

**IDENTIFIKASI SESAR MENGGUNAKAN METODE
GRAVITASI DI DESA MARGOYOSO, KECAMATAN
SALAMAN, KABUPATEN MAGELANG**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika



Diajukan Oleh
Ardian Sargiyanto
12620040

Kepada

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2017



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1468/Un.02/DST/PP.00.9/08/2017

Tugas Akhir dengan judul : Identifikasi Sesar Menggunakan Metode Gravitasi Di Desa Margoyoso, Kecamatan Salaman, Kabupaten Magelang

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ARDIAN SARGIYANTO
Nomor Induk Mahasiswa : 12620040
Telah diujikan pada : Jumat, 11 Agustus 2017
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

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

Penguji I

Penguji II

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

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

Yogyakarta, 11 Agustus 2017

UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
PEKAN



Murtiono, M.Si
19691212 200003 1 001

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/ Tugas Akhir

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 : Ardian Sargiyanto

NIM : 12620040

Judul Skripsi : Identifikasi Sesar Menggunakan Metode Gravitasi Di
Desa Margoyoso, Kecamatan Salaman, Kabupaten
Magelang

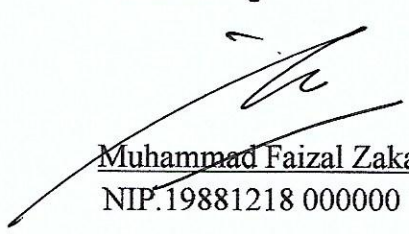
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Fisika

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 2 Agustus 2017

Pembimbing


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

NIP.19881218 000000 1 000

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ardian Sargiyanto

NIM : 12620040

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul : Identifikasi Sesar Menggunakan Metode Gravitasi Di Desa Margoyoso, Kecamatan Salaman, Kabupaten Magelang adalah benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan tata penulisan yang lazim.

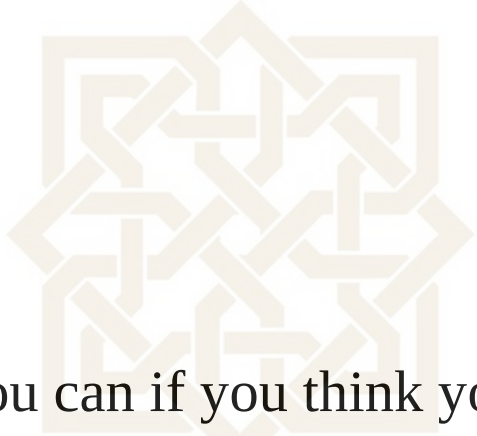
Yogyakarta, 2 Agustus 2017

Yang menyatakan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



Ardian Sargiyanto
NIM : 12620040



You can if you think you can
~George Reeves~



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO



Karya ini ku persembahkan untuk:

Untuk bapak dan ibuku yang ku cintai

Untuk kakak-kakak ku yang ku sayangi

Untuk sahabat seperjuangan Fisika 2012

Untuk teman-teman Geofisika

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warakhmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis haturkan kehadirah Allah SWT, Tuhan pemilik ilmu, alam semesta beserta isinya yang telah melipahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga sampai saat ini penulis masih diberi kesempatan, kesehatan serta iman sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Sholawat serta salam selalu penulis panjatkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW yang mana kelak kita nantikan syafa'atnya di hari akhir nanti amiin.

Alhamdulillah tugas akhir ini dapat selesai sebagai hasil akhir dari proses perkuliahan untuk mendapatkan gelar sarjana *sains* dengan judul “ **Identifikasi Sesar Menggunakan Metode Gravitasi Di Desa Margoyoso, Kecamatan Salaman, Kabupaten Magelang**”. Dalam penulisan tugas akhir ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak (Sarmidi, S.Pd.), Ibu (Wagiyah), kakak-kakakku yang selalu mendukung, membimbing dan mendoakan.
2. Bapak Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si selaku Kepala Program Studi Fisika.
3. Bapak Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan saran dan dukungan.

4. Bapak Muhammad Faizal Zakaria, S.Si., M.T selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa sabar membimbing dan membagi ilmunya.
5. Putri Baity Jannaty yang selalu menemani dan memberi semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Desti, Dewi, A'la, Tira, Jufri yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membantu dalam proses pengambilan data.
7. Asisten pengambilan data di lapangan Kesawa, Rafli, Umam Geofisika UGM yang menemani selama pengambilan data.
8. Mbak Elok dan mas Bayu yang selalu membantu, teman diskusi dan pemberi nasehat yang baik.
9. Teman-teman Geofisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan Fisika Angkatan 2012.
10. Semua pihak yang telah membantu hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu diharapkan masukan dan kritik dari berbagai pihak agar tugas akhir ini menjadi lebih baik. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Wassalamu'alaikum Warakhmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, Agustus 2017

Penulis

Ardian Sargiyanto

**Identifikasi Sesar Menggunakan Metode Gravitasi Di Desa Margoyoso,
Kecamatan Salaman, Kabupaten Magelang**

**Ardian Sargiyanto
12620040**

INTISARI

Telah dilakukan penelitian mengenai sesar menggunakan metode gravitasi dengan luas daerah penelitian adalah 600m x 2000m. Desa Margoyoso merupakan salah satu daerah yang terindikasi sesar dan termasuk dalam daerah rawan longsor yang dapat berpotensi gempa serta longsor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon anomali gravitasi dan struktur bawah permukaan di daerah penelitian. Data yang didapatkan dari pengukuran diolah sampai mendapatkan nilai anomali bouguer lengkap di topografi dengan melakukan reduksi data gravitasi. Anomali medan gravitasi regional didapatkan dengan melakukan proses reduksi bidang datar dan kontinuitas ke atas terhadap anomali bouguer lengkap. Hasil sesar yang teridentifikasi adalah sesar normal atau sesar turun berarah timur laut-barat daya. Bagian blok batuan yang mengalami penurunan berada di utara daerah penelitian. Untuk melengkapi tujuan penelitian ini dilakukan pemodelan 2.5 dimensi. Pemodelan ini berdasarkan anomali gravitasi regional. Hasil pemodelan yang diperoleh berupa struktur bawah permukaan terdiri dari dua lapisan yaitu breksi alterasi dengan densitas 1.75 gr/cm^3 dan breksi andesit dengan densitas 2.67 gr/cm^3 . Kesimpulan bahwa sesar merupakan struktur batuan yang mengontrol anomali medan gravitasi di daerah penelitian karena densitas batuan yang cukup rendah adalah bagian sesar yang mengalami penurunan kedudukan.

Kata Kunci : Metode gravitasi, Reduksi data gravitasi, Sesar, Pemodelan.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

***Fault Identification Using Gravity Method in Margoyoso Village, Salaman
Subdistrict, Magelang District***

**Ardian Sargiyanto
12620040**

ABSTRACT

Research of fault using gravity method has conducted with the area research was 600m x 2000m. Margoyoso village is one of the area which indicates a fault and it also includes in landslide prone area that can potential of earthquake and landslide. The purpose of this research was to know the gravity anomaly response and subsurface structure in the research area. The data obtained from the measurements were processed to obtain the complete bouguer anomaly value in the topography by reducing the gravity data. Regional gravity field anomaly was obtained by conducting a flat-field reduction process and upward continuation from complete bouguer anomaly. The result of fault was identified as a normal fault or downward trending fault of northeast-southwest direction. The declining block of rocks are in the north of the research area. Modelling 2.5 dimension was needed to complete the purpose of this research. This modeling was based on regional gravity anomaly. The result of modeling obtained in the form of subsurface structure which consist of two layers. They are breccia alteration with density 1.75 gr/cm^3 and Andesite breccia with density 2.67 gr/cm^3 . The conclusion that fault is a rock structure that control gravity field anomaly in research area because of low density of rock is fault section which decrease position.

Keywords: gravity method, gravity data reduction, fault, modeling.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Studi Pustaka	6
2.2 Tinjauan Geologi Daerah Margoyoso	9

2.2.1	Geomorfologi	9
2.2.2	Stratigrafi.....	10
2.2.3	Struktur Geologi.....	10
2.3	Dasar Teori.....	15
2.3.1	Struktur Geologi.....	15
2.3.1.1	Kekar	15
2.3.1.2	Lipatan.....	16
2.3.1.3	Sesar	17
2.3.2	Prinsip Dasar Teori Gravitasi.....	19
2.3.3	Anomali Gravitasi	23
2.3.4	Reduksi Data Gravitasi	24
2.3.4.1	Medan Gravitasi Observasi	25
1.	Konversi Skala Bacaan	26
2.	Koreksi Tinggi Alat.....	26
3.	Koreksi Pasang Surut	26
4.	Koreksi <i>Drift</i>	28
2.3.4.2	Medan Gravitasi Teoritis.....	29
1.	Medan Gravitasi Normal.....	31
2.	Koreksi Udara Bebas (<i>Free Air Correction</i>).....	32
3.	Koreksi Bouguer	33
4.	Koreksi Medan (<i>Terrain Correction</i>).....	34
2.3.5	Reduksi Bidang Datar	35
2.3.6	Kontinuasi ke Atas	37

2.3.7	Pemodelan 2,5D	37
2.4	Konsep Gravitasi dan Sesar Dalam Perspektif Islam.....	38
2.4.1	Gravitasi dalam Perspektif Islam	38
2.4.2	Sesar dalam Perspektif Islam	39

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	41
3.2	Alat dan Bahan.....	42
3.3	Alat.....	42
3.3.1	Bahan.....	43
3.4	Prosedur Penelitian	44
3.4.1	Studi Awal.....	45
3.4.2	Desain Survei	46
3.4.3	Akuisisi Data.....	48
3.4.4	Pengolahan Data.....	49
3.4.5	Intepretasi Data	54
3.4.6	Pemodelan 2,5D	55

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.	Realisasi Titik Pengukuran	56
4.2.	Hasil dan Pengolahan.....	58
4.3.	Medan Gravitasi Observasi	58
4.3.1.	Medan Gravitasi Teoritis.....	59
4.3.2.	Anomali Bouguer Lengkap	67
4.3.3.	Reduksi Bidang Datar	69

4.3.4. Anomali Medan Gravitasi Regional.....	71
4.4. Intepretasi Data	72
4.5. Pemodelan 2,5 Dimensi	75
4.6. Integrasi Interkoneksi.....	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	79
5.2. Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA.....	81
LAMPIRAN.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian sebelumnya yang relevan	8
Tabel 3.1. Perangkat Keras	42
Tabel 3.2. Perangkat Lunak	43
Tabel 3.3. Bahan Penelitian	43
Tabel A.1. konversi skala bacaan gravitometer Lacoste & Romberg G-1118.....	84
Tabel.B.1. Data hasil pengukuran medan gravitasi lintasan 1	85
Tabel.B.2. Data hasil pengukuran medan gravitasi lintasan 1	86
Tabel.B.3. Data hasil pengukuran medan gravitasi lintasan 2	88
Tabel.B.4. Data hasil pengukuran medan gravitasi lintasan 3	90
Tabel.B.5. Data hasil pengukuran medan gravitasi lintasan 3	92
Tabel.C.1. Data perhitungan lintasan 1, 2, 3 dan 4	94
Tabel.D.1. Data pengukuran <i>strike</i> , <i>dip</i> dan <i>trend</i>	96
Tabel.E.1. Densitas batuan.....	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Kontur Daerah Terindikasi Sesar Desa Margoyoso (Peta Rupa Bumi Indonesia, 1999).....	2
Gambar 1.2 Longsor di Dusun Kalisari, Desa Margoyoso	4
Gambar 2.1 Peta Geologi Magelang (Peta Gelogi Lembar Yogyakarta, 1977)	9
Gambar 2.2 Pembelokan aliran sungai di Desa Margoyoso	11
Gambar 2.3 Singkapan batuan breksi andesit yang ada di daerah penelitian	12
Gambar 2.4 Singkapan lapisan lempung dan lapisan breksi alterasi yang ada di daerah penelitian (Pratiwi, 2016)	13
Gambar 2.5 Data resistivitas 1D hasil pengukuran geolistrik konfigurasi schlumberger diDusun Kalisari (Pratiwi, 2016).....	14
Gambar 2.6 Kekar dan air terjun di Desa Margoyoso	15
Gambar 2.7 (a) <i>Shear Joint</i> (Kekar Gerus) dan (b) <i>Tension Joint</i> (Noor, 2012)	16
Gambar 2.8 Bagian-bagian sesar	18
Gambar 2.9 (a)Sesar normal, (b)Sesar naik dan (c)Sesar geser kiri dan Sesar geser kanan (Noor, 2012)	19
Gambar 2.10 Gaya tarik-menarik antara dua buah partikel (Dermawan, 2010)	20
Gambar 2.11 Potensial Massa 3 Dimensi (Telford, 1990).....	22
Gambar 2.12 Arah percepatan gravitasi (Dermawan, 2010)	23
Gambar 2.13 Pengukuran gravitasi di dua titik amat (Oncel, 2006).....	26
Gambar 2.14 Tinggi alat <i>Gravimeter</i> ketika akuisisi data (Dermawan, 2010)	27
Gambar 2.15 Proses <i>looping</i> saat koreksi <i>drift</i> (Dermawan, 2010)	29
Gambar 2.16 Bentuk bumi sferoida dan topografi (Oncel, 2006).....	31
Gambar 2.17 Koreksi udara bebas (Li dan Gotze, 2001).....	32
Gambar 2.18 Koreksi Bouguer (Zhou, Zhong dan Li, 1990).....	34
Gambar 2.19 Koreksi Terrain (Grant and West, 1965).....	35
Gambar 2.20 Sumber ekivalen titik massa (Setyawan, 2005)	36
Gambar 3.1 Peta Administrasi Magelang (Peta Rupa Bumi Indonesia, 1999)	41
Gambar 3.2 Diagram Alir Prosedur Penelitian	44
Gambar 3.3 Diagram <i>Rose</i> yang menunjukkan arah <i>strike</i> dan <i>trend</i> kekar..	46
Gambar 3.4. Peta desain survei gravitasi di desa margoyoso, kecamatan salaman, kabupaten magelang.....	47
Gambar 3.5. Diagram alir akuisisi data.....	49
Gambar 3.6. Diagram alir pengolahan data	53
Gambar 4.1. Peta realisasi survei gravitasi di desa margoyoso, kecamatan salaman, kabupaten magelang.....	57
Gambar 4.2. Peta topografi hasil pengukuran dan peta persebaran nilai medan gravitasi observasi di daerah penelitian.....	58
Gambar 4.3. Peta persebaran nilai medan gravitasi normal di <i>sferioda referensi</i>	60

Gambar 4.4. Peta persebaran nilai koreksi udara bebas dan Peta persebaran nilai medan gravitasi normal pada permukaan topografi di daerah penelitian	62
Gambar 4.5. Peta persebaran nilai anomali udara bebas.....	63
Gambar 4.6. Grafik anomali udara bebas terhadap ((koreksi bouguer/ ρ) – (koreksi medan/ ρ))	64
Gambar 4.7. Peta persebaran nilai koreksi bouguer dan peta persebaran nilai medan gravitasi normal (x,y,z) terkoreksi bouguer di daerah penelitian	65
Gambar 4.8. Peta persebaran nilai anomali bouguer sederhana.....	66
Gambar 4.9. Peta persebaran nilai koreksi <i>Terrain</i> dan peta persebaran nilai medan gravitasi teoritis (x,y,z) di daerah penelitian	68
Gambar 4.10. Peta persebaran nilai anomali bouguer lengkap di daerah penelitian	69
Gambar 4.11. Peta persebaran nilai anomali bouguer lengkap pada bidang datar di daerah penelitian	70
Gambar 4.12. Peta persebaran nilai anomali regional di daerah penelitian ...	72
Gambar 4.13. Peta persebaran nilai anomali regional di peta geologi Desa Margoyoso, Kabupaten Magelang	74
Gambar 4.14. Sayatan pada peta persebaran nilai anomali regional di daerah penelitian	75
Gambar 4.15. Pemodelan 2,5 dimensi sayatan A-A' dari anomali regional ...	76
Gambar F.1 Bumi dan parameter bentuk bumi.....	100
Gambar H.1 Medan gravitasi yang disebabkan benda silinder.....	106
Gambar H.2 Penentuan densitas bouguer menggunakan metode nettleton (1942) secara grafis	108
Gambar H.3 Penentuan densitas bouguer menggunakan metode nettleton (1942) secara analitik	109
Gambar I.1 Sumber ekuivalen titik massa (Setyawan, 2005)	110
Gambar K.1 Kontinuasi ke atas dari suatu bidang horizontal (Telford dkk, 1990)	116
Gambar L.1 Dokumentasi Lapangan	118

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A.	Tabel konversi skala bacaan <i>gravitometer Lacoste & Romberg</i>	
	<i>G-1118</i>	84
Lampiran B.	Data hasil pengukuran medan gravitasi	85
Lampiran C.	Data perhitungan lintasan 1, 2, 3 dan 4	94
Lampiran D.	Data pengukuran <i>strike, dip</i> dan <i>trend</i>	96
Lampiran E.	Tabel densitas batuan	97
Lampiran F.	Gravitasi teoritis	99
Lampiran G.	Koreksi udara bebas (<i>free air correction</i>)	104
Lampiran H.	Koreksi bouguer	106
Lampiran I.	Reduksi bidang datar	110
Lampiran J.	Listing program reduksi bidang datar dampney	113
Lampiran K.	Kontinasi ke atas	115
Lampiran L.	Dokumentasi lapangan	118
Lampiran M.	Curriculum vitae	119

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISTILAH

Topografi

Merupakan bentuk permukaan bumi

mgal

Merupakan satuan yang digunakan dalam metode gravitasi $1 \text{ miligal} = 0,01 \text{ cm/s}^2$

Medan Gravitasi Observasi

Merupakan nilai medan gravitasi yang didapatkan dari pengukuran

Medan Gravitasi Teoritis

Merupakan nilai medan gravitasi yang didapatkan dari perhitungan secara teoritis

Gravitasi Relatif

Merupakan perbandingan nilai medan gravitasi dari suatu titik dengan titik yang lain

Gravitasi Mutlak

Merupakan nilai medan gravitasi sebenarnya di titik pengukuran

Anomali Gravitasi

Merupakan nilai selisih antara medan gravitasi observasi (pengukuran) dengan medan gravitasi teoritis (perhitungan)

Anomali *Free Air*

Merupakan nilai selisih antara medan gravitasi observasi (pengukuran) dengan koreksi *free air* (perhitungan)

Anomali Bouguer Sederhana

Merupakan nilai selisih antara medan gravitasi observasi (pengukuran) dengan koreksi bouguer (perhitungan)

Anomali Bouguer Lengkap

Merupakan nilai selisih antara medan gravitasi observasi (pengukuran) dengan koreksi terrain (perhitungan)

Anomali Lokal

Merupakan anomali yang ditimbulkan dari sumber anomali dangkal (dekat dengan permukaan)

Anomali Regional

Merupakan anomali yang ditimbulkan dari sumber anomali dalam

Skala bacaan

Merupakan nilai pembacaan di *gravimeter* atau skala alat yang belum mempunyai satuan

Feedback

Merupakan skala nonius dari skala bacaan yang digunakan untuk mengurangi kesalahan paralaks dalam pembacaan *gravimeter*

Sferoida Referensi

Merupakan bentuk acuan bumi, dalam penelitian ini digunakan bentuk acuan bumi WGS84, dimana bumi dianggap berbentuk *sferis* dengan massa homogen yang diterbitkan oleh NIMA

Geodesi

Merupakan ilmu yang mempelajari tentang pengukuran dan pemetaan permukaan bumi dan benda langit lainnya sekaligus gaya beratnya

Equatorial Bulge

Merupakan pencembungan di *equator* sehingga jari-jari bumi lebih panjang di *equator* dibandingkan dengan di kutub

Distorsi

Merupakan penyimpangan nilai, dalam penelitian ini penyimpangan yang terjadi pada anomali bouguer lengkap karena sumber anomali yang memiliki ketinggian yang bervariasi

Sumber equivalen titik massa diskrit

Merupakan sumber massa kosong di bawah permukaan dengan kedalaman tertentu yang memiliki nilai diskrit (bernilai sama) yang didapat dari nilai anomali bouguer lengkap di permukaan topografi

Formasi

Merupakan satuan dasar dalam pembagian kumpulan bantuan melalui karakter dan posisi pengendapan batuan

Densitas

Merupakan rapat massa (ρ)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Allah berfirman dalam QS Ar-Rahmaan (55) ayat 33 yang berbunyi :

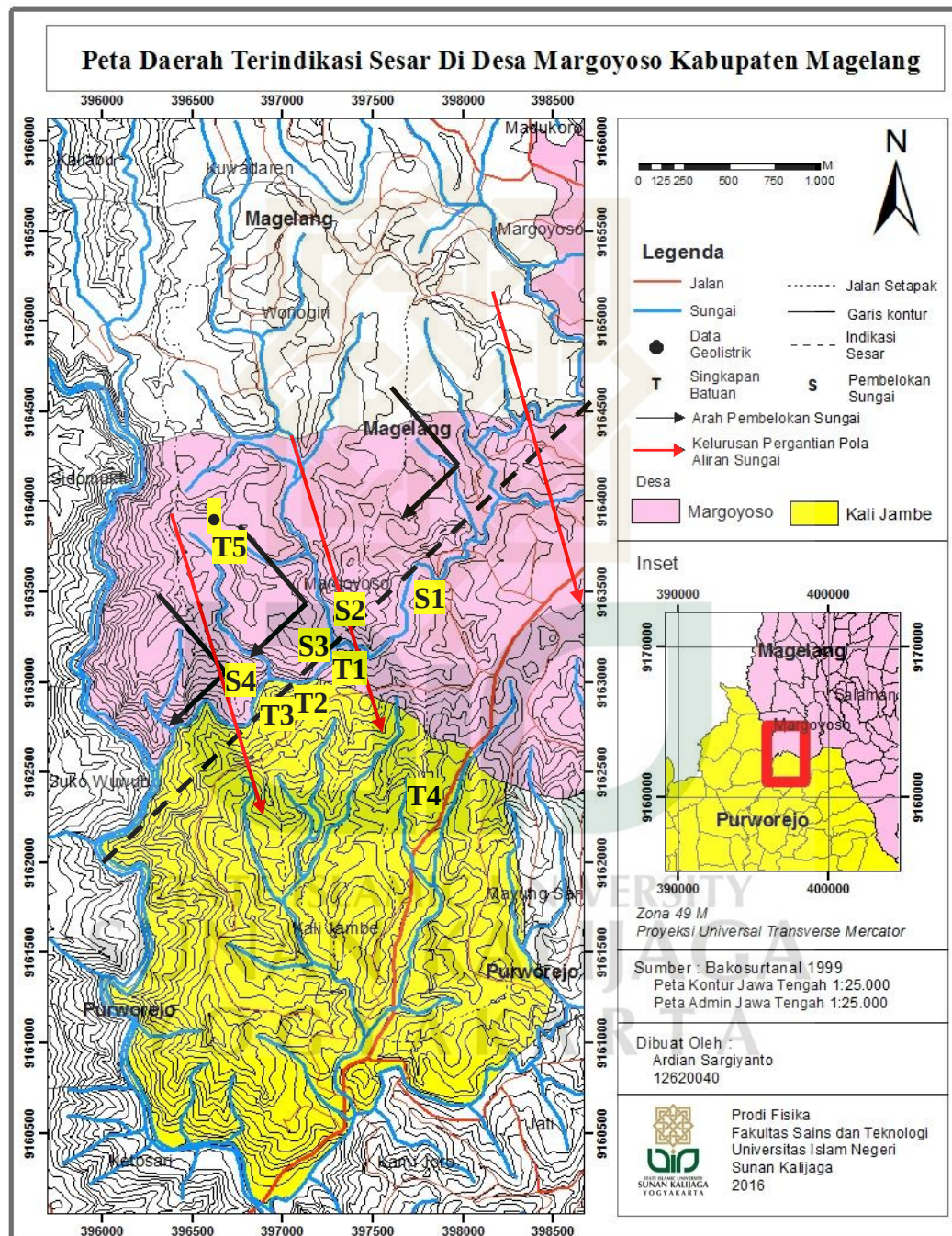
يَمْعَثَرُ الْجِنَّ وَالْإِنْسِ إِنَّ اسْتَطَعْتُمْ أَنْ تَنْفُذُوا مِنْ أَقْطَارِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ فَانْفُذُوا ۚ لَا تَنْفُذُونَ إِلَّا بِسُلْطَانٍ ﴿٣٣﴾

Artinya : *“Hai jama'ah jin dan manusia, jika kamu sanggup menembus (melintasi) penjuru langit dan bumi, Maka lintasilah, kamu tidak dapat menembusnya kecuali dengan kekuatan.”*

Dalam QS Ar-Rahmaan (55) ayat 33 Allah menerangkan bahwa kekuatan berupa ilmu pengetahuan adalah kuncinya. Mengarungi langit dan bumi sangat mungkin dilakukan asal mempunyai pengetahuan yang memadai. Manusia diberi potensi oleh Allah berupa akal. Akal yang telah dimiliki harus selalu diasah dengan cara belajar untuk meningkatkan pengetahuan. Tanpa pengetahuan manusia akan mudah terperosok dalam tindakan yang dapat merusak kesetimbangan bumi dan alam secara keseluruhan (Purwanto, 2008).

Meningkatkan ilmu pengetahuan tidak hanya dengan cara belajar melainkan dapat juga dengan melakukan penelitian mengenai kekuasaan Allah. Sebagian kecil dari kekuasaan Allah adalah sesar. Sesar merupakan retakan pada tubuh batuan yang mengalami pergeseran sehingga terjadi perpindahan antara

bagian-bagian yang berhadapan dengan arah yang sejajar dengan bidang retakan (Massinai, 2014).



Gambar 1.1 Peta Kontur Daerah Terindikasi Sesar Desa Margoyoso (Bakosurtanal, 1999)

Salah satu daerah yang terindikasi terdapat sesar yaitu di Desa Margoyoso, Kecamatan Salaman, Kabupaten Magelang. Sesar dapat dikenal melalui pola aliran sungai, kelurusan punggung bukit, kelurusan belokan banyak sungai, kelurusan air terjun, kelurusan topografi, kelurusan pergantian pola aliran sungai serta indikasi lain seperti kekar, gores garis, bidang sesar, ketidakselarasan batuan, bentuk kontur ketinggian dsb (Noor, 2012). Beberapa indikasi sesar banyak ditemukan di Desa Margoyoso.

Berdasarkan peta kontur daerah terindikasi sesar Desa Margoyoso ditunjukkan pada gambar 1.1 terdapat beberapa indikasi sesar diantaranya: pembelokan sungai yang ditunjukkan garis anak panah hitam, kelurusan pergantian pola aliran sungai yang ditunjukkan garis anak panah merah, kekar ditunjukkan pada (T2), singkapan breksi andesit banyak ditemukan di permukaan pada bagian selatan daerah penelitian ditunjukkan pada (T1, T2, T3, T4) sedangkan pada bagian utara tidak ditemukan tetapi yang ditemukan lempung dan breksi alterasi ditunjukkan pada (T5) diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi (2016) dengan metode geolistrik konfigurasi schlumberger sampai di kedalaman 80 m tidak ditemukan breksi andesit ditunjukkan pada (●). Indikasi-indikasi tersebut memenuhi keberadaan sesar di Desa Margoyoso

Keberadaan sesar pada suatu daerah dapat berpotensi menyebabkan gempa seperti sesar opak yang ada di Yogyakarta (Nurwidyanto Dkk, 2011). Penelitian mengenai sesar di daerah terindikasi sesar Desa Margoyoso perlu dilakukan karena dikhawatirkan dapat menyebabkan gempa. Selain terindikasi sesar daerah tersebut termasuk dalam zona rawan longsor (<http://www.vsi.esdm.go.id>). Salah

satu daerah yang terjadi longsor yaitu di Dusun kalisari, Desa Margoyoso seperti terlihat pada gambar 1.2. Identifikasi sesar pada daerah rawan longsor juga penting dilakukan mengingat kejadian gempa dapat memicu terjadinya longsor.



Gambar 1.2 Longsor di Dusun Kalisari, Desa Margoyoso

Sesar dapat dikaji dengan ilmu kebumihannya khususnya dengan metode geofisika. Metode geofisika merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui struktur bawah permukaan melalui sifat-sifat fisis batuan. Salah satu metode yang dapat mengidentifikasi sesar adalah metode gravitasi (gaya berat). Metode ini didasarkan pada pengukuran variasi medan gravitasi. Hal ini timbul akibat adanya perbedaan rapat massa (densitas) batuan di bawah permukaan. Metode gravitasi tepat untuk mengidentifikasi sesar karena metode ini mampu mengetahui perbedaan kontras densitas batuan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana respon anomali gravitasi di daerah terindikasi sesar?
2. Bagaimana struktur bawah permukaan di daerah terindikasi sesar?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui respon anomali gravitasi di daerah terindikasi sesar.
2. Mengetahui struktur bawah permukaan di daerah terindikasi sesar.

1.4 Batasan Penelitian

Adapun batasan penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan di Desa Margoyoso, Kecamatan Salaman, Kabupaten Magelang.
2. Pengukuran dilakukan sebanyak 44 titik dengan luas area 1,2 Km².
3. Pengambilan data menggunakan alat *Gravimeter Lacoste & Romberg G-1118*.
4. Pemodelan 2,5 dimensi menggunakan *Geosoft Oasis Montaj* struktur bawah permukaan di daerah terindikasi sesar di Desa Margoyoso, Kecamatan Salaman, Kabupaten Magelang.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian adalah :

1. Hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai keberadaan sesar kepada masyarakat maupun instansi pemerintah yang didapatkan dari respon anomali gravitasi di Desa Margoyoso.
2. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diketahui kondisi batuan yang ada di bawah permukaan di Desa Margoyoso dari struktur bawah permukaan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian metode gravitasi di Desa Margoyoso, Kecamatan Salaman, Kabupaten Magelang dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Respon anomali gravitasi di daerah terindikasi sesar terdapat kontras anomali gravitasi. Anomali regional menunjukkan adanya benda anomali di bawah permukaan pada daerah penelitian yaitu struktur sesar.
2. Struktur bawah permukaan di daerah terindikasi sesar dari hasil pemodelan 2.5 dimensi didapatkan struktur bawah permukaan yang tersusun oleh:
 - a. Batuan breksi alterasi dengan densitas 1.75 gr/cm^3
 - b. Breksi andesit 2.67 gr/cm^3

Berdasarkan interpretasi data bahwa sesar merupakan batuan yang mengontrol anomali medan gravitasi di daerah penelitian karena densitas batuan yang cukup rendah adalah bagian sesar yang mengalami penurunan kedudukan.

5.2 Saran

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya agar lebih baik, antara lain:

1. Daerah penelitian agar diperluas sehingga dapat terlihat lebih jelas dalam identifikasi struktur sesar.
2. Untuk memperkuat hasil penelitian perlu dilakukan penelitian geologi untuk mendapatkan informasi geologi yang lebih banyak dan pengukuran dengan metode lain sehingga hasilnya dapat dikorelasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- A'la. M.R., 2016, *Pemodelan Anomali Gravitasi Daerah Panasbumi Parang Wedang Bantul DIY*, Program Studi Fisika, Fakultas Sain dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Arafin.S., 2004, *Relative Bouguer Anomaly*, The Leading Edge , Vol 23 (19), P.850-851.
- Bembelen, R.W., 1949, *The Geology of Indonesia the Hague*, Goverment Printing Office.
- Blakely, R.J., 1995, *Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications*, Cambridge University Press, USA.
- Dampney, C.N.G., 1969, *The Equivalent Source Technique*, Geophysics, Vol. 34(1), P. 39-35.
- Dermawan, A., 2010. *Rekonseptualisasi dan Pemrograman Reduksi Data Gravitasi serta Pemetaan Koordinat Teratur (Gridding) Menggunakan Bahasa Pemrograman Visual Basic*, Program Studi Geofisika, Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, UGM Yogyakarta.
- Grant, F.S. and West, G.F., 1965, *Intepretation Theory in Applied Geophysics*, New York, McGraw-Hill Inc.
- Hidayat dkk., 2015, *Buku Panduan Praktikum Metode Gravitasi*, Laboratorium Geofisika Eksplorasi, Program Studi Teknik Geofisika, Fakultas Teknologi Mineral, UPN Yogyakarta.
- <http://www.bakosurtanal.go.id/geospatial-e-book/> diakses pada tanggal 15 November 2015 pukul 13.00 WIB.
- <http://www.vsi.esdm.go.id> diakses pada tanggal 11 November 2016 pukul 14.00 WIB.
- Lafehr, T.R., 1991a, *Standardization in Gravity Redution*, Geophysics, Vol. 56 (8), P. 1170-1178.
- Lafehr, T.R., 1998, *Short Note : On Talwani's "Error in the Total Bouguer Reduction"*, Geophysics, Vol. 63 (6), P. 1660-1668.

- Li, X. and Gotze, H., 2001, *Tutorial Ellipsoid, Geoid, Gravity, Geodesy and Geophysics*. GEOPHYSICS, VOL. 66, NO.6; P. 1660-1668.
- Logman, I.M., 1959, *Formulas for Computing the Tidal Accelerations Due to the Moon and the Sun*, Journal of Geophysical Research, Vol. 64 (12), P.2351-2355.
- Massinai, M.A., 2015, *Geomorfologi Tektonik*, Pustaka Ilmu, Yogyakarta.
- Noor, D., 2009, *Pengantar Geologi*, CV. Graha Ilmu, Bogor.
- Noviarto, W.D.T., 2010, *Intepretasi Kondisi Geologi Bawah Permukaan Lapangan "ANCP" Daerah Bayat Menggunakan Metode Gravitasi*, Program Studi Geofisika, Jurusan Fisika, MIPA, UGM Yogyakarta.
- Nurwidyanto dkk., 2011, *Study Pendahuluan Sesar Opak Dengan Metode Gravity (Study Kasus Daerah Sekitar Kecamatan Pleret Bantul)*, Jurnal Berkala Fisika Vol. 14, No. 1, ISSN : 1410 – 9662, Hal 11- 16.
- Oncel, Ali., 2006, *Introduction of Geophysics*, Departement of Earth Science, KFUPM.
- Parera dkk., 2015, *Pemodelan Tiga Dimensi Anomali Gravitasi Dan Identifikasi Sesar Lokal Dalam Pementuan Jenis Sesar Di Daerah Pacitan*, Jurnal Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2015 VOLUME IV, p- ISSN: 2339-0654, e-ISSN: 2476-9398, Hal.45-48.
- Pratiwi, E.S., 2013, *Kajian Kerawanan Longsor Menggunakan Logistic Regression Model di DAS Kodil Provinsi Jawa Tengah*, Program Studi Geografi Lingkungan, Fakultas Geografi, UGM Yogyakarta.
- Pratiwi, E.S., 2016, *Integrasi Metode Geofisika Dan Geokimia Untuk Investigasi Material Dan Mekanisme Longsor Tipe Rotational Slide Di Das Bompon Kabupaten Magelang Provinsi Jawa Tengah*, Program Studi Fisika, Fakultas MIPA, UGM Yogyakarta.
- Purwanto, Agus., 2008, *Ayat-Ayat Semesta*, Mizan, Bandung.
- Setyawan, A., 2005, *Kajian Metode Sumber Ekuivalen Titik Massa Pada Proses Pengangkatan Data Gravitasi ke Bidang Datar*, Berkala Fisika Vol. 8, No. 1, hal. 7-10.

- Shihab, M. Quraish., 2006, *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Quran*, Lentera Hati, Jakarta.
- Surin, B., 1991, *Adz-Dzikraa: Terjemah dan Tafsir Al-Quran Dalam Huruf Arab dan Latin*, Angkasa, Bandung.
- Syakir, Syaikh. A., 2014, *Mukhtashar Tafsir Ibnu Katsir*, Darus Sunnah Press, Jakarta.
- Thayyarah, Nadiyah., 2013, *Buku Pintar Sains Dalam Al-Qur'an: Mengerti Mukjizat Ilmiah Firman Allah*, Zaman, Jakarta.
- Telford, M.W., Geldart, L.P., Sherrif, R.E., Keys, D.A., 1990, *Applied Geophysics*, New York: Cambridge University Press.
- Wardhana dkk., 2014, *Struktur Bawah Permukaan Kota Semarang Berdasarkan Data Gayabarat*, Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan, Vol.24, No.1, ISSN 0125-9849, e-ISSN 2354-6638, Hal 53-64, Pusat Penelitian Geoteknologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Zhou X, Zhong B & Li X., 1990, *Gravimetric Terrain Corrections by Triangular-Element Method*, Geophysics 55, 232-2.