

**ANALISIS SPEKTRUM DATA GRAVITASI PADA  
DAERAH POTENSI EMAS PONGKOR, JAWA BARAT**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Mencapai Derajat Sarjana S-1**



Diajukan oleh :

**Elena Nurcahyati**

**12620001**

Kepada

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**

**2016**



## PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor :B-4188/UIN.02/D.ST/PP.01.1/11/2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul

: Analisis Spektrum Data Gravitasi pada Daerah Potensi Emas  
Pongkor, Jawa Barat

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Elena Nurcahyati

NIM : 12620001

Telah dimunaqasyahkan pada : 25 Oktober 2016

Nilai Munaqasyah : A-

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

## TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Muhammad Faizal Zakaria, S.Si.,M.T.

Penguji I

Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si.  
NIP.19771025 200501 1 004

Penguji II

Asih Melati, S.Si, M.Sc.  
NIP. 19841110 201101 2 017

Yogyakarta, 18 November 2016

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan

Dr. Murtono, M.Si  
NIP. 19691212 200003 1 001

**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Pengajuan Munaqosyah

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Elena Nurcahyati

NIM : 12620001

Judul Skripsi : Analisis Spektrum Data Gravitasi Pada Daerah Potensi Emas  
Pongkor, Jawa Barat

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Fisika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 7 Oktober 2016  
Pembimbing

Muhammad Faizal Zakaria, S.Si., M.T  
NIP. 19881218 000000 1 000

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini saya :

Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 25 Agustus 1994

Fakultas : Sains dan Teknologi

Program Studi : Fisika

Nim : 12620001

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “ANALISIS SPEKTRUM DATA GRAVITASI PADA DAERAH POTENSI EMAS PONGKOR, JAWA BARAT” yang digunakan sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain yang telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi yang berlaku apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini. Demikian pernyataan ini saya buat, apabila kelak ternyata terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya, saya bertanggung jawab sepenuhnya

Yogyakarta, 3 Oktober 2016

Pembuat Pernyataan



Elena Nurcahyati

12620001

MOTTO

Effort and Prayer is the Key to Success



Untuk kedua malaikat tanpa sayapku

Bapak dan Ibu

Untuk kakak-kakakku

Eryzal Iskandar dan Elisa Nurdiana

Untuk sahabat-sahabatku

Untuk Almamaterku

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warakhmatullahi Wabarakatuh*

Puja dan puji hanya milik Allah SWT. Allah Yang maha Pengasih dan Penyayang yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua sehingga saat ini kita masih dapat merasakan nikmat Iman, Islam dan Ihsan. Shalawat dan salam semoga terlimpah curahkan kepada Junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Dengan segala kerendahan hati, rasa syukur penulis mempersembahkan Skripsi yang berjudul **“Analisis Spektrum Data Gravitas Pada Daerah Potensi Emas Pongkor, Jawa Barat”** guna untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar sarjana strata satu (S-1) di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penulisan ini tidak akan terwujud tanpa adanya dukungan, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Malaikat tanpa sayapku Ibu Siti Mardiana, Bapak Eddy Yoelizar dan kakak-kakaku yang selalu memberikan dorongan baik moral maupun materil, yang tanpa henti dan tanpa lelah untuk selalu menyempatkan dan mengirim doa-doanya disetiap sujudnya, serta selalu memberikan semangat yang luar biasa.
2. Bapak Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si selaku Ketua Program Studi Fisika.
3. Ibu Asih Melati, S.Si., M.Sc selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu perhatian dan memberi semangat serta masukan tiada henti.

4. Bapak Frida Agung Rakhmadi, S.Si, M.Sc selaku Dosen Program Studi Fisika.
5. Bapak Muhammad Faizal Zakaria, S.Si., M.T selaku Dosen Pembimbing yang dengan sabar membimbing dan memberikan pelajaran-pelajaran berharga hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Agus Pajrin Jaman, S.T selaku Pembimbing di PT. ANTAM unit Geomin yang dengan baik mengawasi, membimbing, hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
7. Teman-teman Fisika 2012 yang telah memberikan dukungan.
8. Teman Study Club Geofisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
9. Teruntuk kalian keluarga baruku diperantauan Asma, Dita, Hida, Rizbay dan Iksan terimakasih telah membuatku seperti berada di rumah sendiri dan telah banyak memberi semangat dan memotivasi.
10. Wulan Listyorini, Yayah Lutfiah, Muhammad Fakhriansyah, Riza Estefa dan Vemia Sagitavia yang selalu memberikan semangat, menemani, mendengarkan segala keluh kesah dan memberikan motivasi.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis hanya dapat berdoa semoga mereka mendapat balasan kebaikan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Semoga tulisan sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan seluruh praktisi (*Amin*).

Yogyakarta, Oktober 2016

Tertanda,

Elena Nurcahyati

# **ANALISIS SPEKTRUM DATA GRAVITASI PADA DAERAH POTENSI EMAS PONGKOR, JAWA BARAT**

Elena Nurcahyati

12620001

## **INTISARI**

Telah dilakukan pengolahan data gravitasi di daerah potensi emas Pongkor dengan jumlah titik pengukuran 7096 titik. Pongkor merupakan salah satu kecamatan yang termasuk dalam Wilayah Kerja Pertambangan (WKP) milik PT Antam Tbk. Wilayah ini memiliki potensi kandungan endapan emas cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengolah data anomali bouguer lengkap menggunakan analisis spektrum dan memodelkan bawah permukaannya. Analisis spektrum data gravitasi dilakukan pada 6 penampang pada daerah penelitian, dan proses pemisahan anomali dilakukan dengan metode perata-rataan bergerak. Hasil yang didapatkan berupa nilai kedalaman sumber anomali regional sebesar 1293 meter dan anomali lokal sebesar 23 meter dengan lebar jendela 29x23. Berdasarkan hasil pemodelan yang telah dilakukan yaitu pada sayatan A-A', sayatan B-B' dan sayatan C-C'. Terdapat lapisan batuan yang dominan yaitu breksi dengan densitas 2.50 gr/cm<sup>3</sup>, andesit 2.77 gr/cm<sup>3</sup>, *overburden* 1.9 gr/cm<sup>3</sup>, tuff 2.09 gr/cm<sup>3</sup>, dasit 2.69 gr/cm<sup>3</sup> dan intrusi dengan densitas 2.8 gr/cm<sup>3</sup>. Teridentifikasi pada daerah penelitian diduga terdapat intrusi dan adanya sesar mendatar dengan arah timur laut-barat daya pada daerah penelitian.

**Kata kunci :** Analisis Spektrum, Gravitasi, Perata-rataan bergerak, Pemodelan.

## **SPECTRUM ANALYSIS OF GRAVITY DATA ON PONGKOR'S GOLD POTENTIAL AREAS, WEST JAVA**

Elena Nurcahyati

12620001

### **ABSTRACT**

*This analysis was conducted in the area of data gravitational potential pongkor by the number of measurement point 7096 points. Pongkor is one of the districts included in the Mining Working Area (WKP) of PT Antam Tbk. This area has the potential of alluvial gold content which is quite high. This study aims to cultivate a complete Bouguer anomaly data by using spectrum analysis and modeling below the surface. Gravity data spectrum analysis was performed on six longitudinal-section in the area of research, and the separation process anomalies was done by moving averaging method. The results were obtained in the form of depth value of regional anomalies source 1293 meters, for local anomaly by 23 meters in width 29x23. It was based on modelling results that was done on A-A' slice, incision B-B' and the incision C-C'. There was dominant rock layer such as breccia with a density of 2.50 gr/cm<sup>3</sup>, Andesite 2.77 gr/cm<sup>3</sup>, Overburden 1.9 gr/cm<sup>3</sup>, Tuff 2 gr/cm<sup>3</sup>, Dasit is 2.69 gr/cm<sup>3</sup>, and Intrusion with 2.8 density gr/cm<sup>3</sup>. Suspected intrusions and their fault horizontally with the direction northeast-southwest were identified in the research area.*

**Keywords :** Spectrum Analysis, Gravity, Moving Average, Modeling.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI .....</b>	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	iv
<b>MOTTO .....</b>	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	vi
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	vii
<b>INTISARI.....</b>	ix
<b>ABSTRACT .....</b>	x
<b>DAFTAR ISI .....</b>	xi
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	xvi
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xvii
<b>DAFTAR ISTILAH .....</b>	xviii
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	1
1.1.    Latar Belakang .....	1
1.2.    Rumusan Masalah .....	3
1.3.    Tujuan Penelitian .....	3
1.4.    Batasan Masalah .....	3
1.5.    Manfaat Penelitian .....	4

<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	5
2.1.    Studi Pustaka.....	5
2.2.    Geologi Daerah Penelitian .....	7
2.2.1    Geomorfologi .....	7
2.2.2.    Statigrafi .....	7
2.2.3.    Struktur Geologi.....	9
2.2.4.    Sesar ( <i>Fault</i> ).....	10
2.2.4.1.    Sesar Normal ( <i>Normal Fault</i> ) .....	10
2.2.4.2.    Sesar Naik .....	12
2.2.4.3.    Sesar Mendatar.....	12
2.2.5.    Landasan Teori.....	13
2.2.5.1.    Metode Gravitasi.....	13
2.2.5.2.    Prinsip Dasar Gravitasi.....	14
2.2.5.3.    Percepatan Gravitasi.....	15
2.2.5.4.    Anomali Bouguer Lengkap.....	16
2.2.5.5.    Analisis Spektrum .....	17
2.2.5.6.    Pemisahan Anomali Regional-Lokal.....	20
2.2.6.    Pemodelan.....	21
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	23
3.1.    Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
3.2.    Alat .....	23
3.1.    Bahan .....	24
3.1.    Prosedur Kerja.....	24

<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1.    Anomali Bouguer Lengkap.....	26
4.2.    Analisis Spektrum .....	28
4.3.    Anomali Gravitasi Regional .....	32
4.4.    Anomali Gravitasi Lokal .....	33
4.5.    Model 2,5 D .....	37
<b>BAB V. PENUTUP .....</b>	<b>43</b>
5.1.    Kesimpulan .....	43
5.2.    Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR GAMBAR

2.1.	Peta Geologi Gunung Pongkor dan Sekitarnya .....	8
2.2.	Peta Struktur Geologi Sesar Daerah Penelitian .....	9
2.3.	Peta Litologi Gunung Pongkor .....	10
2.4.	<i>Hanging wall</i> dan <i>Foot wall</i> .....	11
2.5.	Sesar Normal .....	12
2.6.	Sesar Naik .....	12
2.7.	Sesar Mendatar .....	13
2.8.	Prinsip Dasar Hukum Gravitasi .....	14
2.9.	Grafik $\ln A$ terhadap $k$ .....	19
2.10.	Ilustrasi <i>Moving Average</i> dua dimensi jendela 5x5 .....	20
3.1.	Diagram Alir Tahap Pengolahan .....	25
4.1.	Peta Persebaran Anomali Bouguer Lengkap Daerah Pongkor .....	26
4.2.	Contoh grafik $k$ vs $\ln A$ .....	29
4.3.	Peta Persebaran Anomali Bouguer Lengkap Daerah Pongkor Beserta Penampang Analisis Spektrum .....	30
4.4.	Peta Gravitasi Regional Daerah Pongkor .....	32
4.5.	Peta Anomali Gravitasi Lokal .....	34
4.6.	Peta Anomali Gravitasi Lokal Beserta Pemodelan .....	35
4.7.	Peta Litologi Gunung Pongkor Beserta Sayatan Pemodelan .....	36
4.8.	Pemodelan Sayatan A-A' .....	37
4.9.	Pemodelan Sayatan B-B' .....	38

4.10. Pemodelan Sayatan C-C'	39
A.1. Nilai Densitas Batuan	47
B.1. Penampang A-A'	48
B.2. Penampang B-B'	48
B.3. Penampang C-C'	49
B.4. Penampang D-D'	49
B.5. Penampang E-E'	50
B.6. Penampang F-F'	50

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A. Nilai Densitas Batuan.....	47
Lampiran B. Grafik Nilai $\ln A$ Terhadap $k$ .....	48
Lampiran C. Listing Program Transformasi Fourier .....	51
Lampiran D. <i>General Specification</i> .....	52
Lampiran E. Prinsip Pemodelan 2,5 D.....	53
Lampiran F. Klasifikasi Batuan Beku Berdasarkan Kandungan Mineral <i>Quarts</i> .....	57
Lampiran G. Klasifikasi Batuan Beku .....	58

## **DAFTAR TABEL**

3.1. Alat Penelitian (Perangkat Keras) .....	23
3.2. Alat Penelitian (Perangkat Lunak) .....	24
4.1. Hasil analisa spektum penampang vertikal.....	30
4.2. Hasil analisa spektrum penampang horisontal.....	31
D.1. <i>General Specification</i> .....	52
F.1. Klasifikasi Batuan Beku Berdasarkan Kandungan Mineral <i>Quarts</i> .....	57
G.1. Klasifikasi Batuan Beku .....	58

## **DAFTAR ISTILAH**

### **Anomali Bouguer**

Nilai data gravitasi pengamatan/observasi ( $g_{\text{obs}}$ ) yang telah dikoreksi dengan koreksi-koreksi udara bebas, Bouguer dan medan/terrain.

### **Anomali regional**

Anomali gravitasi yang disebabkan oleh pengaruh benda/batuan yang tersebar secara meluas/regional.

### **Anomali lokal**

Anomali gravitasi yang disebabkan oleh pengaruh benda/batuan setempat yang lokal yang diperoleh dari data anomali Bouguer lengkap dikurangkan anomali regional.

### **Koreksi Bouguer**

Suatu koreksi yang ditimbulkan oleh adanya kelebihan atau kekurangan masa di atas atau dibawah ketinggian titik ukur, besarnya  $g = 2\pi\rho Gh$ , dengan  $\rho$  adalah densitas masa tersebut,  $h$  adalah tebal/tinggi masa yang diukur dari titik ukur gayaberat dan  $G$  adalah tetapan gravitasi.

### **mgal**

mgal (miligal) adalah satuan medan percepatan gayaberat (gravitasi) yang besarnya  $1 \text{ gal} = 1 \text{ cm/s}^2$ .

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Pongkor terletak di dalam wilayah kecamatan Nanggung, Leuwiliang dan Cigudeg, Kabupaten Bogor, provinsi Jawa Barat. Pongkor merupakan salah satu kecamatan yang termasuk dalam Wilayah Kerja Pertambangan (WKP) milik PT Antam Tbk. Wilayah ini memiliki potensi kandungan endapan emas cukup tinggi. Berbicara masalah endapan emas erat kaitannya dengan keberadaan lapisan dan bentuk dibawah permukaan. Seperti yang terdapat di Al-Qur'an dalam Firman Allah SWT :

قُلْ أَنْظُرُوا مَاذَا فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا تُغْنِي الْأَلْيَثُ وَالنُّذُرُ عَنْ قَوْمٍ لَا يُؤْمِنُونَ

۱۰۱

Artinya :

“Katakanlah : Perhatikanlah apa yang ada di langit dan di bumi. Tidaklah bermanfaat tanda kekuasaan Allah dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang-orang yang tidak beriman.” (QS Yunus:101)

Dalam QS Yunus ayat 101 Allah memerintahkan kepada umat manusia untuk memperhatikan sekaligus meneliti apa yang ada di langit dan bumi, termasuk potensi yang ada di dalamnya. Penelitian ini termasuk pengamalan dari ayat tersebut. Penjelasan lebih dalam lagi dari ayat ini dijelaskan pada bab 4.

Untuk itu perlu dilakukan survei dan analisis dalam memanfaatkan potensi tersebut yang terdapat di bumi khususnya di bawah permukaan perlu dilakukannya suatu survei geofisika. Salah satu metode geofisika yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi daerah yang dianggap memiliki potensi adanya mineral emas yaitu metode gravitasi. Metode gravitasi adalah suatu usaha untuk menggambarkan keadaan bawah permukaan berdasarkan pada variasi medan gravitasi bumi yang diakibatkan oleh perbedaan densitas batuan bawah permukaan (Telford,1990).

Dalam pengolahannya, data gravitasi melalui beberapa tahapan untuk mendapatkan target yang diinginkan yaitu dari data anomali bouguer lengkap yang kemudian di analisis menggunakan analisis spektrum. Analisis spektrum dilakukan untuk memperkirakan kedalaman benda anomali dan menentukan lebar jendela (*window*). Hal ini dilakukan dengan menggunakan *Fast Fourier Transform* (FFT).

Proses selanjutnya melakukan pemisahan anomali regional-lokal, dan pemodelan bawah permukaan. Informasi geologi dan penelitian-penelitian sebelumnya dari berbagai bidang juga diharapkan dapat membantu penelitian ini sehingga mendapatkan hasil yang baik. Oleh sebab itu, tugas akhir ini akan membahas tentang analisa spektrum data gravitasi pada daerah potensi emas Pongkor, Jawa Barat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang yang telah dijelaskan sebelumnya maka dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengkaji analisis spektrum sehingga didapatkan lebar jendela *filtering* dan kedalaman dari anomali ?
2. Bagaimana interpretasi pemodelan bawah permukaan pada daerah penelitian ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengkaji analisis spektrum sehingga didapatkan lebar jendela *filtering* dan kedalaman dari anomali.
2. Menginterpretasi pemodelan bawah permukaan pada daerah penelitian.

### **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi :

1. Penelitian ini menggunakan data anomali bouguer lengkap di daerah Pongkor, Jawa Barat milik PT.ANTAM unit Geomin.
2. Pemisahan anomali regional dan lokal dilakukan dengan metode *moving average*.
3. Analisis spektrum dilakukan dengan menggunakan matlab.
4. Pemodelan bawah permukaan dilakukan dengan menggunakan peta anomali gravitasi lokal.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat untuk peranan akademik

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan kepada peneliti lain dalam mengaplikasikan metode

gravitasi untuk mengidentifikasi daerah yang dianggap memiliki potensi adanya mineral emas.

## 2. Manfaat untuk masyarakat dan pemerintahan

Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam bidang pertambangan untuk mengidentifikasi cadangan endapan mineral emas dan perak dibawah permukaan yang belum terdeteksi keberadaannya dan dapat memenuhi kebutuhan emas masyarakat yang menginginkan emas sebagai simpanan, selain untuk perhiasan. Dapat menciptakan lapangan kerja dan dapat menambah devisa negara.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil analisis sepektrum data gravitasi didapatkan kedalaman anomali regional 1293 meter dan anomali lokal dengan kedalaman 23 meter dengan lebar jendela 29 x 23.
2. Berdasarkan pemodelan bawah permukaan yang telah dilakukan, maka teridentifikasi beberapa lapisan bawah permukaan yang didominasi oleh batuan andesit  $2.77 \text{ gr/cm}^3$ , breksi  $2.50 \text{ gr/cm}^3$ , tuff  $2.09 \text{ gr/cm}^3$ , *overburden*  $1.9 \text{ gr/cm}^3$ , dasit  $2.69 \text{ gr/cm}^3$  dan intrusi andesit dengan densitas  $2.8 \text{ gr/cm}^3$ .

#### **5.2. Saran**

1. Untuk mendapatkan hasil yang akurat dan menyeluruh, perlu dilakukan pengukuran metode geofisika selain metode gravitasi
2. Hasil interpretasi dari pemodelan menggunakan koordinat lokal maka perlu adanya data profil geologi dilapangan sebenarnya selain melihat peta geologi secara global.
3. Perlu dilakukannya penentuan jenis patahan dengan melakukan analisa *derivative* pada daerah penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ar-Rifa'I, Muhammad Nasib. 1999. *Kemudahan dari Allah : ringkasan tafsir ibnu katsir jilid 2*. Penerjemah Syihabuddin. Gema Insani Press. Jakarta.
- ANTAM unit Geomin. 2013. *Peta Struktur Geologi Sesar daerah gunung Pongkor*.
- Blakely, Richard J. 1996. *Potential Theory In Gravity and Magnetic Applications*. United States of America : Cambridge University Press.
- Dirgantara, Sekar Hayungningtyas. 2015. *Identifikasi Tubuh Intrusi Menggunakan Metode Gravitasi di Daerah Mineralisasi Emas Pegunungan Menoreh Borobudur Magelang Jawa Tengah* [skripsi]. Program Studi Geofisika Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Effendi, A.C., Kusnama dan B. Hermanto. 1998. *Peta Geologi Lembar Bogor Jawa Barat edisi kedua*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Grandis, H. 2009. *Pengantar Pemodelan Inversi Geofisika*. Institut Teknologi Bandung.
- Hafiz, R Muhammad. 2013. *Identifikasi dan Lokalisasi Zona Potensi Endapan Mineral Dengan Menggunakan Metode Gaya Berat Pada Daerah Pongkor* [skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Departemen Fisika Peminatan Geofisika Universitas Indonesia. Depok.
- Hamilton, W.R. Woolley, A.R. Bishop, A.C. 1984. *Minerals. Rocks and Fossils*. U.K. The Hamlyn Publ. Group.
- Hidayat,N dan Abdul Basid. 2011. *Analisa Anomali Gravitasi Sebagai Acuan Dalam Penentuan Struktur Geologi Bawah Permukaan dan Potensial*

*Geothermal (Studi Kasus di Daerah Kota Batu).* Jurnal Neutrino Vol.4, No.1.

Januar,Eko Wahyu. 2012. *Modul Praktikum Gayaberat dan Magnetik*. Program Studi Tehnik Geofisika Fakultas Teknologi Pertambangan dan Perminyakan. Bandung.

Permata, Indah Sari. 2012. *Studi komparasi metode fitering untuk pemisahan anomali regional dan residual dari data anomali bouger* [skripsi].Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam program studi Fisika Universitas Indonesia. Jakarta.

Rahman, M, Sunaryo dan Adi Susilo. 2014. *Pendugaan Struktur Bawah Permukaan 2,5 Dimensi di kawasan Gunungapi Kelud Berdasarkan Survei Gravitasi*. Natural B, Vol 2, No 3.

Reynolds, J.M., 1997, *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*, Chichester, John Wiley and Sons.

Robinson, E., and Caruh, C. 1988. *Basic Exploration Geophysics*. Wiley and Sons.

Rofiqul, Muhammad A'la. 2016. *Pemodelan Anomali Gravitasi Daerah Manifestasi Panasbumi Parangwedang Bantul DIY* [skripsi]. Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Tknologi Universitas Negeri Sunan Kalijaga. Yogyakarta.

Rosid, S. 2005. *Lecture Notes : Gravity Method in Exploration Geophysics*. Unoversitas Indonesia. Depok.

Meilisa dan Muh.Sarkowi. 2013. *Analisa Data Gravitasi Untuk Menentukan Struktur Bawah Permukaan Daerah Manifestasi Panasbumi di Lereng Selatan Gunung Ungaran*. 2013. Seminar Sains dan Teknologi V. Lembaga Penleitian Universitas Lampung 19-20 November.

- Noor, Djauhari. 2012. *Pengantar Geologi*. Program Studi Teknik Geologi. Universitas Pakuan. Bogor.
- Scintrex A Division Of LRS. 2006. *CG-5 Scintrex Autograv System Operation Manual*. Canada: SCINTREX Limited.
- Sheriff, Robert E., 2001, *Encyclopedic Dictionary of Applied Geophysics*. Cambridge University Press.
- Sismanto. 2013. *Penyelidikan Geofisika Panas Bumi : Modul 2 Pemetaan Geofisika Daerah Potensi Pans Bumi*. Pusat Pendidikan dan Pelatihan Geologi Badan Diklat Energi dan Sumber Daya Mineral Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Sota, Ibrahim. 2011. *Pendugaan Struktur Patahan Dengan Metode Gayaberat*. POSITRON, Vol.I, No.1, Hal 25-30. ISSN:2301-4970.
- Sukandarrumidi, dkk. 2014. *Geologi Umum*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Talwani, M. dan Ewing, M. 1960. *Rapid Computational of Gravitational Attraction of Three- Dimrentional Bodies of Arbitrary Shape*. Geophysics, 25, 203-225.
- Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E. 1990. *Applied Geophysics Second Edition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Torkis, Rahman. 2012. *Analisa dan pemodelan struktur bawah permukaan berdasarkan metode gaya berat didaerah prospek panas bumi gunung Lawu*[skripsi]. Fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam program studi fisika Universitas Indonesia. Jakarta.

## LAMPIRAN A

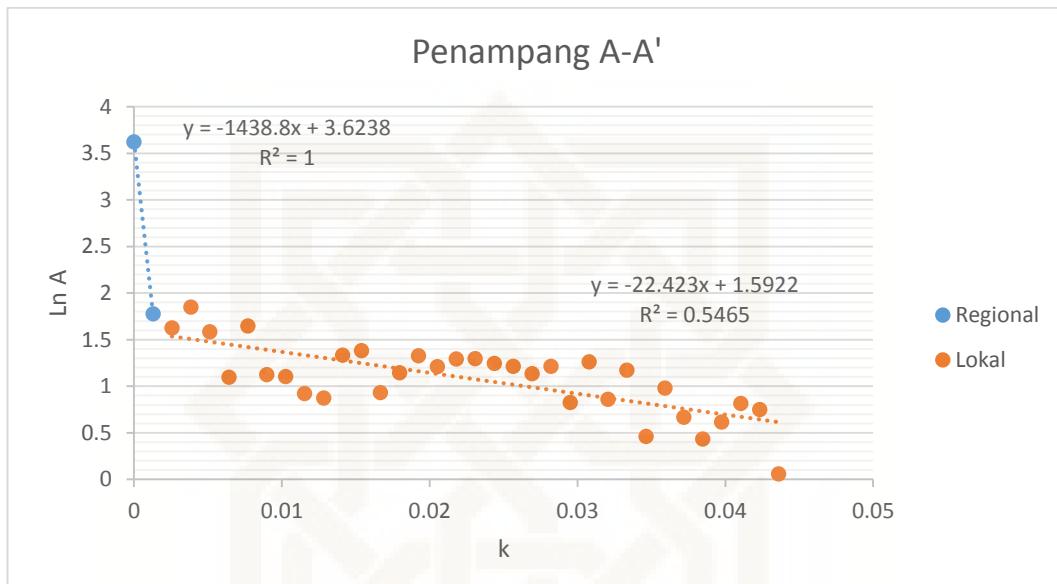
### Nilai Densitas Batuan

Rock type	Range (g/cm <sup>3</sup> )	Average (g/cm <sup>3</sup> )	Mineral	Range (g/cm <sup>3</sup> )	Average (g/cm <sup>3</sup> )
<b>Sediments (wet)</b>					
Overburden		1.92	<b>Metallic minerals</b>		
Soil	1.2 – 2.4	1.92	Bauxite	2.3 – 2.55	2.45
Clay	1.63 – 2.6	2.21	Limonite	3.5 – 4.0	3.78
Gravel	1.7 – 2.4	2.0	Siderite	3.7 – 3.9	3.83
Sand	1.7 – 2.3	2.0	Rutile	4.18 – 4.3	4.25
Sandstone	1.61 – 2.76	2.35	Manganite	4.2 – 4.4	4.32
Shale	1.77 – 3.2	2.40	Chromite	4.3 – 4.6	4.36
Limestone	1.93 – 2.90	2.55	Ilmenite	4.3 – 5.0	4.67
Dolomite	2.28 – 2.90	2.70	Pyrolusite	4.7 – 5.0	4.82
Sedimentary rocks (av.)		2.50	Magnetite	4.9 – 5.2	5.12
<b>Igneous rocks</b>					
Rhyolite	2.35 – 2.70	2.52	Franklinite	5.0 – 5.22	5.12
Andesite	2.4 – 2.8	2.61	Hematite	4.9 – 5.3	5.18
Granite	2.50 – 2.81	2.64	Cuprite	5.7 – 6.15	5.92
Granodiorite	2.67 – 2.79	2.73	Cassiterite	6.8 – 7.1	6.92
Porphyry	2.60 – 2.89	2.74	Wolframite	7.1 – 7.5	7.32
Quartz diorite	2.62 – 2.96	2.79	<b>Sulfides, arsenides</b>		
Diorite	2.72 – 2.99	2.85	Sphalerite	3.5 – 4.0	3.75
Lavas	2.80 – 3.00	2.90	Malachite	3.9 – 4.03	4.0
Diabase	2.50 – 3.20	2.91	Chalcopyrite	4.1 – 4.3	4.2
Basalt	2.70 – 3.30	2.99	Stannite	4.3 – 4.52	4.4
Gabbro	2.70 – 3.50	3.03	Stibnite	4.5 – 4.6	4.6
Peridotite	2.78 – 3.37	3.15	Pyrrhotite	4.5 – 4.8	4.65
Acid igneous	2.30 – 3.11	2.61	Molybdenite	4.4 – 4.8	4.7
Basic igneous	2.09 – 3.17	2.79	Marcasite	4.7 – 4.9	4.85
<b>Metamorphic rocks</b>					
Quartzite	2.5 – 2.70	2.60	Pyrite	4.9 – 5.2	5.0
Schists	2.39 – 2.9	2.64	Bornite	4.9 – 5.4	5.1
Graywacke	2.6 – 2.7	2.65	Chalcocite	5.5 – 5.8	5.65
Marble	2.6 – 2.9	2.75	Cobaltite	5.8 – 6.3	6.1
Serpentine	2.4 – 3.10	2.78	Arsenopyrite	5.9 – 6.2	6.1
Slate	2.7 – 2.9	2.79	Bismuthinite	6.5 – 6.7	6.57
Greiss	2.59 – 3.0	2.80	Galena	7.4 – 7.6	7.5
Amphibolite	2.90 – 3.04	2.96	Cinnabar	8.0 – 8.2	8.1
Ectogite	3.2 – 3.54	3.37	<b>Non-metallic minerals</b>		
Metamorphic	2.4 – 3.1	2.74	Petroleum	0.6 – 0.9	—
			Ice	0.88 – 0.92	—
			Sea Water	1.01 – 1.05	—
			Lignite	1.1 – 1.25	1.19
			Soft coal	1.2 – 1.5	1.32
			Anthracite	1.34 – 1.8	1.50
			Chalk	1.53 – 2.6	2.01
			Graphite	1.9 – 2.3	2.15
			Rock salt	2.1 – 2.6	2.22
			Gypsum	2.2 – 2.6	2.35
			Kaolinite	2.2 – 2.63	2.53
			Orthoclase	2.5 – 2.6	—
			Quartz	2.5 – 2.7	2.65
			Calcite	2.6 – 2.7	—
			Anhydrite	2.29 – 3.0	2.93
			Biotite	2.7 – 3.2	2.92
			Magnesite	2.9 – 3.12	3.03
			Fluorite	3.01 – 3.25	3.14
			Barite	4.3 – 4.7	4.47

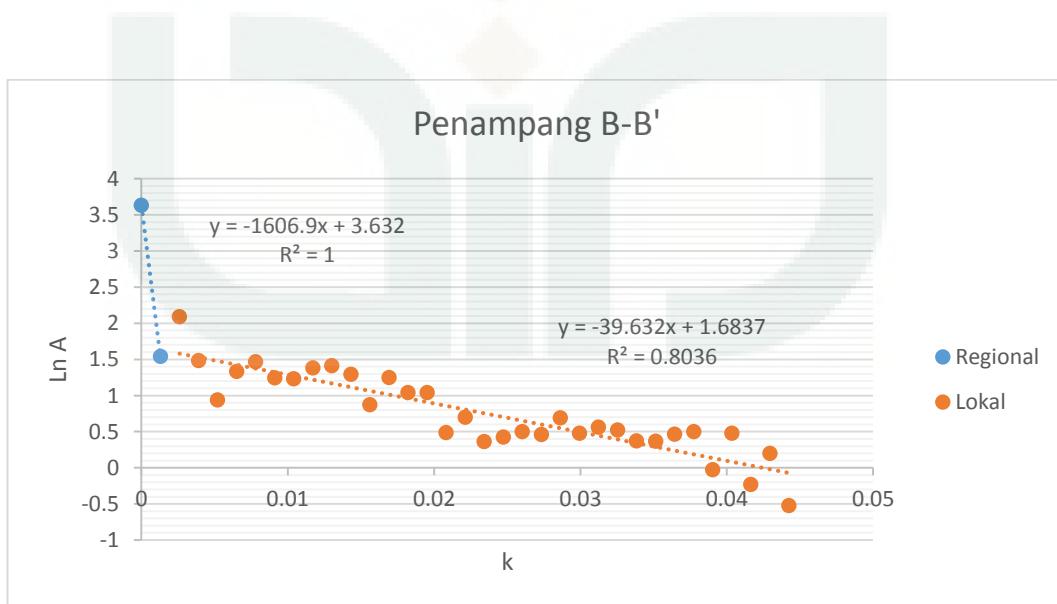
Gambar A.1. Nilai densitas batuan (Telford, 1990)

## LAMPIRAN B

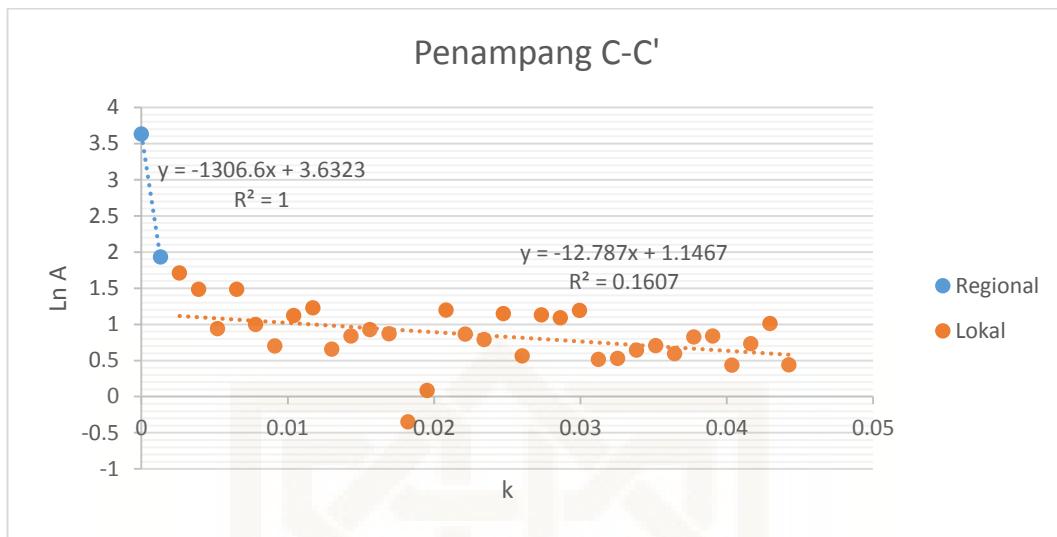
### Grafik Nilai Ln A Terhadap k



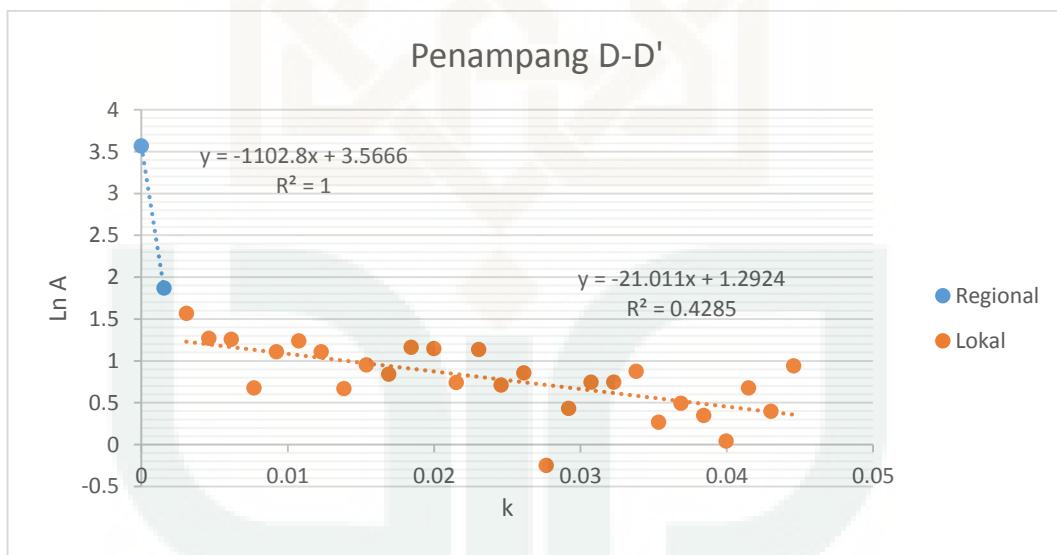
Gambar B.1. Penampang A-A'



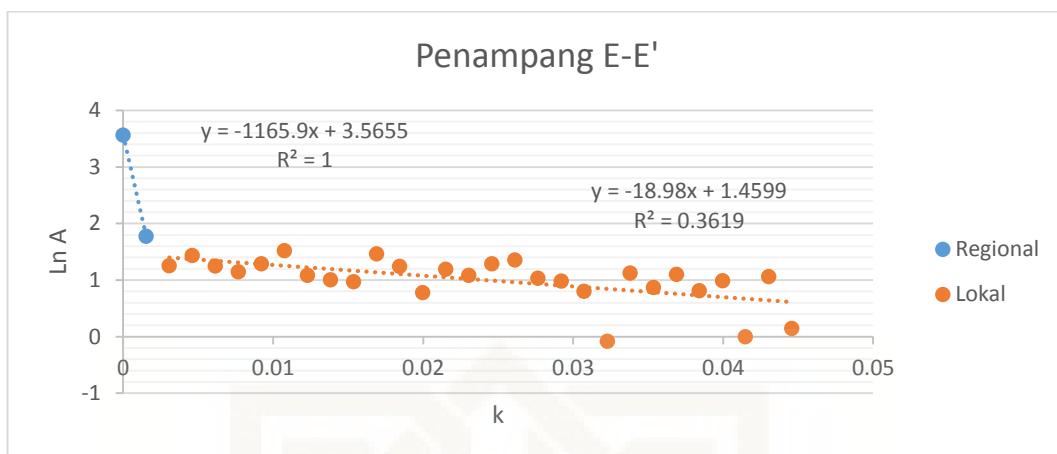
Gambar B.2. Penampang B-B'



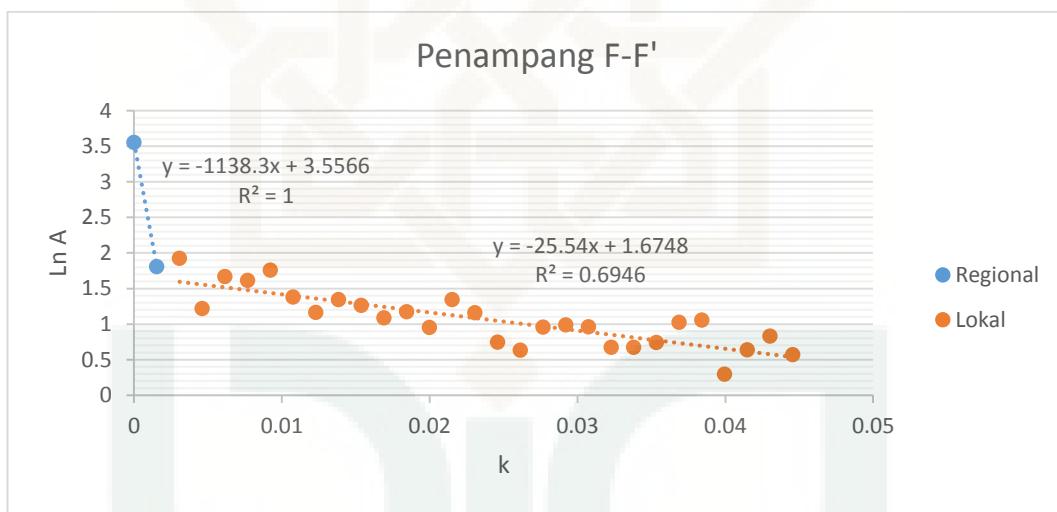
Gambar B.3. Penampang C-C'



Gambar B.4. Penampang D-D'



Gambar B.5. Penampang E-E'



Gambar B.6. Penampang F-F'

## **LAMPIRAN C**

### **Listing Program Transformasi Fourier**

```
%input data
data=dlmread('elena_55.txt',' ');
abl=data(:,1);

fftbl=abs(fft(abl));
dx=141;
dk=1/(0.5*length(abl));
k=(2*pi()/dx).*[0:dk:1];

dlmwrite('line_55.txt',[k',log10(fftbl(1:length(k),1))]);
```

## LAMPIRAN D

### General Specification

*Tabel D.1. General Specification*

<i>Reading Resolution</i>	<i>0.001 miligal</i>
<i>Minimum Operating Range</i>	<i>8000 miligal, without resetting</i>
<i>Residual Long-term Drift</i>	<i>Less than 0.02 miligals per day</i>
<i>Typical Repeatability in Field Use</i>	<i>Less than 0.01 miligals standard deviation</i>
<i>Range of Automatic Tilt Correction</i>	<i>+/- 200 arc seconds</i>
<i>Interval Between Readings in Cycling Mode</i>	<i>Adjustable from 6 to 99999 seconds</i>
<i>Noise Rejection</i>	<i>Samples of more than 4 standaard deviations (6 if the Seismic Filter is selected) from the average are rejected, if this feature is selected upon initialization of the instrument</i>
<i>Displayed and Recorded Data</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Corrected Gravity</li> <li>-Standard Deviation</li> <li>-Tilt about the X-axis</li> <li>-Tilt about the Y-axis</li> <li>-Gravity Sensor Temperature</li> <li>-Tidal Correction</li> <li>-Duration of Measurement</li> <li>-Terrain Correction</li> <li>-Time at start of measurement and Header Information (including date and initialization constants)</li> </ul>

## LAMPIRAN E

### Prinsip Pemodelan 2,5 D

Tubuh anomali direpresentasikan dengan kontur yang mewakili penampang melintang tubuh anomali. Tiap kontur kemudian digantikan dengan polygon lamina horizontal berisi n. Jumlah n dibuat sedemikian rupa sehingga bentuk polygon mirip dengan bentuk kontur. Anomali gravitasi yang disebabkan oleh setiap lamina dapat ditentukan secara analitik pada titik amat di luar benda dituliskan sebagai fungsi tinggi lamina. Ketinggian lamina dengan anomali gravitasi dapat dihubungkan dengan kurva kontinu. Area di bawah kurva dapat mencerminkan nilai anomali gravitasi yang disebabkan oleh tubuh anomali dan dapat ditentukan dengan metode grafis maupun numerik

Pada gambar E.1 P adalah titik amat anomali gravitasi yang disebabkan oleh adanya tubuh anomali M. Titik ini dipilih sebagai asal koordinat kartesian dengan sumbu z positif ke bawah. Kontur pada permukaan tubuh anomali pada kedalaman z di bawah P digantikan dengan lamina poligon ABCDEF dengan ketebalan dz. Anomali yang disebabkan oleh ABCDEF adalah  $\Delta g$ . oleh karena itu

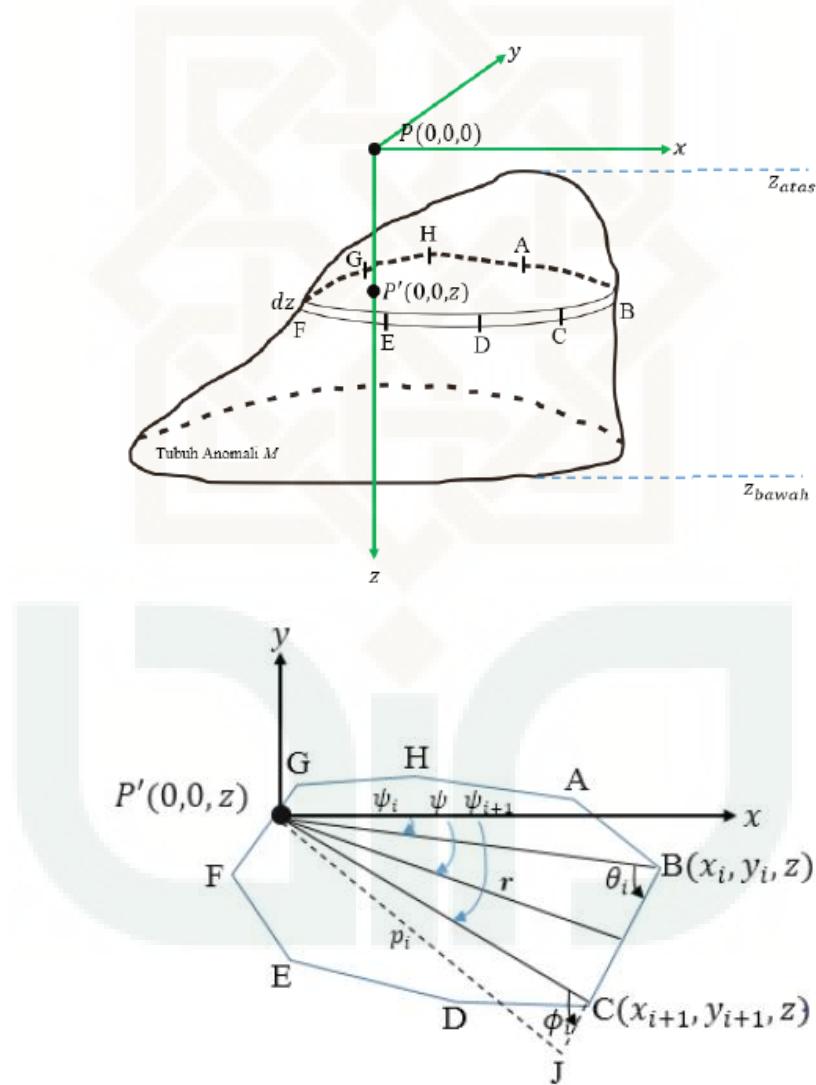
$$\Delta g = V dz \quad (E.1)$$

dimana V adalah anomali yang disebabkan adanya ABCDEF per unit ketebalan.

V diekspresikan sebagai integral permukaan, dengan integral yang dioperasikan pada permukaan ABCDEF integral ini dapat disederhanakan menjadi dua integral sepanjang batas ABCDEF, V dapat dinyatakan sebagai

$$V = G\rho \left[ \oint d\psi - \oint z / (r^2 + z^2)^{1/2} d\psi \right] \quad (\text{E.2})$$

dimana G adalah kontanta gravitasi universal,  $\rho$  adalah densitas lamina ( $\text{gr/cm}^3$ ),  $z$ ,  $\psi$  dan  $r$  adalah koordinat silinder yang digunakan untuk menyatakan batas dari ABCDEF



Gambar E.1. Elemen geometri dalam menentukan anomali gravitasi akibat tubuh anomali

$P'$  adalah proyeksi  $P$  pada bidang ABCDEF maka  $PP' = z$ .  $r$  adalah radius vector pada bidang ABCDEF dan  $\psi$  adalah sudut yang dibentuk  $r$  terhadap sumbu x. sudut ini bernilai positif searah putaran jarum jam dari sudut x positif.

Berikut adalah kontribusi dari dua integral pada persamaan (E.2), contohnya pada sisi polygon BC. Dari gambar E.1 dapat dilihat bahwa nilai  $r$  dapat dihitung menggunakan persamaan dinus dari segitiga PBJ sebagai berikut

$$r = \frac{p_i}{\sin(\Phi_i - \psi_{i+1} + \psi)} \quad (\text{E.3})$$

Dengan subtitusi ini dan menganggap  $p_i \phi_i$ , dan  $\psi_{i+1}$  konstan maka  $\psi$  menjadi satu-satunya variable. Integral dapat diselesaikan untuk segmen BC untuk memberikan nilai

$$\arcsin \frac{z \cos \theta_i}{(p_i^2 + z^2)^{\frac{1}{2}}} + \arcsin \frac{z \cos \phi_i}{(p_i^2 + z^2)^{\frac{1}{2}}} \quad (\text{E.4})$$

Kontribusi total V dari BC

$$V_{BC} = k \rho \left[ \psi_{i+1} - \psi_i - \arcsin \frac{z \cos \theta_i}{(p_i^2 + z^2)^{\frac{1}{2}}} + \arcsin \frac{z \cos \Phi_i}{(p_i^2 + z^2)^{\frac{1}{2}}} \right] \quad (\text{E.5})$$

Persamaan (E.5) dapat dinyatakan sebagai anomali yang disebabkan oleh segitiga lamina  $P'BC$  per satuan ketebalan pada titik  $P$ . Anomali gravitasi yang disebabkan oleh seluruh polygon ABCDEF per satuan ketebalan dapat diketahui dengan menjumlahkan persamaan (E.5) pada semua sisi n polygon sebagai berikut

$$V_{BC} = k\rho \left[ \sum_{i=1}^n \left\{ \psi_{i+1} - \psi_i - \arcsin \frac{z \cos \theta_i}{(p_i^2 + z^2)^{\frac{1}{2}}} + \arcsin \frac{z \cos \Phi_i}{(p_i^2 + z^2)^{\frac{1}{2}}} \right\} \right] \quad (\text{E.6})$$

Persamaan (E.6) dapat diberlakukan pada lamina. Nilai anomali yang disebabkan oleh tubuh anomali M dapat dinyatakan sebagai integral dari batas bawah z ke batas atas z pada tubuh anomali M sebagai berikut

$$\Delta g_{total} = \int_{z_{bawah}}^{z_{atas}} V dz \quad (\text{E.7})$$

(Talwani dan Ewing, 1960)

## LAMPIRAN F

### Klasifikasi Batuan Beku Berdasarkan Kandungan Mineral Quarts

Tabel F.1. Klasifikasi Batuan Beku Berdasarkan Kandungan Mineral Quarts

Quartz (-)		Quartz < 10%			Quartz > 10%			
Ultra Basa	Basa	Intermediet			Asam			
		Kf < 1/3	1/3<kf<2/3	Kf>2/3	Kf < 1/8	1/8<kf<1/3	Kf>2/3	
Afanitik		Basalt	Andesit	Trakhiandesit	Trakhyt	Dasit	Ryodasit	Ryolit
Fenerik	Dunite Peridotite	Gobbro	Diorit	Monzoit	Syenit	Granodolit	Andemelite	Granit

Keterangan : Kf = Kalium feldspar

Sumber : Hamilton et al.1984

## LAMPIRAN G

### Klasifikasi Batuan Beku

Tabel G.1.Klasifikasi Batuan Beku

Klasifikasi Batuan Beku Menurut Fenton (1940) By. Vinder Dg Berigo									
		Generally Light-Colored (Few Iron-Magnesian Minerals)						Generally Dark-Colored(FE & Mg melimpah)	
		orthoklas dominan		orthoklas and plagioklas about equal		plagioklas dominan		Plagioklas	No Plagioklas
Coarse=Granined;mineral riconizable by eyes or lens intrusive	not porphyritic	Quartz	No Quartz	Quartz	No Quartz	Quartz	No Quartz	Gabro	Peridotit cortlandite Dunite(no volcanic equivalents)
		Granite Pegmatit	Syenite Nephelite Syenite	Quartz Monzonite Granodionite	Monzonite	Quartz Diorite	Diorite anorthisite dolerinte	Database	
Dense or very fine grained;few minerals recognizable,extrusive or intrusive near surface	Porphyritic	Granite Syenite	Syenite Porphyri Syenite	Quatz Monzonite Porphyri Granodionite Porphyri	Monzonite Porphyri	Quartz Diorite Porphyri	Diorite Porphyri	Gabro Porphyri	
	porphyritic	Rhyolite	Trachite Phonolite	Latite		Dasite	Andesite	Basalt Porphyri	Limbugit
	not porphyritic			Falsite				Basalt	
Class, wholly or in part	not porphyritic	Obsidian (dark), Pithstone, Pirlite, Fumice, etc						Trachite	
Extrusive	porphyritic	Vitophyre(=obsidian porphyl and pitchsone pophyt)							
Fragmental may form layers extrusive		Volcanic Ash, Tuff, Agglomerate, Brecia, atc							

