

**STUDI IDENTIFIKASI CEKUNGAN TANIMBAR UNTUK
MENGETAHUI POLA SUB-CEKUNGAN SEDIMEN BERPOTENSI
HIDROKARBON BERDASARKAN ANALISIS DATA GAYABERAT**

(Skripsi)

Oleh

ARENDA REZA RIYANDA



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS LAMPUNG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK GEOFISIKA
2016**

ABSTRACT

STUDY IDENTIFICATION TANIMBAR BASIN TO KNOW PATTERN SUB-BASIN SEDIMENT POTENTIALY OF HYDROCARBON BASED ON GRAVITY DATA ANALYSIS

By

ARENDA REZA RIYANDA

Oil and gas production indonesia has gradually decreasing, to return increase production oil and gas required search new deposits by conducting studies in Basins frontier. The research is done in a gravity method. A method of gravity measuring variations the acceleration of gravity caused by the density of differences between subsurface rocks. Research gravity performed on in the islands tanimbar for the purpose of know: bouguer anomaly, sub-basin pattern, pattern of high (basement hight), a geological structure under surface of the study areas through modeling 2,5D and inversion 3D. Processing data that is done in research, covering spektal: analysis, SVD analysis, modeling 2,5D and 3D modeling inversion to know the structure of the lower surface of the research areas and the model/pattern sub-basin tanimbar. The research results show that: (1) the study areas having anomaly bouguer -46,4-9,6 mGal with low anomaly on the middle part, medium anomaly in part side of the island of Yamdena, anomalous high on the southeastern part of and northwestern the study areas. (2) the number of a pattern sub-basin sediment that can be interpretation as many 6 sub-basin. (3) of a pattern of high (basement hight) has relative direction norteast-southwest. (4) of the modeling under surface of the 2,5D show, a) rock filler of any sub-basin is sedimentary rock tertiary, that is a member of Napal, formation Batimafudi (Tmbm) the value the density of 2.38 gr/cc, formation batimafudi (Tmb) to the density 2.37 gr/cc, formation tangustabun (Tpt) to the density 2,42 gr/cc and pillow rocks of sub-cekungan is rocks pra-tersier namely batubasalt to the density 2.7 gr/cc of complex molu (M), b) analysis of SVD show the fault on the model 2,5D the same with the charts SVD obtained from map anomaly SVD.

Keywords: Gravity, Bouguer Anomaly, Sub-Basin, Modeling 2,5D

ABSTRAK

STUDI IDENTIFIKASI CEKUNGAN TANIMBAR UNTUK MENGETAHUI POLA SUB-CEKUNGAN SEDIMEN BERPOTENSI HIDROKARBON BERDASARKAN ANALISI DATA GAYABERAT

Oleh

ARENDA REZA RIYANDA

Produksi migas Indonesia semakin menurun secara bertahap, untuk kembali meningkatkan produksi migas diperlukan pencarian cadangan-cadangan baru dengan cara melakukan penelitian-penelitian pada cekungan-cekungan *frontier*. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode gayaberat. Metode gayaberat mengukur variasi percepatan gravitasi yang ditimbulkan dari perbedaan densitas antar batuan bawah permukaan. Penelitian gayaberat dilakukan pada di daerah Kepulauan Tanimbar dengan tujuan untuk mengetahui : Anomali Bouguer, pola sub-cekungan, pola tinggian, struktur geologi bawah permukaan daerah penelitian melalui pemodelan 2,5D dan inversi 3D. Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian , meliputi : analisis spektral, analisis SVD, pemodelan 2,5D dan pemodelan inversi 3D untuk mengetahui struktur bawah permukaan daerah penelitian dan model/pola sub-cekungan Tanimbar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Daerah penelitian memiliki anomali Bouguer -46,4-9,6 mGal dengan anomali rendah pada bagian tengah, anomali sedang pada bagian tepi Pulau Yamdena, anomali tinggi pada bagian tenggara dan barat laut daerah penelitian. (2) Jumlah pola sub-cekungan sedimen yang dapat diinterpretasi adalah sebanyak 6 sub-cekungan. (3) Pola tinggian (*basement hight*) mempunyai arah relatif timur laut-barat daya. (4) Hasil pemodelan bawah permukaan 2,5D menunjukkan, a) batuan pengisi dari setiap sub-cekungan adalah batuan sedimen tersier, yaitu Anggota Napal, Formasi Batimafudi (Tmbm) nilai densitas 2,38 gr/cc, Formasi Batimafudi (Tmb) dengan densitas 2,37 gr/cc, Formasi Tangustabun (Tpt) dengan densitas 2,42 gr/cc dan batuan yang mengalasi sub-cekungan adalah batuan pra-tercier yakni batubasalt dengan densitas 2,7 gr/cc dari Kompleks Molu (M), b) Analisis SVD menunjukkan letak patahan pada model 2,5D relatif sama dengan grafik SVD yang diperoleh dari peta anomali SVD.

Kata Kunci: Gayaberat, Anomali Bouguer, Sub-Cekungan, Pemodelan 2,5D

**STUDI IDENTIFIKASI CEKUNGAN TANIMBAR UNTUK
MENGETAHUI POLA SUB-CEKUNGAN SEDIMEN BERPOTENSI
HIDROKARBON BERDASARKAN ANALISIS DATA GAYABERAT**

Oleh
ARENDA REZA RIYANDA

Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK

Pada
Jurusan Teknik Geofisika
Fakultas Teknik Universitas Lampung



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS LAMPUNG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK GEOFISIKA
2016**

Judul Penelitian : **STUDI IDENTIFIKASI CEKUNGAN
TANIMBAR UNTUK MENGETAHUI POLA
SUB-CEKUNGAN SEDIMEN BERPOTENSI
HIDROKARBON BERDASARKAN ANALISIS
DATA GAYABERAT**

Nama : Arenda Reza Riyanda

No.Pokok Mahasiswa : 1115051008

Jurusan : Teknik Geofisika

Fakultas : Teknik



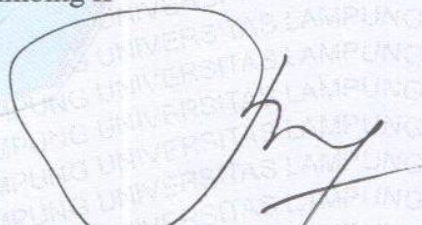
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing,

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. H. Muh. Sarkowi, M.Si.
NIP. 197001202000031001


Bagus Sapto Mulyatno S.Si., M.T.
NIP. 19730716 200012 1002

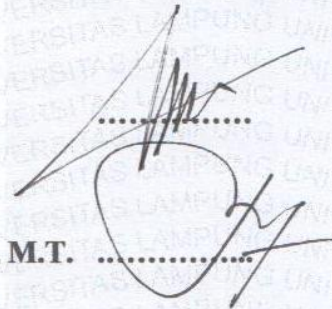
2.Ketua Jurusan Teknik Geofisika


Bagus Sapto Mulyatno S.Si., M.T.
NIP.197001202000031001

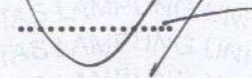
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. H. Muh. Sarkowi, M.Si.**



Sekretaris : **Bagus Sapto Mulyatno, S.Si., M.T.**



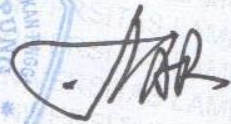
Penguji
Bukan Pembimbing : **Prof. Drs. Suharno, M.Sc, Ph.D.**



2. Dekan Fakultas Teknik



Prof. Drs. Suharno, M.Sc, Ph.D
NIP. 19620717 198703 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **26 Februari 2016**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana disebutkan dalam daftar pustaka, selain itu saya menyatakan pula bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 26 Februari 2016



[Handwritten signature]
Arenda Reza Riyanda

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kotabumi pada tanggal 31 Agustus 1993. Penulis merupakan anak kedua dari pasangan Bapak Tumbur Hasan dan Ibu Kemala Gadis. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD N 4 Kotabumi, Lampung Utara pada tahun 2005. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP N 1 Kotabumi, Lampung Utara pada tahun 2008. Dan Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA N 1 Kotabumi, Lampung Utara pada tahun 2011.

Pada tahun 2011 penulis melanjutkan studi di perguruan tinggi dan terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Geofisika Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN Undangan. Pada tahun 2011/2012 penulis terdaftar sebagai anggota unit kegiatan mahasiswa (UKM) KSR PMI Unit Unila. Pada periode 2012/2013 penulis tercatat sebagai anggota divisi Transfusi Darah UKM KSR PMI Unit Unila dan pada periode 2013/2014 penulis tercatat sebagai Sekretaris Divisi Transfusi Darah UKM KSR PMI Unit Unila. Selain itu di dalam organisasi jurusan penulis juga terdaftar sebagai anggota bidang kaderisasi pada periode 2012/2013 . Pada periode 2013/2014 penulis menjabat sebagai Kepala Bidang Kaderisasi Himpunan Mahasiswa Teknik Geofisika Bhuwana Universitas

Lampung. Pada periode 2013/2014 penulis juga tercatat sebagai anggota AAPG SC UNILA dan juga sebagai anggota SEG SC Universitas Lampung. Pada tahun 2014 penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata pada Desa Negeri Katon, Kecamatan Marga Tiga, Kabupaten Lampung Timur sebagai Koordinator Desa. Pada Tahun 2015 penulis mengikuti kompetisi GWES (*Geophysics Workshop Expo & Seminar*) dan memperoleh Juara 2 di bidang *National Paper Competition*.

Didalam pengaplikasian ilmu di bidang Geofisika penulis juga telah melaksanakan Kerja Praktek di Pusat Survei Geologi (PSG) Bandung dengan mengambil tema “Deliniasi Sub-Cekungan Banyumas Dengan Menggunakan Data Gayaberat”. Penulis Melakukan Tugas Akhir (TA) untuk penulisan skripsi juga pada Pusat Survei Geologi (PSG) Hingga akhirnya penulis berhasil menyelesaikan pendidikan sarjananya pada tanggal 26 Februari 2016 dengan skripsi yang berjudul **“Studi Identifikasi Cekungan Tanimbar Untuk Mengetahui Pola Sub-Cekungan Berpotensi Hidrokarbon Berdasarkan Data Gayaberat.**

PERSEMBAHAN

Aku persembahkan karya ini untuk:

ALLAH SWT

Ayahanda Jercinta Bapak Jumbuh Hasan dan Ibunda

Jercinta Ibu Kemala Gadis

Kakakku Jekasih Nanda Efan Aeria dan Adikku

Jersayang Agung Tri Norriyanda

Keluarga Besaraku

Teknik Geofisika Universitas Lampung 2011

Keluarga Besar Teknik Geofisika UNQLA

Almamater Jercinta Universitas Lampung

MOTTO

“Karena Sesungguhnya Sesudah Kesulitan Itu Ada Kemudahan”

(Qs. Alam Nasyroh: 5)

“Hiduplah Seperti Pohon Kayu Yang Lebat Buahnya, Hidup Di Tepi Jalan Dan Dilempari Orang Dengan Batu, Tetapi Dibalas Dengan Buah”

(Abu Bakar Sibli)

“Karena Kesan Pertama Adalah Sampul, Baru Isinya Jernilai”

(Corbuzier)

“Jusulah Berbuat Baik, Karena Hidupmu Bukan Hanya Untukmu

(Ara)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah Swt, Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan nikmatnya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Tak lupa shalawat serta salam mari kita haturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan kita melewati masa jahiliyah sampai ke masa sekarang ini.

Skripsi ini mengangkat judul “Studi Identifikasi Cekungan Tanimbar Untuk Mengetahui Pola Sub-Cekungan Sedimen Berpotensi Hidrokarbon Berdasarkan Analisis Data Gayaberat”. Skripsi ini merupakan hasil dari Tugas Akhir yang penulis laksanakan di Pusat Survei Geologi, Badan Geologi, Kementerian ESDM RI.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan bermanfaat guna pembaruan ilmu di masa yang akan datang. Penulis sadar pada skripsi ini masih banyak kesalahan dan jauh dari kata sempurna, untuk itu jika ditemukan kesalahan pada penulisan skripsi ini, kiranya dapat memberikan saran maupun kritik pada penulis. Demikianlah kata pengantar yang dapat penulis sampaikan, apabila ada salah kata saya mohon maaf dan kepada Allah SWT saya mohon ampun.

Penulis

Arenda Reza Riyanda

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini berjudul **Studi Identifikasi Cekungan Tanimbar Untuk Mengetahui Pola Sub-Cekungan Sedimen Berpotensi Hidrokarbon Berdasarkan Analisis Data Gayaberat**. Penulis berharap, karya yang merupakan wujud kerja dan pemikiran maksimal serta didukung dengan bantuan dan keterlibatan berbagai pihak ini akan dapat bermanfaat di kemudian hari.

Banyak pihak yang terlibat dalam dan memberikan kontribusi ilmiah, spiritual, dan informasi baik secara langsung maupun tidak langsung hingga terbentuk skripsi ini. Pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada :

1. Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa dan rasullullah Muhammad SAW atas segala rahmat dan hidayah-Nya selama penulis menjalankan Tugas Akhir;
2. Kedua orangtuaku Bapak Tumbur Hasan dan Ibu Kemala Gadis yang tiada henti membimbing dan menyayangi penulis;
3. Kakakku Nanda Efan Apria dan Adikku Agung Tri Novriyanda yang terus memberikan semangat kepada penulis;

4. Pusat Survey Geologi, Badan Geologi, Kementerian ESDM sebagai institusi yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan Tugas Akhir;
5. Bpk. Bagus Sapto Mulyatno, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Geofisika Universitas Lampung;
6. Bpk. Imam Setiadi, S.T, M.T selaku pembimbing Tugas Akhir di Pusat Survei Geologi, Badan Geologi Kementrian ESDM;
7. Bpk. Dr. H. Muh Sarkowi, S.Si., M.Si., selaku pembimbing utama atas kesediannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini;
8. Bpk. Prof. Drs. Suharno, M.Sc, Ph.D. selaku pembahas dalam Tugas Akhir terimakasih atas kesediannya;
9. Dosen-Dosen Jurusan Teknik Geofisika Universitas Lampung yang saya hormati terimakasih untuk semua ilmu yang diberikan;
10. Teman-teman TG 11 “**Oouchh**” !!! Achmadi, agung, alwi, asri, bagus, sibu, dhi, keto, doni, farid, mala, wahyu, guspri, hardeka, nanda, rika, syamsul, wilyan, yunita, hilda, leo, lia, mezzrin, wanda, ami, sari, ticun, tri cici, yeni, ucup, ratu, annisa. Terimakasih untuk setiap kisah yang kita lalui bersama **AKU SAYANG KALIAN !!!**;
11. Sahabat-sahabat tercinta Wanda, Syamsul, Sibu, Guspri, Madi, Tri, yang selama ini telah memberi semangat dan tempat berbagi senyuman persahabatan kita takkan pernah berakhir;
12. Doni “**Gembel**” Zulfafa sebagai teman satu metode terimakasih untuk segala bantuan dan nasehat dalam menyelesaikan skripsi ini;

13. Sahabat seperjuangan Praktek Kerja Lapangan dan Tugas Akhir Christian Sibuea, selaku tempat berbagi pusing dan bingung bersama selama kerja praktek dan tugas akhir;
14. Teman-teman di UKM KSR PMI Unit Unila , Ucup, Inday, Nova, Elisa, Ova, Hendi, Mb'Aini, wana, anita, paulina, hendrik, dll. maaf tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terimakasih atas semua candaawanya selama ini.
15. Adik-adik tersayang Priesta, Sisca, Wuri, Feni, Ujep, Nafis, Aloy, Agung, Fajri dll, maaf tidak bisa disebutkan satu persatu;
16. Kakak serta adik tingkat Teknik Geofisika yang terus memberi semangat, nasehat dan yang sangat saya banggakan;
17. Bude kantin, MbK Ita dan Kak Edo terimakasih untuk makanan, minuman, canda tawa dan semangat kepada penulis;
18. Kalian semua yang membuat saya kuat dalam menghadapi hidup;
19. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
HALAMAN JUDUL	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
MOTTO	x
KATA PENGANTAR	xi
SANWACANA	xii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Manfaat.....	3
C. Batasan Masalah.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Lokasi Penelitian.....	5
B. Geologi Regional Daerah Penelitian.....	7
1. Geomorfologi	7

2. <i>Tectonic Setting</i>	8
3. Stratigrafi.....	10
III. TEORI DASAR	
A. Konsep dasar Gayaberat.....	15
1. Gaya Gravitasi (Hukum Newton I)	15
2. Percepatan Gravitasi (Hukum Newton II)	16
B. Koreksi-Koreksi dalam Metode Gayaberat	17
1. Koreksi Pasang Surut (<i>Tidal Correction</i>)	17
2. Koreksi Apungan (<i>Drift Correction</i>)	18
3. Koreksi Lintang (<i>Latitude Correction</i>).....	19
4. Koreksi Udara Bebas (<i>Free Air Correction</i>)	20
5. Koreksi Bouguer (<i>Bouguer Correction</i>)	20
6. Koreksi Medan (<i>Terrain Correction</i>)	21
7. Anomali Bouguer	22
C. Analisis spektral	22
D. Proses Pemisahan Anomali Regional-Residual	26
E. Filter Moving Average	27
F. <i>Second Vertical Derivative</i> (SVD)	28
G. Pemodelan Maju (<i>Forward Modelling</i>)	30
H. Pemodelan Mundur (<i>Inverse Modelling</i>)	31
IV. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	33
B. Alat dan Bahan.....	33
C. Pengolahan Data	34
D. Diagram Alir Penelitian	39
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Anomali Bouguer.....	40
B. Analisa Spektral.....	42
C. Penapisan (<i>filter moving average</i>).....	54
D. Anomali Regional.....	55
E. Anomali Residual.....	57
F. Interpretasi Kualitatif.....	59
1. Analisis Derivative.....	60
2. Pola Tinggian dan Deleniasi Sub-Cekungan.....	63
G. Interpretasi Kuantitatif.....	65
1. Pemodelan Maju (<i>Forward Modeling</i>).....	66
2. Pemodelan Mundur (<i>Inverse Modelling</i>).....	79
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	86
B. Saran	87

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Peta Geologi Daerah Penelitian Postmap Titik Pengukuran.....	6
Gambar 2. Peta DEM Daerah Penelitian Postmap Titik Pengukuran.....	8
Gambar 3. Tatanan Tektonik Busur Banda Bagian Luar Tanimbar	10
Gambar 4. Stratigrafi Daerah Penelitian	11
Gambar 5. Gaya Tarik Menarik antara Dua Benda.....	15
Gambar 6. Kurva Ln A terhadap k.....	25
Gambar 7. Diagram Alir Penelitian	39
Gambar 8. Peta Anomali Bouguer Lengkap Daerah Penelitian.....	41
Gambar 9. Sayatan Pada Peta Anomali Bouguer Lengkap.....	43
Gambar 10. Grafik Ln A vs k Lintasan 1	45
Gambar 11. Grafik Ln A vs k Lintasan 2.....	46
Gambar 12. Grafik Ln A vs k Lintasan 3.....	47
Gambar 13. Grafik Ln A vs k Lintasan 4.....	48
Gambar 14. Grafik Ln A vs k Lintasan 5.....	49
Gambar 15. Grafik Ln A vs k Lintasan 6.....	50
Gambar 16. Grafik Ln A vs k Lintasan 7.....	51
Gambar 17. Grafik Ln A vs k Lintasan 8.....	52
Gambar 18. Peta Anomali Regional Daerah Penelitian.....	57
Gambar 19. Peta Anomali Residual Daerah Penelitian	59
Gambar 20. Peta SVD Anomali Bouguer menggunakan filter Elkin	61

Gambar 21. Peta SVD Residual menggunakan filter Elkin	63
Gambar 22. Pola Tinggian dan Sub-Cekungan Daerah Penelitian	65
Gambar 23. Penampang Lintasan Anomali Bouguer Forward Modelling	67
Gambar 24. Model B. Permukaan Anomali Bouguer 2,5D Lintasan A-A'	70
Gambar 25. Model B. Permukaan Anomali Bouguer 2,5D Lintasan B-B'	72
Gambar 26. Penampang Lintasan Anomali Residual Forward Modelling	73
Gambar 27. Model Bawah Permukaan 2,5D Lintasan A-A'	74
Gambar 28. Model Bawah Permukaan 2,5D Lintasan B-B'	76
Gambar 29. Model Bawah Permukaan 2,5D Lintasan C-C'	78
Gambar 30. Hasil Dari Pemodelan Inversi 3D	80
Gambar 31. Model Inversi 3D Dengan Cutlane Arah Selatan.....	81
Gambar 32. Model Inversi 3D Sub-Cekungan Daerah Penelitian	82
Gambar 33. Patahan yang pada Model 3D Residual Lintasa A-A'	83
Gambar 33. Patahan yang pada Model 3D Residual Lintasa B-B'	84
Gambar 33. Patahan yang pada Model 3D Residual Lintasa C-C'	85

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Operator Elkins filter SVD.	30
Tabel 2. Jadwal Kegiatan Penelitian.....	33
Tabel 3. Kedalam Bidang Anomali Penampang Lintasan 1-9	54
Tabel 4. Bilangan gelombang (kc) dan Lebar Jendela (N).....	55

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil minyak bumi, Indonesia sempat mencapai kejayaan pada tahun 1995 dengan produksi minyak bumi mencapai 1,6 juta barel per hari (bph) , namun seiring berjalannya waktu produksi minyak bumi Indonesia semakin menurun secara bertahap disebabkan rasio penggantian cadangan migas tidak sebanding dengan migas yang dikeluarkan akibatnya cadangan minyak terus merosot. Tahun ini *lifting* minyak bumi Indonesia diperkirakan hanya mencapai 812 ribu barel per hari (bph) sementara konsumsi minyak nasional mencapai 1,6 juta barel per hari, untuk menutupi kekurangan itu pemerintah terpaksa harus mengimpor.

Kenyataan di atas sungguh sangat ironi, karena minyak dan gas bumi saat ini masih menjadi salah satu sumber energi utama di dunia. Hal ini kemungkinan disebabkan karena cekungan-cekungan migas di Indonesia belum di ekspolarasi secara optimal. Indonesia adalah salah satu negara yang mempunyai potensi hidrokarbon yang besar di dunia, hal ini terlihat dari hasil penelitian atlas cekungan sedimen (Tim Atlas Cekungan PSG, 2009) yang berhasil memetakan jumlah cekungan sedimen berdasarkan data-data geologi

dan geofisika, yakni kurang lebih ada 128 cekungan sedimen yang mempunyai potensi ekonomi geologi.

Ada dua langkah untuk meningkatkan produksi migas di Indonesia, yang pertama, yaitu dengan mengoptimalkan produksi cekungan-cekungan sedimen yang sudah terbukti menghasilkan hidrokarbon dengan cara memanfaatkan teknologi-teknologi canggih untuk mengeluarkan hidrokarbon dari perut bumi, yang kedua adalah diimbangi dengan pencarian cadangan-cadangan baru dengan cara melakukan penelitian-penelitian cekungan-cekungan *frontier* di daerah-daerah yang belum pernah dieksplorasi atau masih sedikit data-data geologi ataupun geofisika (Setiadi, 2010).

Cekungan Tanimbar adalah salah satu cekungan dari 128 cekungan sedimen di Indonesia, dari peta cekungan sedimen, diketahui cekungan ini berada pada daerah *frontier* yang terdapat pada Indonesia bagian Timur tepatnya pada daerah Kepulauan Tanimbar. Posisi tektonik Kepulauan Tanimbar yang memiliki kemiripan dengan cekungan di sekitarnya yang telah terbukti menghasilkan hidrokarbon contohnya adalah Lapangan gas Abadi pada blok PSC Masela – INPEX yang terletak pada selatan Cekungan Tanimbar, dengan demikian cekungan memiliki potensi besar untuk menghasilkan cadangan hidrokarbon, oleh karena itu cekungan ini menjadi sangat menarik untuk dilakukan penelitian lebih lanjut.

Metode Gayaberat merupakan salah satu metode pasif geofisika, metode ini dilakukan berdasarkan pada anomali gayaberat yang muncul karena adanya variasi rapat massa batuan di bawah permukaan. Metode Gayaberat

merupakan metode yang sangat peka terhadap perubahan ke arah lateral, oleh karena itu metode ini sering digunakan untuk memelajari cekungan sedimen, kontak intrusi, batuan dasar, struktur geologi, endapan sungai purba, lubang di dalam massa batuan dan lain-lain. Dengan melakukan penelitian menggunakan metode gayaberat diharapkan dapat diketahui pola sub-cekungan, informasi batas cekungan, struktur dan pola tinggian (*Basement High*), struktur bawah permukaan baik secara 2,5D dan juga 3D. Hal-hal tersebut sangat penting sebagai data atau informasi awal mengenai Cekungan Tanimbar, yang selanjutnya dapat ditindaklanjuti dengan survei yang mempunyai resolusi lebih tinggi.

B. Tujuan dan Manfaat

Adapun Penelitian kali ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui anomali Bouguer daerah penelitian
2. Mengetahui dan mendeliniasi pola sub-cekungan sedimen dari anomali gayaberat
3. Mengetahui pola tinggian daerah penelitian berdasarkan anomali gayaberat
4. Menginterpretasi struktur geologi bawah permukaan daerah penelitian melalui pemodelan 2,5D (*forward modeling*) dan tiga dimensi (*inverse modeling*).

C. Batasan Masalah

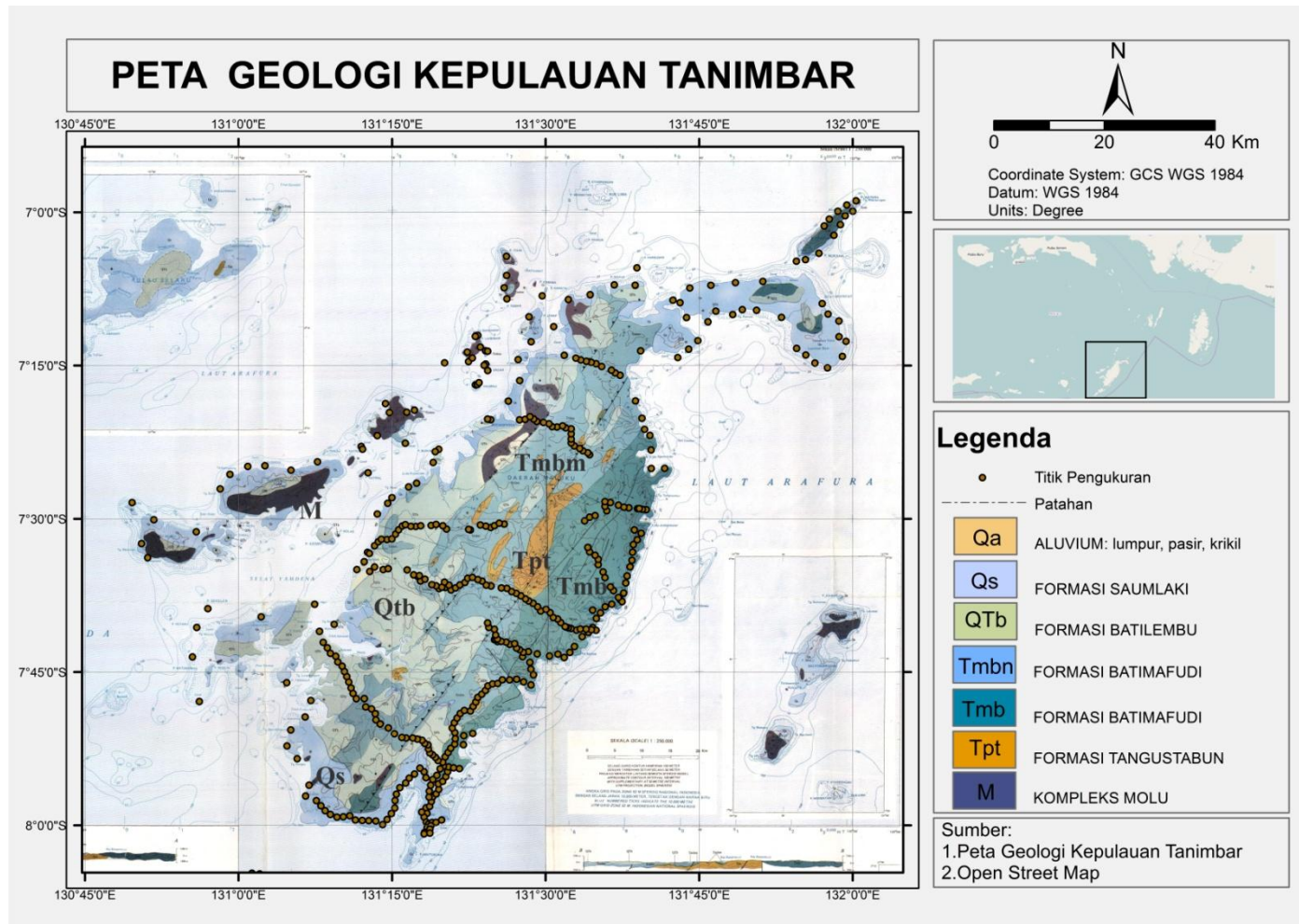
Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data anomali Bouguer lengkap atau data sekunder, artinya data yang telah dilakukan berbagai koreksi, sehingga menjadi anomali Bouguer lengkap (ABL), dan bukan data observasi hasil pengukuran lapangan.
2. Analisa patahan SVD berdasarkan peta anomali Bouguer untuk melihat sebaran patahan pada daerah penelitian dan analisis pembuatan model 2,5D.
3. Untuk lebih memfokuskan pembahasan pada penelitian ini, maka pembahasan dibatasi sampai mendapatkan model sub-cekungan Kepulauan Tanimbar berdasarkan data anomali Bouguer.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada pada koordinat 7° - $8,2^{\circ}$ LS dan 130° - 132° BT, wilayah tersebut termasuk dalam daerah Kepulauan Tanimbar yang secara administratif termasuk ke dalam Kabupaten Maluku Tenggara Barat Provinsi Maluku.



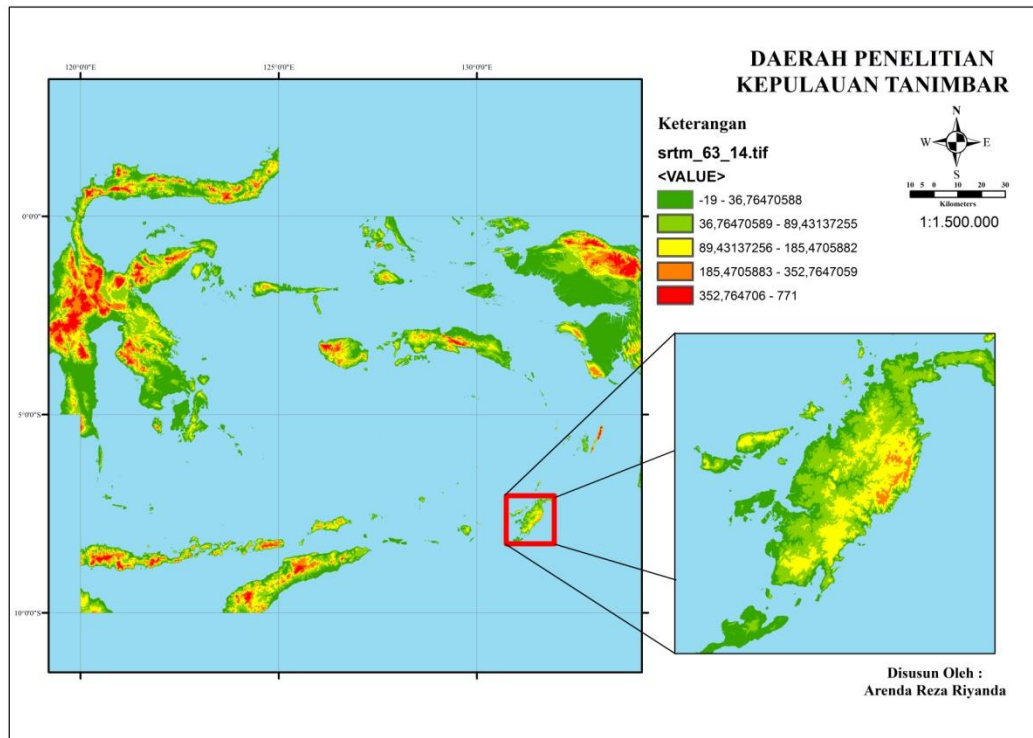
Gambar 1. Peta Geologi Daerah Penelitian *Postmap* Titik Pengukuran (Sukardi dan Sutrisno, 1989)

B. Geologi Regional Daerah Penelitian

Secara geografis Pulau Tanimbar berada di sebelah Tenggara Pulau Seram dengan jarak sekitar 500 Km. Kepulauan Tanimbar mempunyai dimensi panjang sekitar 200 Km dan lebar sekitar 75 Km. Informasi geologi Kepulauan Tanimbar ini dapat diperoleh dari publikasi peta geologi lembar Tanimbar, Maluku skala 1 : 250.000 Puslitbang Geologi Bandung (Sukardi, dkk., 1989). Selain itu informasi geologi juga dapat diperoleh dari (Charlton, 2004) dan lain-lainnya.

1. Geomorfologi

Secara morfologi Kepulauan Tanimbar dibagi menjadi tiga satuan geomorfologi yaitu: area perbukitan, dataran rendah dan teras. Perbukitan menempati daerah Pulau Yamdena sebelah tengah, timur ke arah selatan dengan ketinggian bukit mencapai di atas 200 m dengan puncak bukit tertinggi sekitar 260 m. Dataran rendah dijumpai pada Pulau Yamdena sebelah utara dengan ketinggian topografi tidak lebih dari 50 m. Morfologi teras dapat dijumpai sepanjang pinggiran pantai di Pulau Yamdena. Daerah pada Pulau-Pulau kecil pada umumnya mempunyai kemiringan yang tajam berupa tebing-tebing. Sebagian besar sungai mempunyai jalur yang pendek dengan aliran pada umumnya radial.



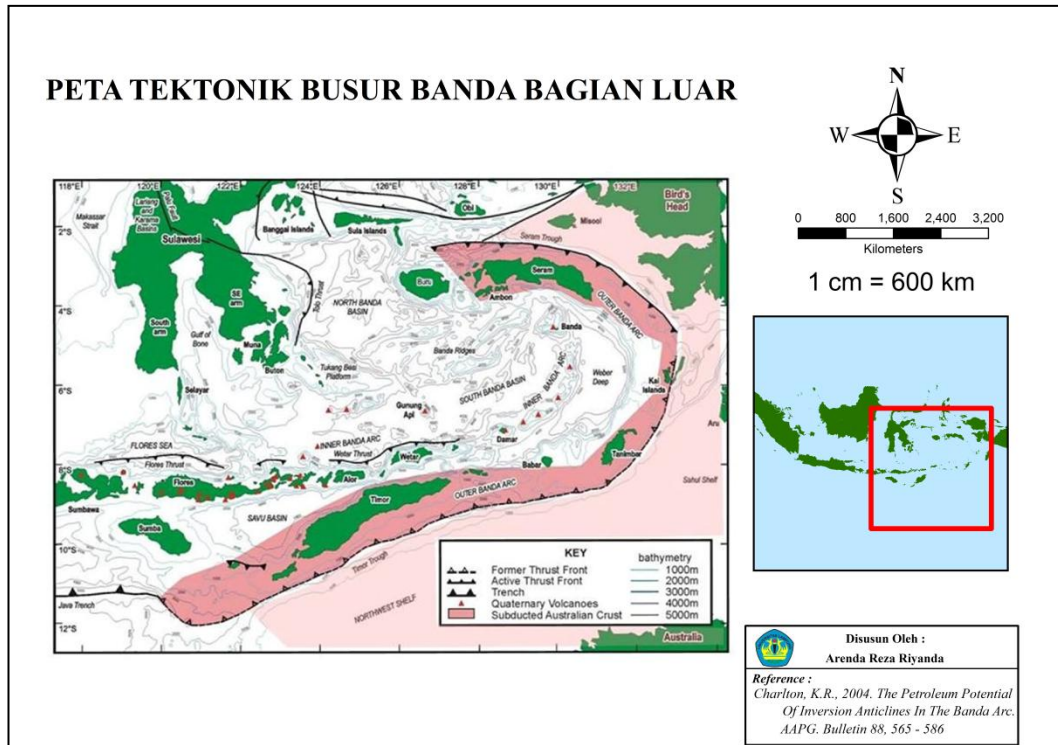
Gambar 2. Peta *DEM* Daerah Penelitian *Postmap* Titik Pengukuran

2. *Tectonic Setting*

Kawasan timur Indonesia, termasuk Busur Banda adalah tempat berinteraksinya lempeng-lempeng aktif di dunia, yaitu Lempeng Filipina (bagian Lempeng Asia), Lempeng Laut Banda, Lempeng Australia dan Lempeng Pasifik (Smet, 1999). Rezim tektonik pada interaksi tersebut melahirkan sesar-sesar besar yang berasosiasi dengan vulkanisme dan struktur-struktur perlipatan. Salah satu akibat lainnya dari interaksi beberapa lempeng tersebut adalah terbentuknya rangkaian busur luar, busur dalam (busur vulkanik) dan cekungan-cekungan sedimentasi, disertai dengan kompleksitas deformasi litologi. Walaupun di tempat-tempat tertentu seperti di Kepulauan Tanimbar subduksinya hanya melibatkan dua

lempeng, namun rezim tektonik yang bekerja berasal dari tiga, yaitu Lempeng Laut Banda, Lempeng Australia dan Lempeng Pasifik.

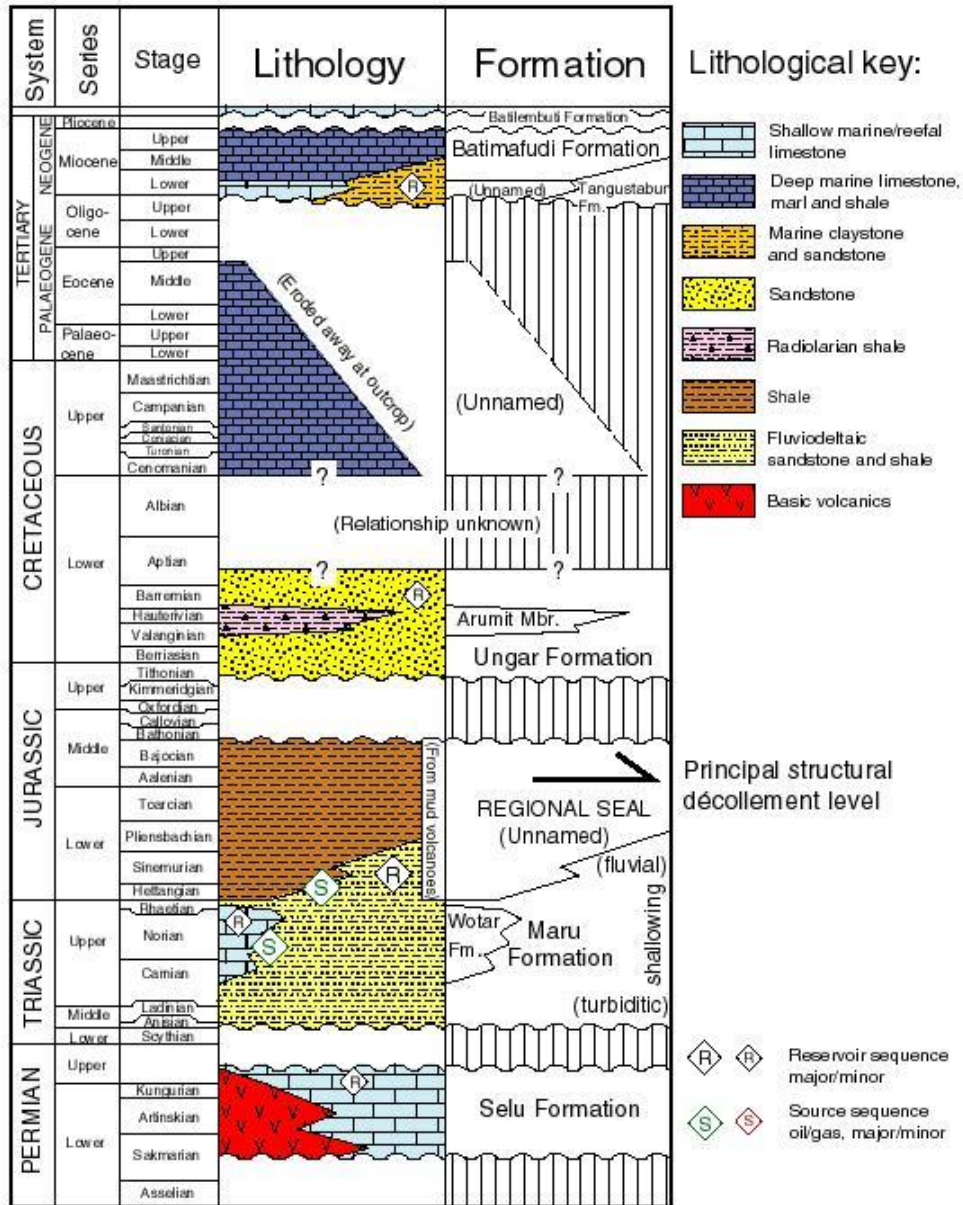
Secara tektonik, Kepulauan Tanimbar merupakan bagian dari rangkaian pulau-pulau yang berada pada jalur Busur Banda bagian luar (*Fore arc*) yang memanjang melengkung mulai dari Pulau Timor, Babar, Kepulauan Tanimbar, Kepulauan Kei, P. Seram sampai ke P. Buru (**Gambar 3**). (Audley-Charles dkk, 1974), berpendapat bahwa jalur penunjaman (zona subduksi) di Busur Banda berada di sebelah utara Pulau Timor dan di sebelah selatan Pulau Seram menerus hingga Palung Weber membentuk setengah lingkaran (busur). Demikian pula hasil rekaman kegempaan dan analisis mekanisme *vocal* gempa (Cardwell and Isacks, 1978), menyatakan bahwa jalur tunjaman terletak di sebelah utara Pulau Timor dan di selatan Pulau Seram. Sedangkan menurut (Hamilton, 1979) Jalur penunjaman terletak di sebelah selatan Pulau Timor dan di sebelah utara Pulau Seram di mana pulau-pulau tersebut dianggap sebagai *non-volcanic outer arc* dengan pulau-pulau gunung apinya terdapat di sekeliling Laut banda seperti Pulau Wetar hingga Pulau Banda.



Gambar 3. Tatanan tektonik busur Banda Bagian Luar Tanimbar dan sekitarnya (Tim Charlton, 2004)

3. Stratigrafi

Stratigrafi daerah penelitian penulis mengacu pada Menurut (Charlton, 2004) Susunan satuan batuan yang tersingkap di Kepulauan Tanimbar umumnya berkisar dari Permian sampai Resen seperti diperlihatkan dalam (**Gambar 4**). Susunan stratigrafi ini melengkapi susunan stratigrafi yang dibuat oleh (Sukardi dan Sutrisno, 1989) sebelumnya dimana satuan batuan pra Tersier dimasukkan sebagai satu satuan batuan campuran aduk (bancuh) yang dikenal sebagai Komplek Molu.



Gambar 4. Stratigrafi Daerah Penelitian (Charlton, 2004)

a. Qa

Aluvium: Lumpur, Pasir dan Kerikil

b. Qs

Formasi Saumlaki: Terdiri dari batugamping terumbu dan perlapisan (5-50 cm) batugamping bioklastika. Batugamping terumbu disusun

oleh *branching* koral. batugamping bioklastika merupakan batugamping kalkarenit berbutir kasar - sangat kasar mengandung fragmen koral, gastropoda dan palecipoda

c. QTb

Formasi Batilembuti: Ditemukan berupa napal, berlapis tidak baik atau masif, mengandung kaya akan fosil foraminifera. Lingkungan pengendapan berupa laut terbuka dengan menunjukkan umur Plistosen Awal, sedangkan fosil bentonik menunjukkan kedalaman 100-300 meter. Formasi Batilembuti berada selaras di bawah Formasi Saumlaki dan berada tidak selaras di atas Formasi Batimapudi.

d. Tmbm

Anggota Napal, Formasi Batimafudi: Napal bersisipkan batugamping pasiran setempat struktur gentel lempung.

e. Tmb

Formasi Batimafudi: Terdiri dari perselingan batugamping pasiran, napal, batupasir gampingan struktur perarian, silang-siur; gentel lempung.

f. Tpt

Formasi Tangustabun: Tersusun oleh perselingan lapisan batulempung coklat kemerahan, tufa kaca, rijang, dan batupasir kuarsa dan batugamping, perarian sangat umum; setempat gentel.

g. M (Kompleks Molu)

Formasi Selu: Terdiri dari batupasir gampingan coklat tua sampai muda, batuan volkaniklastika halus sampai kasar, batulempung kelabu tua, batugamping pasiran kemerahan serta konglomerat basalan. Struktur sedimen terdiri dari silang siur, silangsiur tulang ikan (*herringbone cross stratification*), laminasi sejajar, *lenticular*, *flaser* dan kongresi "*cannon ball*" lingkungan pembentukan di daerah dataran pasang surut (*tidal flat*).

Formasi Wotar: Disusun oleh batugamping pasiran (kalkarenit) berbutir halus sampai sedang, berwarna kelabu muda, yang berdasarkan klasifikasi termasuk batugamping "*packstone-wackstone*". Batugamping ini disisipi oleh batulempung dan batulanau berwarna coklat tua. Struktur sedimen terdiri dari silang siur, silang siur humoki (*hummocky crossstratification*) dan laminasi sejajar.

Formasi Labobar: Disusun oleh perlapisan batugamping marmeran berwarna coklat muda dengan sisipan breksi batugamping (*calcirudite*). Terdapat singkapan batubasalt pada formasi ini.

Formasi Maru: Terdiri dari perlapisan batupasir kuarsa, berwarna coklat muda sampai tua, berbutir halus-sedang, terpilah sedang-buruk, sisipan batulempung pasir gampingan

Formasi Ungar: Secara garis besar paling sedikit terdiri dari 4 macam satuan litologi, yaitu satuan serpih merah, satuan batupasir kuarsa dan satuan batupasir litik glaukonitan dan satuan serpih hitam. Secara

litostratigrafi keempat satuan batuan tersebut berpotensi dapat ditingkatkan sebagai anggota, namun satuan yang ke empat, yaitu satuan serpih hitam masih perlu konfirmasi umur. Satuan serpih merah, Anggota Arumit secara vertikal dijumpai berulang-ulang yang menandakan perulangan siklus sedimentasi sebagai indikasi adanya perulangan fasies termasuk perubahan lingkungan pengendapannya. Jenis batuan yang teramati dalam Formasi Ungar adalah batupasir kuarsa, batupasir litik kuarsa, batupasir litik kuarsa gampingan, serpih merah, batulempung merah, batulanau merah dan rijang radiolaria serta serpih hitam, batulempung dan batulanau.

BAB III. TEORI DASAR

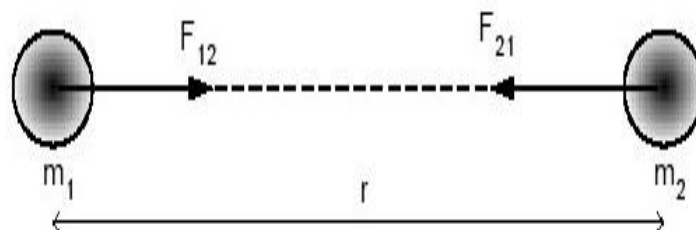
A. Konsep Dasar Metode Gayaberat

1. Gaya Gravitasi (Hukum Newton I)

Teori yang mendukung Ilmu gravitasi terapan adalah hukum Newton yang menyatakan bahwa gaya tarik menarik antara dua partikel bergantung dari jarak dan massa masing-masing partikel tersebut, yang dinyatakan sebagai berikut:

$$\vec{F}(r) = -G \frac{m_1 m_2}{r^2} \vec{r} \quad (1)$$

dimana, $F(r)$ adalah gaya tarik menarik (N), m_1 dan m_2 adalah massa benda 1 dan massa benda 2 (kg), r adalah jarak antara dua buah benda (m), G adalah konstanta gravitasi universal ($6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$).



Gambar 5. Gaya Tarik menarik antara dua benda

2. Percepatan Gravitasi (Hukum Newton II)

Newton juga mendefinisikan hubungan antara gaya dan percepatan. Hukum II Newton tentang gerak menyatakan gaya sebanding dengan perkalian massa benda dengan percepatan yang dialami benda tersebut.

$$F = m \cdot g \quad (2)$$

Percepatan sebuah benda bermassa m_2 yang disebabkan oleh tarikan benda bermassa M_1 pada jarak R secara sederhana dapat dinyatakan dengan:

$$g = \frac{F}{m} \quad (3)$$

Bila ditetapkan pada percepatan gaya tarik bumi persamaan di atas menjadi:

$$g = \frac{F}{m} = G \frac{M \cdot m}{m \times r^2} = G \frac{M}{r^2} \quad (4)$$

dimana, g adalah percepatan gaya tarik bumi, M adalah massa bumi, m adalah massa benda, F adalah gayaberat dan R adalah jari-jari bumi (Telford, 1990).

Pengukuran percepatan gravitasi pertama kali dilakukan oleh Galileo, sehingga untuk menghormati Galileo, kemudian didefinisikan:

$$1 \text{ Gall} = 1 \text{ cm/s}^2 = 10^{-2} \text{ m/s}^2 \text{ (dalam c.g.s)} \quad (5)$$

Satuan anomali gayaberat dalam kegiatan eksplorasi diberikan dalam orde miligal (mGall):

$$1 \text{ mGall} = 10^{-3} \text{ Gall} \quad (6)$$

$$1 \text{ } \mu\text{Gall} = 10^{-3} \text{ mGall} = 10^{-6} \text{ Gall} = 10^{-8} \text{ m/s}^2 \quad (7)$$

Dalam satuan m.k.s, gravitasi diukur dalam g.u.(gravity unit) atau $\mu\text{m/s}^2$:

$$1 \text{ mGall} = 10 \text{ g.u.} = 10^{-5} \text{ m/s}^2 \quad (8)$$

(Octonovrilya, 2009).

B. Koreksi – Koreksi dalam Metode Gayaberat

Dalam memroses data metode gayaberat, terdapat beberapa koreksi-koreksi yang harus dilakukan untuk mereduksi *noise-noise* yang ditimbulkan, adapun koreksi-koreksi tersebut antara lain:

1. Koreksi Pasang Surut (*Tidal Correction*)

Koreksi Pasang Surut (Tidal) adalah koreksi yang disebabkan oleh efek tarikan massa yang disebabkan oleh benda-benda langit, terutama bulan dan matahari. Harga koreksi ini berubah-ubah setiap waktu secara periodik tergantung dari kedudukan benda-benda langit tersebut. Koreksi ini merupakan gaya tarik bulan dan matahari pada permukaan bumi, maka harga tersebut ditambahkan pada harga baca dan pengamatan, jika koreksi tersebut merupakan lawan dari gaya tarik, maka perlu dikurangkan, Gravitasi terkoreksi tidal dapat ditulis sebagai berikut :

$$g_{st} = g_s + t \quad (9)$$

dimana, g_{st} adalah gayaberat terkoreksi pasang surut (tidal), g_s adalah gayaberat pada pembacaan alat dan t adalah nilai koreksi pasang surut (tidal).

2. Koreksi Apungan (*Drift Correction*)

Gravimeter biasanya dirancang dengan sistem keseimbangan pegas dan dilengkapi massa yang tergantung bebas di ujungnya. Karena pegas tidak elastis sempurna, maka sistem pegas tidak kembali ke kedudukan semula. Koreksi alat karena sifat pegas yang tidak kembali ke kedudukan semula disebut koreksi apungan (*Drift Correction*). Koreksi ini dilakukan untuk mengoreksi kesalahan pembacaan gravimeter pada saat melakukan pengukuran nilai gayaberat di suatu tempat. *Drift* adalah penyimpangan pembacaan nilai gayaberat yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti elastisitas pegas pada alat, pengaruh suhu, dan guncangan selama survei. Semua alat gravimeter harus cukup peka untuk kepentingan proyeksi geofisika secara komersial, sehingga akan mempunyai variasi terhadap waktu. Hal tersebut dikarenakan faktor internal, yakni adanya struktur dalam alat yang berupa pegas sangat halus, sehingga perubahan mekanis yang sangat kecil akan berpengaruh terhadap hasil pengukuran (Susilawati, 2005).

Untuk mengatasi kesalahan pembacaan gravimeter pada saat pengukuran nilai gravitasi, maka perlu dilakukan sistem pengukuran tertutup (*looping*) pada *base station* dalam satu kali survei, yaitu dengan pembacaan di awal dan akhir pada (*base station*), sehingga

perbandingan nilai awal dan akhir dapat diketahui. Perbedaan inilah yang disebabkan oleh kesalahan pembacaan gravimeter

$$D_n = \frac{gst(n) - gst(1)}{T_N - T_1} (T_n - T_1) \quad (10)$$

dimana, D_n adalah drift pada stasiun ke n , $gst(n)$ adalah gravitasi terkoreksi tidal pada stasiun ke n , $gst(1)$ adalah gayaberat terkoreksi tidal pada stasiun ke 1 , T_N adalah waktu pengukuran stasiun akhir loop, T_1 adalah waktu pengukuran stasiun awal dan T_n adalah waktu pengukuran stasiun ke n .

3. Koreksi Lintang (*Latitude Correction*)

Koreksi Lintang adalah koreksi yang digunakan pada pembacaan nilai gayaberat terhadap lintang geografis bumi. Nilai Gayaberat pada setiap lintang memiliki nilai pembacaan yang berbeda karena bumi tidak bulat sempurna (elipsoid) dan pipih di setiap kutubnya. Nilai percepatan gayaberat di katulistiwa lebih kecil daripada di kutub karena jearinya di Equator (R_e) lebih besar daripada jari di kutub (R_k). Hal ini menyebabkan garis *spheroid* dan *geoid* bumi menyebabkan adanya gaya sentrifugal yang menarik massa keluar. Koreksi lintang dapat dilakukan dengan 2 cara, yakni dengan menggunakan diferensi **IGRF 67** (Sudut *Latitude*/Lintang dalam derajat) atau **IGRF 84** (Sudut Lintang dalam radian).

IGRF 67 :

$$g(\phi) = 978031.8 (1 + 0.0053924 \sin^2 \phi + 0.0000059 \sin^2 2 \phi) \quad (11)$$

IGRF 84 :

$$g(\varphi) = 978032.7 (1 + 0.0053024 \sin^2 \varphi + 0.0000059 \sin^2 2 \varphi) \quad (12)$$

4. Koreksi Udara Bebas (*Free Air Correction*)

Semakin tinggi suatu tempat dari permukaan bumi, maka percepatan gravitasi bumi semakin kecil karena bertambahnya jarak dari pusat bumi ke titik pengukuran. Pada koreksi gravitasi normal, benda dianggap terletak di *spheroid* referensi. Padahal kenyataannya, seringkali pengukuran gravitasi dilakukan di daerah yang tinggi di atas *mean sea level (msl)*. Oleh karena itu koreksi ini dilakukan untuk menghitung perubahan nilai gayaberat akibat perbedaan ketinggian sebesar h dari pusat bumi dengan mengabaikan adanya massa yang terletak di antara titik amat dengan *spheroid* referensi (dimana dalam selang ketinggian tersebut diisi oleh udara).

$$FAC = 0.3086 \times h \quad (13)$$

Dimana, FAC adalah koreksi udara bebas dan h adalah ketinggian permukaan dari datum (*msl*) satuan meter.

5. Koreksi Bouguer (*Bouguer Correction*)

Koreksi yang digunakan untuk menghilangkan perbedaan ketinggian dengan tidak mengabaikan massa di bawahnya, sehingga harga gayaberat akibat massa di antara referensi antara bidang referensi muka air laut sampai titik pengukuran, sehingga nilai g Observasi bertambah.

$$BC = 0.04193 \times \rho \times h \quad (14)$$

dimana, BC adalah koreksi Bouguer, ρ adalah densitas batuan (gr/cc),

h adalah ketinggian dari atas permukaan laut (meter).

6. Koreksi Medan (*Terrain Correction*)

Adanya massa yang terletak di bawah permukaan antara titik pengamatan dan bidang *spheroid* pada ketinggian h sangat mempengaruhi gaya gravitasi. Massa yang terletak antara titik ukur dengan bidang *spheroid* dapat disederhanakan menjadi dua bagian :

- a. Bagian lempeng datar dengan ketebalan yang sama dengan ketinggian titik ukur dengan permukaan *spheroid*. Tarikan massa ini disebut dengan efek Bouguer.
- b. Bagian yang berada di atas atau bagian yang hilang di bawah permukaan lempeng. Bagian ini dikatakan sebagai efek topografi (efek medan).

Koreksi topografi dilakukan untuk mengoreksi adanya penyebaran massa yang tidak teratur di sekitar titik pengukuran. Pada koreksi Bouguer mengandaikan bahwa titik pengukuran di lapangan berada pada bidang datar yang sangat luas. Sedangkan kenyataan di lapangan bisa saja terdapat topografi yang tidak datar akan tetapi ada kumpulan gunung atau perbukitan, maka jika hanya dilakukan koreksi Bouguer saja hasilnya akan kurang baik.

Dari kenyataan di atas, pengaruh material yang ada di sekitar baik material yang ada berada di atas maupun di bawah titik pengukuran turut memberi tambahan terhadap hasil pengukuran di titik pengukuran tersebut, sehingga harus dilakukan koreksi topografi terlebih jika di

medan pengukuran memiliki topografi yang tidak beraturan seperti rangkaian pegunungan ataupun bukit. Jika medan pengukuran relatif datar, maka koreksi topografi/medan dapat diabaikan (Susilawati, 2005).

$$TC = (0.04193/n) * \rho [(r_2 - r_1) + \sqrt{r_1^2 + H^2} - \sqrt{r_2^2 + H^2}] \quad (15)$$

Dimana, TC adalah gravitasi terkoreksi medan, ρ adalah densitas batuan (gr/cc), n adalah sudut sektor (radian), r_1 adalah jari-jari radius dalam (m), r_2 adalah jari-jari radius luar (m) dan H adalah beda tinggi titik amat dengan tinggi rata-rata sektor (m).

7. Anomali Bouguer

Anomali Bouguer di suatu titik amat dapat didefinisikan sebagai selisih antara harga gayaberat pengamatan (g_{obs}) terhadap gaya berat normal teoritis. Besarnya harga gaya berat di titik tersebut diperkirakan dari gayaberat normal dengan memasukkan nilai koreksi udara bebas, ketinggian dan koreksi medan. Rumus Anomali Bouguer :

$$\Delta g = g_{obs} - (g_n - KUB + KB - KM) \quad (16)$$

dimana, Δg adalah anomali Bouguer, g_{obs} adalah percepatan gayaberat teramati, g_n adalah percepatan gayaberat setelah dikoreksi lintang, KUB adalah koreksi udara bebas, KB adalah koreksi Bouguer dan KM adalah koreksi medan.

C. Analisis Spektral

Analisis spektral dilakukan untuk untuk mengestimasi lebar jendela serta estimasi kedalaman anomali gayaberat. Analisis spektral dilakukan

dengan cara mentransformasi Fourier lintasan yang telah ditentukan pada peta kontur Anomali Bouguer Lengkap. Secara umum, suatu transformasi Fourier adalah menyusun kembali/mengurai suatu gelombang sembarang ke dalam gelombang sinus dengan frekuensi bervariasi dimana hasil penjumlahan gelombang-gelombang sinus tersebut adalah bentuk gelombang aslinya (Kadir, 2000).

Untuk analisis lebih lanjut, amplitudo gelombang-gelombang sinus tersebut ditampilkan sebagai fungsi dari frekuensinya. Secara matematis hubungan antara gelombang $s(t)$ yang akan diidentifikasi gelombang sinusnya (*input*) dan $S(f)$ sebagai hasil transformasi Fourier diberikan oleh persamaan berikut:

$$S(f) = \int_{-\infty}^{\infty} S(t)e^{-j2\pi ft} dt \quad (17)$$

Dimana $j = \sqrt{-1}$

Pada metode gayaberat, spektrum diturunkan dari potensial gayaberat yang teramati pada suatu bidang horizontal dimana transformasi Fouriernya sebagai berikut (Blakelly, 1996):

$$F(U) = \gamma \mu F\left(\frac{1}{r}\right) \quad \text{dan} \quad F\left(\frac{1}{R}\right) = 2\pi \frac{e^{|k|(z_0-z_1)}}{|K|} \quad (18)$$

Dimana $z_1 > z_0$, $|k| \neq 0$, U adalah potensial gayaberat, μ adalah anomali rapat masa, γ adalah konstanta gayaberat dan r adalah jarak.

Percepatan gayaberat dihubungkan pada potensial gravitasi oleh persamaan $g = \nabla U$. Gerak vertikal gravitasi yang disebabkan oleh suatu titik massa adalah turunan *derivative* dari potensial gaya beratnya:

$$g_z = Gm \frac{\partial}{\partial z} \frac{1}{r} \quad (19)$$

$$F(g_z) = GmF \left(\frac{\partial}{\partial z} \frac{1}{r} \right) \quad (20)$$

$$F(g_z) = Gm \frac{\partial}{\partial z} F \left(\frac{1}{r} \right) \quad (21)$$

Transformasi Fourier pada lintasan yang diinginkan adalah:

$$F(g_z) = 2\pi Gm e^{|k|(z_0 - z_1)}, \quad z_1 > z_0 \quad (22)$$

Jika distribusi rapat massa bersifat random dan tidak ada korelasi antara masing-masing nilai gayaberat, maka $m=1$, sehingga hasil transformasi Fourier anomali gaya berat menjadi:

$$A = C e^{|k|(z_0 - z_1)} \quad (23)$$

Dimana A adalah amplitudo dan C adalah konstanta.

Untuk memperoleh hubungan antara amplitudo (A) dengan bilangan gelombang (k) dan kedalaman (z_0, z_1) dilakukan dengan melogaritmakan persamaan $A = C e^{|k|(z_0 - z_1)}$, sehingga bilangan gelombang k berbanding lurus dengan spektral amplitudo.

$$\ln A = \ln 2\pi Gm e^{|k|(z_0 - z_1)} \quad (24)$$

$$\ln A = (z_0 - z_1)|k| + \ln C \quad (25)$$

Persamaan di atas dapat dianalogikan dalam persamaan garis lurus:

$$y = mx + c \quad (26)$$

dimana $\ln A$ sebagai sumbu y , $|k|$ sebagai sumbu x , dan $(z_0 - z_1)$ sebagai kemiringan garis (gradien). Oleh karena itu, kemiringan garisnya merupakan kedalaman bidang dalam dan dangkal. $|k|$ sebagai sumbu x didefinisikan sebagai bilangan gelombang yang besarnya $\frac{2\pi}{\lambda}$ dan satuannya

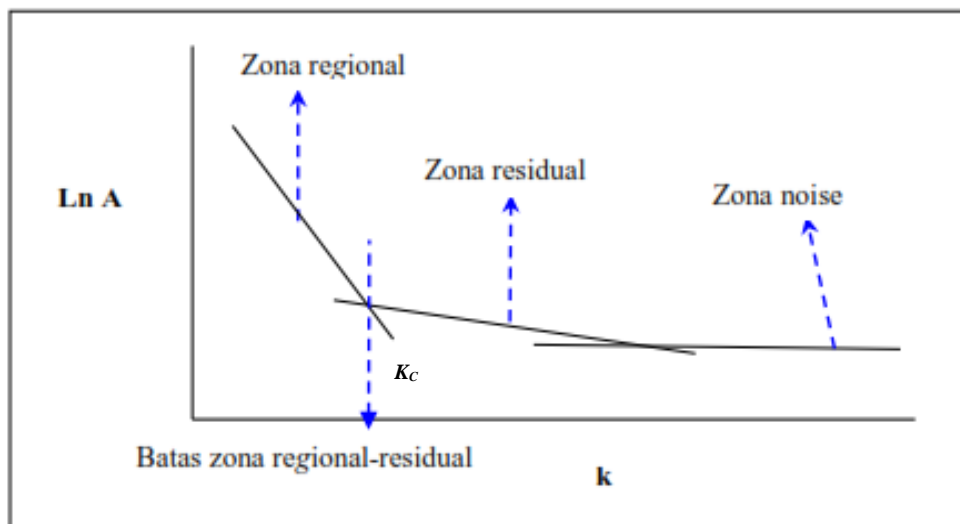
cycle/meter, dengan λ adalah panjang gelombang. Hubungan λ dengan Δx diperoleh dari persamaan:

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{k_c \cdot \Delta x} \quad (27)$$

Nilai λ sama dengan Δx , ada faktor lain pada Δx yang disebut konstanta pengkali, sehingga $\lambda = N \cdot \Delta x$, konstanta N didefinisikan sebagai lebar jendela, jadi lebar jendela dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$N = \frac{2\pi}{k_c \cdot \Delta x} \quad (28)$$

Dimana Δx adalah domain spasi yang akan digunakan dalam *Fast Fourier Transform* (FFT), dan k_c adalah bilangan gelombang *cutoff*.



Gambar 6. Kurva Ln A terhadap k (Fitriana, 2011)

Semakin besar nilai k , maka nilai frekuensi akan tinggi. Hubungan bilangan gelombang k dengan frekuensi f adalah $k = 2\pi f$, frekuensi yang

sangat rendah berasal dari sumber anomali regional dan frekuensi tinggi berasal dari sumber anomali residual.

D. Proses Pemisahan Regional-Residual

Data yang diperoleh setelah melakukan koreksi-koreksi adalah data anomali Bouguer. Anomali Bouguer merupakan total dari anomali residual dan anomali regional, dimana secara sistematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$G_{Bouguer} = G_{reg} + G_{res} \quad (29)$$

Dimana, $G_{Bouguer}$ adalah Anomali Bouguer, G_{reg} adalah Anomali Regional dan G_{res} adalah Anomali Residual.

Sehingga untuk memperoleh anomali residual yang merepresentasikan benda-benda anomali di kedalaman dangkal, maka perlu dilakukannya pemisahan antara anomali regional dan residualnya dengan cara mengurangi anomali Bouguer dengan anomali regionalnya.

$$G_{res} = G_{Bouguer} - G_{reg} \quad (30)$$

Pada umumnya terdapat beberapa metoda dalam proses pemisahan regional-residual yang digunakan untuk memperoleh nilai anomali regional, di antaranya adalah sebagai berikut:

- a. *Lowpas Filter*
- b. *Trend Surface Analysis* atau *Polynomial Fitting*
- c. *Upward Continuation*

Pada dasarnya metode pemisahan dilakukan untuk memisahkan anomali-anomali berdasarkan frekuensi yang berhubungan dengan kedalaman sumber anomali tersebut. Anomali residual berhubungan dengan frekuensi tinggi, sedangkan anomali regional berhubungan dengan frekuensi rendah. Tujuan dilakukan proses pemisahan ini adalah untuk memperoleh nilai anomali residual dan regional yang *representative* dengan keadaan bawah permukaan yang sebenarnya (Sari, 2012).

E. Filter *Moving Average*

Nilai gayaberat yang terukur di permukaan merupakan penjumlahan dari berbagai macam anomali dan struktur dari permukaan sampai inti bumi, sehingga anomali Bouguer yang diperoleh merupakan gabungan dari beberapa sumber anomali dan struktur. Anomali Bouguer adalah superposisi dari anomali yang bersifat regional dan yang bersifat residual atau lokal. Anomali regional berkaitan dengan kondisi geologi umum secara keseluruhan pada daerah yang bersangkutan, dicirikan oleh anomali yang berfrekuensi rendah, sedangkan anomali residual dicirikan oleh anomali yang berfrekuensi tinggi.

Untuk memperoleh anomali yang terasosiasi dengan kondisi geologi yang diharapkan dan untuk meningkatkan resolusi sebelum diinterpretasi secara kuantitatif, maka perlu dilakukan pemisahan anomali regional dan residual, sehingga anomali yang diperoleh sesuai dengan anomali dari target yang dicari. Pemisahan anomali juga dimaksudkan untuk membantu dalam interpretasi gayaberat secara kualitatif. Pemisahan anomali ini salah

satunya dapat dilakukan dengan *filter moving average*.

Moving average dilakukan dengan cara merata-ratakan nilai anomalnya. Hasil perata-rataan ini merupakan anomali regionalnya, sedangkan anomali residualnya diperoleh dengan mengurangkan data hasil pengukuran gayaberat dengan anomali regional.

$$\Delta g_{reg}(i) = \frac{\Delta g(i-n) + \dots + \Delta g(i) + \dots + \Delta g(i+n)}{N} \quad (31)$$

Dimana, i adalah nomor stasiun, N adalah lebar jendela, N adalah nilai bilangan N dikurangi satu dan dibagi dua dan Δg_{reg} adalah besarnya anomali regional

Sedangkan penerapan *moving average* pada peta dua dimensi, harga pada suatu titik dapat dihitung dengan merata-ratakan semua nilai di dalam sebuah kotak persegi dengan titik pusat adalah titik yang akan dihitung harganya. Misalnya *moving average* dengan lebar jendela 3, maka:

$$\Delta g_{reg} = \frac{1}{9} \sum_{N=1}^9 \Delta g(n) \quad (32)$$

Nilai anomali residual Δg_{res} dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\Delta g_{res} = \Delta g - \Delta g_{reg} \quad (33)$$

Dimana Δg adalah anomali Bouguer total (Diyanti, 2014).

F. Second Vertical Derivative (SVD)

Second Vertical Derivative (SVD) dilakukan untuk memunculkan efek dangkal dari pengaruh regionalnya dan untuk menentukan batas-batas

struktur yang ada di daerah penelitian, sehingga filter ini dapat menyelesaikan anomali residual yang tidak mampu dipisahkan dengan metode pemisahan regional-residual yang ada. Secara teoritis, metode ini diturunkan dari persamaan Laplace's (Telford dkk., 1976):

$$\nabla^2 \Delta g = 0 \text{ dimana } \nabla^2 \Delta g = \frac{\partial^2(\Delta g)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2(\Delta g)}{\partial y^2} + \frac{\partial^2(\Delta g)}{\partial z^2} \quad (34)$$

Sehingga Persamaannya menjadi:

$$\frac{\partial^2(\Delta g)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2(\Delta g)}{\partial y^2} + \frac{\partial^2(\Delta g)}{\partial z^2} = 0 \quad (35)$$

$$\frac{\partial^2(\Delta g)}{\partial z^2} = - \left[\frac{\partial^2(\Delta g)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2(\Delta g)}{\partial y^2} \right] \quad (36)$$

Dari persamaan-persamaan di atas dapat diketahui bahwa *second vertical derivative* dari suatu anomali gayaberat permukaan adalah sama dengan negatif dari *derivative* dapat melalui *derivative* orde dua horizontalnya yang lebih praktis dikerjakan. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan filter SVD hasil perhitungan Elkins (1951). filter *second Vertical Derivative* (SVD) dengan operator Elkins filter 2-D ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Operator Elkins filter SVD (Elkins, 1951)

Operator Filter SVD menurut Elkins (1951)				
0.0000	-0.0833	0.0000	-0.0833	0.0000
-0.0833	-0.0667	-0.0334	-0.0667	-0.0833
0.0000	-0.0334	+1.0668	-0.0334	0.0000
-0.0833	-0.0667	-0.0334	-0.0667	-0.0833
0.0000	-0.0833	0.0000	-0.0833	0.0000

G. Pemodelan Maju (*Forward Modeling*)

Forward modeling (pemodelan ke depan) adalah suatu metode interpretasi yang memerkirakan densitas bawah permukaan dengan membuat terlebih dahulu benda geologi bawah permukaan. Kalkulasi anomali dari model yang dibuat kemudian dibandingkan dengan anomali Bouguer yang telah diperoleh dari survei gayabarat. Prinsip umum pemodelan ini adalah meminimumkan selisih anomali pengamatan untuk mengurangi ambiguitas.

Yang dimaksud benda dua dimensi di sini adalah benda tiga dimensi yang mempunyai penampang yang sama dimana saja sepanjang tak berhingga pada satu koordinatnya. Pada beberapa kasus, pola kontur anomali Bouguer adalah bentuk berjajar yang mengidentifikasi bahwa penyebab anomali tersebut adalah benda yang memanjang. Pemodelan dinyatakan dalam bentuk dua dimensi karena efek gayabarat dua dimensi dapat ditampilkan dalam bentuk profil tunggal.

Pemodelan ke depan untuk menghitung efek gayaberat model benda bawah permukaan dengan penampang berbentuk sembarang yang dapat diwakili oleh suatu poligon berisi n dinyatakan sebagai integral garis sepanjang sisi-sisi poligon (Talwani, 1969).

Pemodelan ke depan (*Forward Modeling*) merupakan proses perhitungan data dari hasil teori yang akan teramati di permukaan bumi jika parameter model diketahui. Pada saat melakukan interpretasi, dicari model yang menghasilkan respon yang cocok dan *fit* dengan data pengamatan atau data lapangan, sehingga diharapkan kondisi model itu bisa mewakili atau mendekati keadaan sebenarnya.

Seringkali istilah *forward modeling* digunakan untuk proses *trial and error*. *Trial and error* adalah proses coba-coba atau tebakan untuk memperoleh kesesuaian antara data teoritis dengan data lapangan. Diharapkan dari proses *trial and error* ini diperoleh model yang cocok responnya dengan data, (Grandis, 2009).

H. Pemodelan Mundur (*Inverse Modeling*)

Inverse Modeling adalah pemodelan berkebalikan dengan pemodelan ke depan. Pemodelan inversi berjalan dengan cara suatu model dihasilkan langsung dari data. Pemodelan jenis ini sering disebut data *fitting* atau pencocokan data karena proses di dalamnya dicari parameter model yang menghasilkan respon yang cocok dengan data pengamatan. Diharapkan untuk respon model dan data pengamatan memiliki kesesuaian yang

tinggi, dan ini akan menghasilkan model yang optimum, (Supriyanto, 2007).

(Grandis, 2009) mendefinisikan teori inversi sebagai suatu kesatuan teknik atau metode matematika dan statistika untuk memperoleh informasi yang berguna mengenai suatu sistem fisika berdasarkan observasi terhadap sistem tersebut. Sistem fisika yang dimaksud adalah fenomena yang yang kita tinjau, hasil observasi terhadap sistem adalah data sedangkan informasi yang ingin diperoleh data adalah model atau parameter model. Dalam mengestimasi parameter model sebenarnya ditemukan berbagai permasalahan, namun permasalahan tersebut umumnya dibahas sebagai permasalahan regresi linier. Konsep regresi linier ini digunakan untuk memformulasikan masalah inversi linier yang berlaku lebih umum. Model terbaik atau optimum diperoleh, jika kesalahan tersebut minimum.

IV. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pusat Survei Geologi (PSG), Bandung, Jawa Barat pada bulan Agustus sampai dengan bulan November 2015:

Tabel 2. Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Bulan ke-1 Minggu ke-				Bulan ke-2 Minggu ke-			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Studi Literatur								
2.	Input Data								
3.	Pengolahan dan Analisis Data								
4.	Interpretasi dan Diskusi								
5.	Presentasi dan Evaluasi								
6.	Penyusunan Laporan								

B. Alat dan Bahan

Penulis menggunakan data pengukuran gayaberat sekunder, diperoleh dari Badan Geologi Kementerian ESDM, Pusat Survei Geologi (PSG) Bandung. Data merupakan hasil survei pengukuran gayaberat di Daerah Kepulauan

Tanimbar pada tahun 2010. Data berjumlah 449 titik pengukuran, yang dibatasi oleh 7° - $8,2^{\circ}$ LS dan 130° - 132° BT.

Adapun Alat dan Bahan yang membantu dalam penelitian ini adalah:

- Data Gayaberat Kepulauan Tanimbar
- Peta Geologi Lembar Kepulauan Tanimbar
- *Software Geosoft Version 6.4.2*
- *Software MATLAB Vesion R2011a*
- *Software Grav3D*
- *Software Global Mapper v.12*
- *Software Microsoft Word dan Excel 2007*

C. Pengolahan Data

1. Anomali Bouguer Lengkap

Data gayaberat dalam penelitian ini adalah data gayaberat sekunder atau data gayaberat yang telah melalui berbagai koreksi-koreksi, sehingga diperoleh Anomali Bouguer Lengkap (ABL). Langkah pertama pada penelitian ini adalah membuat peta Anomali Bouguer Lengkap (ABL), proses ini dibantu dengan menggunakan perangkat lunak *Geosoft 6.4.2*.

2. Analisis Spektral

Setelah didapatkan peta Anomali Boger Lengkap, langkah selanjutnya adalah analisis spektral. Analisis spektral bertujuan untuk mengestimasi nilai kedalaman suatu anomali dan untuk mengetahui lebar jendela optimal

yang akan digunakan untuk pemisahan anomali regional dan residual. Analisis spektral dilakukan dengan transformasi Fourier dari lintasan yang telah ditentukan. Untuk analisis spektral penulis membuat 8 lintasan pada peta ABL, Kedelapan lintasan diproses menggunakan perangkat lunak *Geosoft 6.4.2*, sehingga menghasilkan data jarak dan anomali Bouguer pada setiap lintasan.

Data jarak dan anomali Bouguer selanjutnya dilakukan proses FFT (*Fast Fourier Transform*) dalam domain spasial (Δx) tertentu. Persamaan Transformasi Fourier dikemas dalam bahasa pemrograman pada perangkat lunak *Matlab*. Hasil dari proses FFT adalah nilai real dan imajiner dari setiap lintasan yang selanjutnya akan diproses dengan menggunakan perangkat lunak *Ms.Excel* untuk mendapatkan nilai amplitudo (A), $\ln A$, frekuensi dan nilai bilangan gelombang k . Nilai amplitudo (A) dihasilkan dengan cara menghitung akar kuadrat dari nilai real dan imajiner. Nilai $\ln A$ dihasilkan dengan cara melogaritmakan nilai amplitude (A). Perhitungan nilai frekuensi bergantung pada domain spasial (Δx) yang telah ditentukan sebelumnya. Nilai gelombang k diperoleh dari perhitungan dengan menggunakan persamaan:

$$k = 2\pi f \quad (37)$$

Setelah semua nilai diperoleh selanjutnya akan diplot grafik antara $\ln A$ (sumbu y) dan k (sumbu x). Dari grafik akan didapatkan dua gradien, gradien atau kemiringan garis dari grafik $\ln A$ terhadap k adalah kedalaman bidang batas residual dan regional. Gradien yang bernilai besar mencerminkan bidang diskontinuitas dari anomali regional (dalam) dan

gradien yang bernilai kecil adalah bidang diskontinuitas dari anomali residual. Perpotongan antara kedua gradien adalah bilangan gelombang K_C (*cutoff*) yang merupakan dasar dalam menentukan lebar jendela. Nilai kedalaman rata-rata hasil regresi linear residual dan regional akan digunakan pada pemodelan struktur bawah permukaan.

3. Pemisahan Anomali Regional dan Residual

Anomali Bouguer pada metode gayaberat disebabkan oleh perbedaan densitas batuan, baik yang berada dekat dengan permukaan bumi maupun yang jauh dari permukaan bumi. Efek yang berasal dari batuan pada daerah dangkal disebut dengan anomali residual sedangkan efek yang berasal dari batuan yang dalam disebut dengan anomali regional. Dalam penelitian menggunakan metode gayaberat ini semua anomali diamati, baik yang berasal dari daerah dangkal maupun daerah dalam, oleh karena itu perlu dilakukan pemisahan anomali regional dan residual dari anomali Bouguer. Pada penelitian ini penulis menggunakan pemisahan dengan metode *moving average*. *Moving average* merupakan perata-rataan dari data anomali gayaberat, hasil dari metode ini adalah anomali regional, dan untuk anomali residual diperoleh dari selisih antara anomali Bouguer dengan anomali regional. Perangkat lunak yang digunakan untuk proses ini adalah perangkat lunak *Geosoft*, proses pemisahan anomali dimulai dengan menginputkan data anomali Bouguer ke dalam perangkat lunak *Geosoft* lalu nilai lebar jendela optimal yang didapatkan pada proses analisis spektral dimasukkan sebagai nilai *input* pemisahan.

4. Analisis *Derivative*

Setelah didapatkan anomali residual dan regional dari *filtering moving average*, maka akan diketahui nilai anomali rendah memperlihatkan adanya batuan dengan kontras rapat massa batuan yang lebih rendah (batuan sedimen) yang kemungkinan sebagai cekungan sedimen pada daerah penelitian, sedangkan anomali tinggi mencerminkan adanya batuan dengan kontras rapat massa lebih tinggi (*basement high*) hal ini kemungkinan adalah tinggian yang membatasi sub-cekungan satu dengan lainnya, untuk lebih menguatkan kedua hal tersebut penulis melakukan analisis *derivative* untuk sebaran patahan pada daerah penelitian, analisis *derivative* juga dilakukan untuk membantu dalam pembuatan model 2,5D, analisis *derivative* yang digunakan pada penelitian ini adalah turunan kedua anomali *Bouguer* atau *Second Vertical Derivative (SVD)*. Pada peta kontur *SVD* dibuat berdasarkan prinsip dasar dan teknik perhitungan yang telah dijelaskan oleh Henderson & Zietz (1949), Elkins (1951), dan Rosenbach (1953). Namun pada penelitian kali ini, peneliti menggunakan *filter* Elkins yang dianggap sebagai *filter* terbaik dari *filter* lainnya.

5. Pemodelan Bawah Permukaan

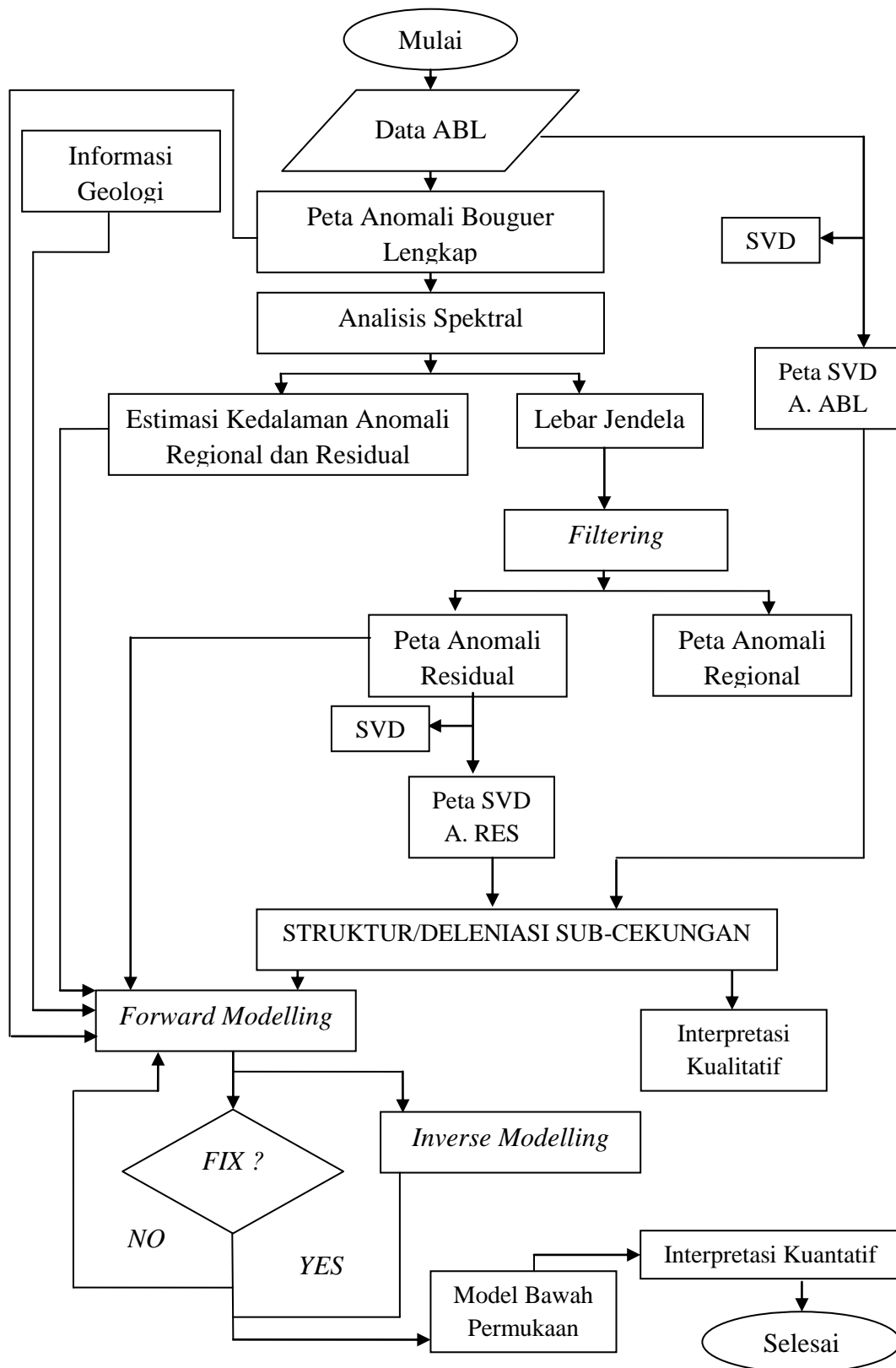
Pemodelan bawah permukaan dalam penelitian ini penulis menggunakan dua metode, yaitu dengan metode *forward modeling* (2,5D) atau pemodelan ke depan yang dibantu dengan perangkat lunak *Geosoft* dan *inverse modeling* (3D) pemodelan ke belakang yang dibantu dengan perangkat lunak GRAV3D.

Forward modeling dilakukan dengan cara menginput data jarak dan data anomali residual berdasarkan lintasan atau *slice* yang telah di tentukan pada perangkat lunak *Geosoft*. Penentuan lintasan dalam penelitian ini penulis menarik lintasan dengan melewati setiap deposenter dan tinggian subcekungan yang telah ditentukan pada proses sebelumnya. Dimulai dengan membuat *polygon* terlebih dahulu kemudian dibandingkan dengan anomali hasil pengukuran, densitas yang sesuai dengan informasi geologi dijadikan *input* untuk *polygon* dan rata-rata kedalaman bidang diskontinuitas dangkal (residual) dan dalam (regional) yang telah diperoleh dari proses analisis spektral digunakan sebagai acuan atau *input* pada saat menentukan batas batuan dasar pada saat pemodelan, dari hasil pemodelan.

Inverse modeling merupakan pemodelan yang berkebalikan dengan pemodelan ke depan. Pemodelan ini dilakukan dengan menginput data anomali residual dalam kemasan (*.grv) dan *mesh* dalam kemasan (*.dat) ke dalam *software GRAV3D*. Proses ini membutuhkan waktu yang cukup lama, karena proses ini membutuhkan data *fitting* atau pencocokan data, karena proses di dalamnya dicari parameter model yang menghasilkan respon yang cocok dengan data pengamatan.

D. Diagram Alir Penelitian

Adapun diagram alir dalam pengolahan data adalah sebagai berikut :



Gambar 7. Diagram Alir Penelitian

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil adalah :

1. Daerah penelitian memiliki rentang anomali Bouguer -46,4 hingga 9,6 mGal. Anomali rendah dengan rentang nilai anomali antara -46,4 hingga -34,4 mGal, berada pada bagian tengah daerah penelitian yang memanjang dengan arah relatif timurlaut-baratdaya, anomali sedang dengan rentang nilai anomali antara -34,4 hingga -23,6 mGal berada pada bagian tepi Pulau Yamdena di bagian selatan, barat dan timurlaut daerah penelitian, anomali tinggi dengan rentang nilai antara -23,6 hingga pada 9,6, tersebar pada bagian tenggara dan baratlaut daerah penelitian memanjang dengan arah relatif timurlaut-baratdaya.
2. Secara umum daerah Kepulauan Tanimbar merupakan daerah cekungan dan dari analisis anomali Bouguer residual jumlah pola sub-cekungan sedimen yang dapat diinterpretasi adalah sebanyak 6 sub-cekungan.
3. Pola tinggian (*basement high*) yang memisahkan sub-cekungan satu dengan sub-cekungan lainnya mempunyai arah relatif timur laut-barat daya.
4. Hasil pemodelan bawah permukaan 2,5D menunjukkan:

- a. Letak patahan pada model 2,5D relatif sama dengan grafik SVD yang diperoleh dari peta anomali SVD Bouguer dan residual.
 - b. Batuan pengisi dari setiap sub-cekungan adalah batuan sedimen tersier Anggota Napal, Formasi Batimafudi (Tmbm) nilai densitas 2,38 gr/cc, Formasi Batimafudi (Tmb) dengan nilai densitas 2,37 gr/cc, Formasi Tangustabun (Tpt) dengan nilai densitas 2,42 gr/cc
 - c. Batuan yang mengalasi sub-cekungan adalah batuan pra-tersier yang diinterpretasikan sebagai batubasal dari Kompleks Molu (M)
5. Dari hasil pemodelan 3D dan analisis anomali Bouguer dapat diketahui sub-cekungan B, C dan E menjadi sub-cekungan yang paling potensial.

B. Saran

Adapun saran yang coba diberikan oleh penulis adalah :

1. Perlu dilakukan penelitian dengan data geofisika lain, untuk melihat korelasi antar metode dan mengetahui struktur-struktur yang lebih kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Audley-Charles, M.G., Carter, D.J. dan Barber, A.J. 1974. *Stratigraphic basis for the interpretations of the Outer Banda Arc, Eastern Indonesia*, Proc. Indon. Petrol. Assoc., 3rd Ann. Conv., Jakarta, pp. 25-44.
- Blakelly, R.J. 1996. *Potensial Theory in Gravity and Magnetic Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cardwell, K.R. dan Isacks, B.L. 1978. *Geometry of subducted lithosphere beneath the Banda Sea in Eastern Indonesia from seismikity and fault plane solutions*, J. Geophys. Res., 83. 2825-2838.
- Charlton, T.R. 2004. *The petroleum potential of inversion anticlines in the Banda Arc*. AAPG Bulletin 88, 565-586.
- de Smet, M.E.M. 1999. *On The Origin of The Outer Banda Arc, Tectonics and Sedimentation of Indonesia*, Proc. of the Geology of Indonesia Book 50th Ann. Mem. Sem. Authored by R.W. van Bemmmelen, ed.by H.Darman & F.H. Sidi, 81 pp.
- Elkins, T.A. 1951. *The Second Derivative Method of Gravity Interpretation*. Geophysics, v.23, h.97-127.
- Diyanti, A. 2014. *Interpretasi Struktur Geologi Bawah Permukaan Daerah Leuwidamar Berdasarkan Analisis Spektral Data Gaya Berat*. (Skripsi) Prodi Fisika FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Fitriana, I. 2011. *Penentuan Struktur Bawah Permukaan Berdasarkan Analisa dan Pemodelan Data Gayaberat*, Geophysics Program Study Departement of Physics, University of Indonesia.
- Hamilton, W. 1979. *Tectonic of the Indonesia Region*, U.S. Geol. Surv. Prof. Paper 1078, 345 hal.
- Grandis, H. 2009. *Pengantar Pemodelan Inversi Geofisika*. Himpunan Ahli Geofisika Indonesia : Jakarta.
- Henderson, R.G. dan Zietz, I. 1949. *The Computation of Second Vertical Derivative of Geomagnetic Fields*. Geophysics. Volume 14, 508-516

- Kadir, W.G.A. 2000. *Eksplorasi Gayaberat dan Magnetik*. Jurusan Teknik Geofisika Fakultas Ilmu Kebumihan dan Teknologi Mineral, ITB.
- Octonovriya, L. 2009. *Analisa Perbandingan Anomaly Gravitasi dengan persebaran intrusi air asin (Studi kasus Jakarta 2006-2007)*. Jurnal Meteorologi dan Geofisika Vol.10 No.1 : AMG.
- Tim Atlas Cekungan Pusat Survei Geologi. 2009, *Peta Cekungan Sedimen Indonesia Berdasarkan Data Gayaberat dan Geologi*, Badan Geologi Departemen ESDM.
- Rosenbach, O. 1953. *A Contribution to The Computation of The Second Derivative From Gravity Data*. Geophysics, XVII, 894-911.
- Sari, I.P. 2012. *Study Komparasi Metode Filtering Untuk Pemisahan Regonal dan Residual Dari Data Anomali Bouger* . (Skripsi) Prodi Fisika FPMIPA Universitas Indonesia, Depok.
- Setiadi, I. 2010. *Studi Cekungan Tanimbar Menggunakan Metoda Gayaberat*. Laporan Penelitian Lapangan Pusat Survey Geologi, Bandung.
- Setiadi, I., Setyanta, B. dan Widijono. B.S., 2010. *Deliniasi Cekungan Sedimen Sumatera Selatan Berdaasaarkan Analisa Data Gayaberat*. Geo-Sciences: JSDG Vol.20 No2.
- Sukardi dan Sutrisno. 1989. *Peta Geologi Lembar Kepulauan Tanimbar, Maluku*, skala 1: 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Supriyanto. 2007. *Analisis Data Geofisika : Memahami teori Inversi*. Department Fisika FMIPA UI : Depok.
- Susilawati. 2005. *Reduksi dan Interpretasi Data Gravitasi* .e-USU Repository.
- Talwani, M., Worzel, J.L. dan Landisman, M. 1969. *Rapid Gravity Computations for Two-Dimensional Bodies with Aplication to the Mendocino Submaarine Fracture Zone*. Journal of Geophysical Reasearch: Vol.64 No.1
- Telford, W.M., Goldrat., L.P. dan Sheriff, R.P. 1976. *Applied Geophysics 1nd ed*. Cambridge University Pres, Cambridge.
- Telford, W.M., Goldrat, L.P., dan Sheriff, R.P. 1990. *Applied Geophysics 2nd ed*. Cambridge University Pres, Cambridge.