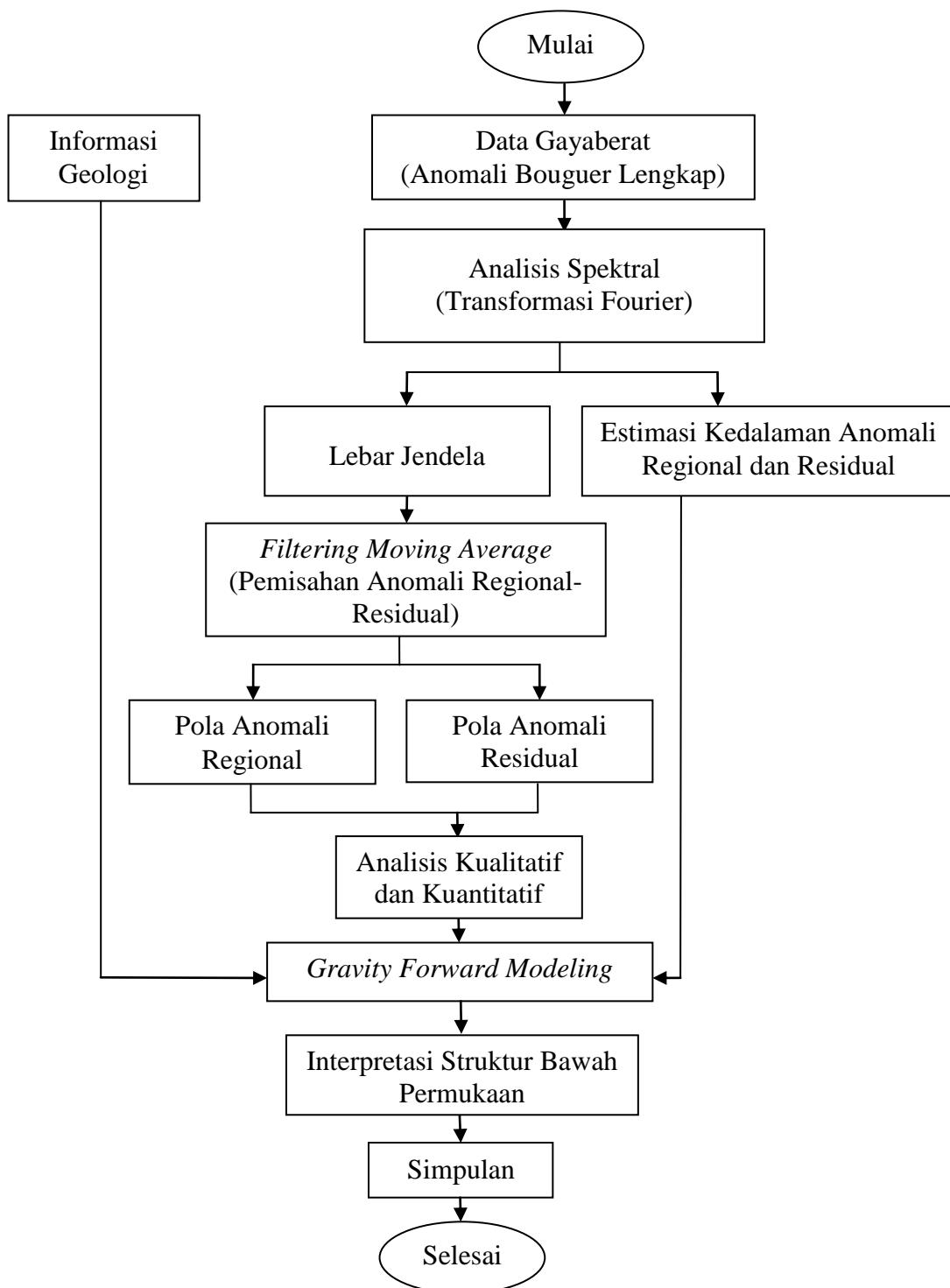
Penelitian ini dilakukan di daerah Leuwidamar, kabupaten Lebak, Banten Selatan yang terletak pada koordinat $6^{\circ}30'00''$ - $7^{\circ}00'00''$ LS dan $106^{\circ}00'00''$ - $106^{\circ}30'00''$ BT.



Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian

3.2. Alur Proses Penelitian

Pada tahapan ini, ada beberapa tahapan yang ditempuh untuk mencapai tujuan. Berikut adalah gambar diagram alir dalam menyelesaikan penelitian:



3.3. Data Gayaberat

Penulis menggunakan data sekunder dan tidak melakukan pengambilan data secara langsung ke lapangan. Pengambilan data tersebut telah dilakukan dengan menggunakan metode gayaberat sebanyak 171 titik ukur oleh tim peneliti dari Pusat Survei Geologi Bandung di daerah penelitian Leuwidamar, Banten Selatan.

Data gayaberat daerah Leuwidamar yang digunakan dalam penelitian ini adalah data gayaberat yang telah mengalami berbagai koreksi sehingga diperoleh Anomali Bouguer Lengkap (ABL). Tahapan awal penelitian adalah membuat peta ABL dari data sekunder gayaberat Leuwidamar dengan menggunakan perangkat lunak *Geosoft 6.4.2* dan hasilnya adalah peta kontur ABL. Untuk proses analisis spektral, pada peta kontur ABL dibuat tujuh lintasan, yaitu lintasan A sampai lintasan G. Lintasan tersebut berarah dari utara ke selatan sehingga dapat mewakili anomali tinggi yang cenderung berada di selatan dan anomali rendah yang berada di utara.

3.4. Analisis Spektral

Analisis spektral bertujuan untuk mengestimasi nilai kedalaman rata-rata dari setiap lintasan dan untuk mengetahui lebar jendela yang akan digunakan pada proses penapisan *moving average*. Analisis spektral dilakukan dengan transformasi Fourier lintasan yang telah ditentukan. Ketujuh lintasan pada peta ABL diproses sehingga menghasilkan data jarak dan anomali Bouguer setiap lintasan.

Data jarak dan anomali Bouguer tersebut selanjutnya dilakukan proses FFT (Fast Fourier Transform) dalam domain spasial (Δx) tertentu. Persamaan Transformasi Fourier dikemas dalam bahasa pemograman pada matlab. Hasil FFT adalah nilai riil dan imajiner dari setiap lintasan. Nilai tersebut diproses kemudian dibuat grafik antara $\ln A$ (sumbu y) dan k (sumbu x). A adalah amplitudo dan k adalah bilangan gelombang. Proses perhitungan A dan k dilakukan dengan

menggunakan *Microsoft Excel*. Berikut ini adalah hasil perhitungan ln A dan k dengan menggunakan *Microosft Excel*, selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Jarak	BA	Δx (km)	FFT (x1000)	X	Y	X2	Y2	A	ln A	f	k
2	0	70,0355866	5	2,1342 + 0	2,142,0	0	4588164	0	2,142	7,669495	0	0
3	2	64,1049437	5	-0,0127 + 0,2225i	-12,7	222,5078	161,29	49509,72	222,870	5,406588	0,010526	0,066105
4	4	74,0525204	5	-0,0998 + 0,1542i	-99,8	154,1877	9980,04	23773,85	183,668	5,213129	0,021053	0,132211
5	6	91,4551476	5	-0,0561 + 0,0537i	-56,1	53,6702	3147,21	2880,49	77,638	4,35206	0,031579	0,198316
6	8	93,9301368	5	-0,0313 + 0,0840i	-31,3	84,0286	979,69	7060,806	89,669	4,496123	0,042105	0,264421

Gambar 3.3. Hasil Perhitungan Lintasan A Menggunakan Microsoft Excel

Hasil FFT adalah bilangan kompleks yang mempunyai nilai riil dan imajinernya. Kolom X adalah nilai riil dan kolom Y sebagai nilai imajiner hasil FFT. Nilai amplitudo A diperoleh dengan menghitung akar kuadrat dari penjumlahan X^2 dan Y^2 . Ln A dihasilkan dengan cara melogaritmakan nilai amplitudo A. Perhitungan nilai frekuensi bergantung pada domain spasial (Δx). Nilai bilangan gelombang k diperoleh dari perhitungan dengan menggunakan persamaan $k = 2\pi f$.

Gradien atau kemiringan garis dari grafik ln A terhadap k adalah kedalaman bidang batas residual dan regional. Pada grafik terdapat dua gradien, yaitu gradien yang bernilai besar mencerminkan bidang diskontinuitas dari anomali regional (dalam) dan gradien yang bernilai kecil adalah bidang diskontinuitas dari anomali residual (dangkal). Perpotongan antara gradien bidang diskontinuitas regional dan residual adalah bilangan gelombang k_c (*cutoff*) yang merupakan dasar dalam penentuan lebar jendela. Kedalaman rata-rata hasil regresi linear residual digunakan pada pemodelan struktur bawah permukaan.

3.4.1. Kedalaman Anomali Regional dan Residual

Kedalaman anomali regional dan residual secara langsung diperoleh dari grafik ln A terhadap k. Kedalaman regional merupakan kedalaman bidang dalam bawah permukaan bumi sehingga nilai kedalamannya lebih besar daripada

kedalaman residual. Kedalaman regional merefleksikan kedalaman kerak bumi daerah penelitian.

Kedalaman residual merupakan kedalaman bidang dangkal bawah permukaan bumi. Kedalaman residual dapat mencerminkan kedalaman batuan dasar (*basement*) daerah penelitian. Pada penelitian, kedalaman residual digunakan untuk membuat pemodelan dua dimensi bawah permukaan.

3.4.2. Lebar Jendela

Lebar jendela (N) tidak diperoleh secara langsung dari grafik $\ln A$ terhadap k , tetapi lebar jendela merupakan hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan (2.25). Nilai lebar jendela yang diperoleh dari proses analisis spektral digunakan sebagai input pada proses pemisahan anomali regional dan residual.

3.5. Filtering Moving Average

Anomali Bouguer pada metode gayaberat disebabkan oleh benda anomali, baik yang berada dekat dengan permukaan bumi maupun yang jauh dari permukaan bumi. Tujuan eksplorasi geofisika pada umumnya untuk mempelajari struktur yang dekat permukaan, maka berbagai usaha telah dilakukan untuk memisahkan efek regional dari efek residual. Pada penelitian ini pemisahan anomali regional dan anomali residual menggunakan penapisan *moving average*.

Moving average merupakan perata-rataan dari data anomali gaya berat. Hasil dari metode ini adalah nilai anomali regional, dan untuk anomali residual diperoleh dari selisih antara anomali Bouguer dengan nilai anomali regionalnya.

Perangkat lunak yang digunakan dalam proses penapisan *moving average* adalah *Geosoft*. Proses pemisahan anomali dimulai dari data anomali Bouguer yang diinputkan ke *Geosoft*. Lebar jendela yang telah dihitung pada proses analisis spektral sebagai data masukan pada *moving average*. Semakin lebar jendela yang digunakan untuk proses *moving average*, maka daerah yang dapat

diteliti akan semakin kecil. Hal ini disebabkan data yang berada di tepi akan hilang, sehingga penentuan lebar jendela harus optimal. Hasil dari pemisahan anomali dengan menggunakan penapisan *moving average* adalah peta anomali regional dan residual.

3.5.1. Anomali Regional

Anomali regional merupakan bagian dari anomali Bouguer. Peta anomali regional yang diperoleh dari proses penapisan *moving average* menggambarkan anomali dalam pada daerah penelitian. Anomali regional mempunyai nilai anomali yang tinggi daripada anomali residual. Pada penelitian, anomali regional tidak diproses lebih lanjut, hanya dianalisis secara kualitatif.

3.5.2. Anomali Residual

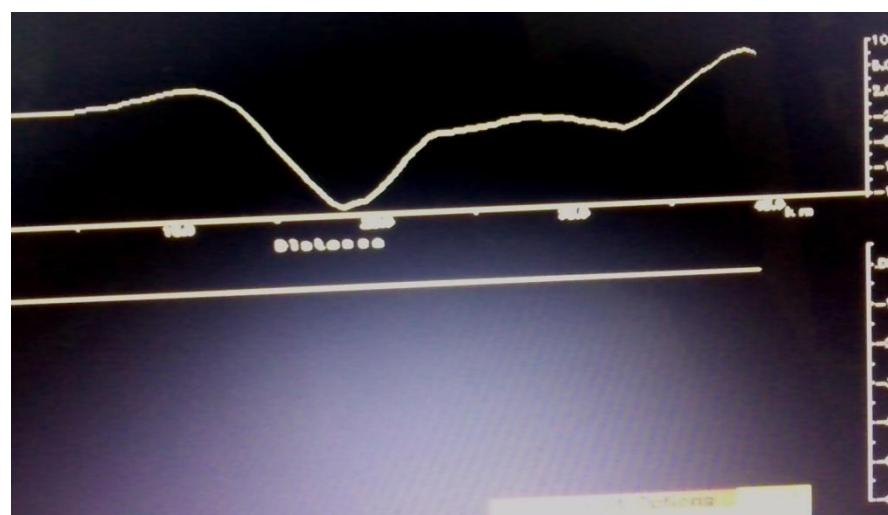
Anomali residual atau anomali sisa merupakan hasil dari pengurangan anomali Bouguer dan anomali regional. Anomali residual mempunyai nilai anomali yang lebih kecil. Peta anomali residual menggambarkan kondisi bagian dangkal bawah permukaan daerah penelitian. Pada umumnya, peta anomali residual mempunyai bentuk kontur anomali yang bervariasi. Hal ini disebabkan densitas dari sumber yang berada di bagian dangkal daerah penelitian bervariasi atau tidak homogen. Peta anomali residual digunakan pada proses pembuatan pemodelan dua dimensi bawah permukaan.

3.6. Gravity Forward Modeling

Forward modeling atau pemodelan kedepan dilakukan berdasarkan metode dua dimensi Talwani dengan menggunakan bantuan perangkat lunak Gravmag. Pemodelan dilakukan dengan membuat penampang melintang pada peta anomali residual terpilih dengan mengambil beberapa lintasan yang mewakili daerah penelitian.

Dalam penelitian ini, pemodelan struktur bawah permukaan dilakukan dengan membuat dua penampang melintang pada peta anomali residual yang dihasilkan dari proses pemisahan anomali *filter moving average*. Lintasan pertama

berarah dari selatan – baratlaut, dan lintasan kedua berarah dari selatan – timurlaut. Penentuan lintasan tersebut disebabkan jalur yang dilalui lintasan mempunyai ragam anomali tinggi dan rendah yang dapat mewakili daerah penelitian. Data jarak dan anomali hasil sayatan dibaca dalam perangkat lunak Gravmag. Hasil dari pembacaan data tersebut adalah plot anomali pengukuran (*observed*) dengan jarak pada sayatan lintasan.



Gambar 3.4. Anomali Observed Lintasan AA' pada Gravmag

Berdasarkan metode Talwani, pembuatan model dua dimensi ini menggunakan pemodelan kedepan, yaitu membuat poligon terlebih dahulu kemudian dibandingkan dengan anomali hasil pengukuran. Densitas yang sesuai dengan informasi geologi dijadikan input untuk poligon. Anomali *calculated* dapat dilihat setelah poligon sembarang dibuat dan diinputkan densitasnya.

Densitas *background* yang digunakan dalam membuat model struktur bawah permukaan adalah 2,67 g/cc. Rata-rata kedalaman bidang diskontinitas dangkal yang telah diperoleh dari proses analisis spektral digunakan sebagai input pada saat menentukan batas batuan dasar pada pemodelan.

3.7. Prosedur Pengolahan Data

1. Melakukan pengkonturan dan gridding untuk menghasilkan peta Anomali Bouguer Lengkap (ABL) dengan menggunakan perangkat lunak *Geosoft 6.4.2*.
2. Menentukan tujuh lintasan atau sayatan pada peta ABL yang akan dilakukan analisis spektral.
3. Melakukan proses Fast Fourier Transform (FFT) dengan menggunakan perangkat lunak *Matlab 2008* untuk masing-masing lintasan.
4. Menghitung nilai $\ln A$ dan k pada setiap lintasan menggunakan persamaan (2.24).
5. Membuat grafik $\ln A$ terhadap k untuk setiap lintasan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel 2007*.
6. Menentukan nilai k *cutoff* dari perpotongan gradien kedalaman anomali regional dan anomali residual untuk setiap lintasan pada grafik $\ln A$ terhadap k .
7. Menghitung lebar jendela yang akan digunakan pada proses penapisan *moving average* menggunakan persamaan (2.25).
8. Memisahkan anomali regional dan residual menggunakan penapisan moving average dengan bantuan perangkat lunak *Geosoft 6.4.2* sehingga dipeoleh peta kontur anomali regional dan residual.
9. Menganalisis anomali regional dan residual secara kualitatif.
10. Membuat dua penampang lintasan pada peta anomali residual.
11. Membuat pemodelan bawah permukaan dua dimensi dari penampang lintasan anomali residual dengan menggunakan perangkat lunak *Gravmag*.
12. Menginterpretasi model strukur geologi bawah permukaan untuk setiap penampang lintasan.