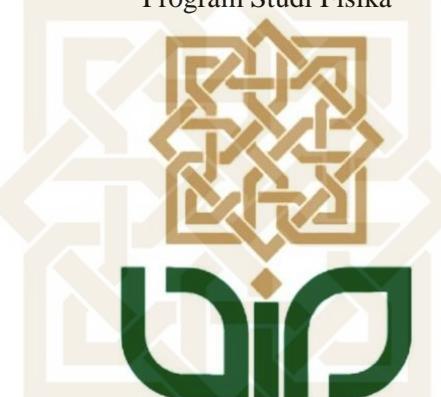


**IDENTIFIKASI KEBERADAAN JALUR SESAR KALI  
PENGUNG BERDASARKAN METODE MAGNETIK DI DESA  
HARGOREJO KECAMATAN KOKAP KABUPATEN  
KULONPROGO**

Untuk memenuhi sebagian syarat  
untuk memperoleh derajat sarjana S-1  
Program Studi Fisika



Diajukan oleh:

Izaghi Imam Alfiansyah

17106020030

**PROGRAM STUDI FISIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM  
NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**

**Y O G Y A K A R T A**

**2022**



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-754/Un.02/DST/PP.00.9/04/2022

Tugas Akhir dengan judul : Identifikasi Keberadaan Jalur Sesar Kali Penggung Berdasarkan Metode Magnetik DiDesa Hargorejo Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : IZAGHI IMAM ALFIANSYAH  
Nomor Induk Mahasiswa : 17106020030  
Telah diujikan pada : Selasa, 29 Maret 2022  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 6254cc9e8c880



Pengaji I

Nugroho Budi Wibowo, S.Si.,  
M.Sc. SIGNED

Valid ID: 6254da3696514



Pengaji II

Andi,  
M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 6253a477d25e5



Yogyakarta, 29 Maret 2022  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati,  
M.Si. SIGNED

Valid ID: 6256561d3b0ed

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

### **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Izaghi Imam Alfiansyah

NIM : 17106020030

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul “Identifikasi Keberadaan Jalur Sesar Kali Penggung Berdasarkan Metode Magnetik Di Desa Hargorejo Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo” merupakan hasil penelitian saya sendiri. Hal yang berhubungan dengan kutipan hasil karya ilmiah orang lain telah saya tuliskan sumbernya pada daftar pustaka sesuai dengan kaidah dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila dikemudian hari terdapat plagiasi pada karya ilmiah saya yang tidak sesuai kaidah dan etika penulisan yang baik dan benar, saya bersedia mempertanggungjawabkan hal tersebut.





## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan  
skripsiLamp :-

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 : IZAGHI IMAM ALFIANSYAH

NIM : 17106020030

Judul Skripsi : IDENTIFIKASI KEBERADAAN JALUR SESAR KALI  
PENGUNG BERDASARKAN METODE MAGNETIK DI  
DESA HARGOREJO, KEC. KOKAP KAB. KULONPROGO

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 bidang Fisika.

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 13 Maret 2022

Pembimbing II

Pembimbing I

Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si.

NIP. 19771025 200501 1 004

Nugroho Budi Wibowo, M.Si.

NIP. 19840223 20081 1 001

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO :**

Percaya proses, sesuatu yang baik datang pada waktu yang baik pula.



### **PERSEMBAHAN:**

Orang tua tercinta pelita hidup.

## **KATA PENGANTAR**

*Assalamualaikum Wr. Wb*

Penulis memanjatkan beribu syukur atas kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmad dan hidayat-Nya sehingga diberikan kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sholawat serta salam juga tak lupa dicurahkan pada Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun kita semua dari kesalahan menuju kebenaran serta membimbing kita menuju ilmu pengetahuan yang kita semua rasakan.

Tugas Akhir ini tidak akan tersusun dengan sempurna tanpa adanya dukungan dan doa dari berbagai pihak. Oleh karenanya penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Sulianto dan Ibu Mai Yuni yang selalu mendoakan dan memotivasi dalam penulisan tugas akhir.
2. Ibu Anis Yuniati, M.Si., Ph.D. selaku Dosen Wali sekaligus Kaprodi Fisika.
3. Bapak Dr. Taqibul Fikri Niyartama, M.Si. selaku pembimbing yang telah menuntun dan memotivasi penulis.
4. Bapak Nugroho Budi Wibowo, Msc. Selaku pembimbing yang senantiasa sabar dalam menghadapi dan mengoreksi tulisan penulis.
5. Nadzif Muaffi dan Moh Faqim Ilmy yang telah membantu melakukan akuisisi data serta memberikan ide dan masukan untuk penulis.
6. Seluruh teman yang membantu memberikan inspirasi kepada penulis.

Kekurangan serta ketidak sempurnaan menyertai Tugas Akhir penulis, penulis memohon maaf apabila terjadi banyak kesalahan. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi yang membaca.

*Wassalamualaikum Wr.Wb.*

Yogyakarta, 30 Maret 2022

Penulis



## INTISARI

### IDENTIFIKASI KEBERADAAN JALUR SESAR KALI PENGGUNG BERDASARKAN METODE MAGNETIK DI DESA HARGOREJO KECAMATAN KOKAP KABUPATEN KULONPROGO

**Izaghi Imam Alfiansyah**

**17106020030**

## INTISARI

Penelitian ini dilakukan di kawasan pendugaan jalur Sesar Kali Penggung Kulonprogo yang berada di Desa Hargorejo Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola penyebaran anomali medan magnet di sekitar dugaan jalur Sesar Kali Penggung, mengetahui struktur bawah permukaan di sekitar dugaan jalur Sesar Kali Penggung, dan mengidentifikasi dugaan jalur Sesar Kali Penggung berdasarkan pemodelan geomagnetik. Akuisisi data dilakukan pada tanggal 27 s.d. 31 Oktober 2021 menggunakan *Proton Precession Meter* (PPM) dengan 63 titik pengamatan dan jarak antar titik 500 meter. Pengolahan data meliputi koreksi variasi harian, koreksi *IGRF*, reduksi ke kutub, dan kontinuasi ke atas. Pemodelan dilakukan dengan menganalisa data anomali medan magnet yang telah direduksi ke kutub dan kontinuasi ke atas 1000 meter. Hasil analisa menunjukkan sebaran nilai anomali medan magnet di wilayah penelitian khususnya Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo memiliki rentang nilai -309 s.d. 712,8  $nT$ . Pemodelan 2D maupun pemodelan 3D menunjukkan kawasan penelitian didominasi oleh batuan breksi andesit di bagian bawah dan batuan gamping pada bagian permukaan kawasan penelitian. Formasi utama kawasan penelitian didominasi formasi Kebobutak dengan luasan yang tinggi dengan formasi Sentolo di bagian atasnya. Pemodelan 3D dengan data validasi berupa data grafik *SVD* juga menunjukkan adanya suatu sesar pada dugaan jalur sesar Kali Penggung, jenis sesar yang terdapat pada sesar Kali Penggung adalah sesar naik dan turun.

**Kata kunci:** Geomagnetik, formasi batuan, sesar Kali Penggung.

## **ABSTRACT**

### ***IDENTIFICATION OF THE EXISTENCE OF THE KALI PENGGUNG FAULT ROUTE BASED ON MAGNETIC METHODS IN HARGOREJO VILLAGE, KOKAP DISTRICT, KULONPROGO REGENCY***

**Izaghi Imam Alfiansyah**

**17106020030**

## **ABSTRACT**

*This research was conducted in the estimation area of the Kali Penggung fault in Kulonprogo, which is located in Hargorejo village, the district of Kokap and the regency of Kulonprogo. This study aims to determine the pattern of magnetic field anomaly distribution around the predicted Kali Penggung Fault line, to determine the underground structure around the predicted Kali Penggung Fault line, and to identify the predicted Kali Penggung Fault path based on geomagnetic modeling. Kali Penggung. Failure based on geomagnetic models. Data acquisition was carried out from 27 to 31 October 2021 using a Proton Precession Meter (PPM) with 63 observation points and a distance between points of 500 meters. Data processing includes daily variance correction, IGRF correction, pole pullback and continuation to the upside. The modeling was performed by analyzing the data of magnetic field anomalies reduced by pole reduction and upward continuation of 1000 meters. The results of the analysis show that the distribution of magnetic field anomaly values in the research area, in particular in the Kokap district, Kulonprogo Regency, has a range of values from -309 to 712.8 nT. 2D modeling and 3D modeling show that the search area is dominated by breccia andesitic rock on the bottom and limestone on the surface of the search area. The main formation of the research area is dominated by the Kebobutak formation with an upper area topped by the Sentolo formation. The 3D model data in the form of graphical data on SVD also showed the existence of a fault in the Kali Penggung fault, the type of fault found in the Kali Penggung fault is a normal fault and reverse fault.*

**Keyword:** Geomagnetic, rock formations, Kali Penggung fault.

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

## DAFTAR ISI

PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
INTISARI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	6
1.3    Tujuan Penelitian.....	6
1.4    Batasan Penelitian .....	7
1.5    Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1    Studi Pustaka .....	8
2.2    Landasan Teori .....	11
2.2.1    Metode Magnetik .....	11
2.2.2    Suseptibilitas Magnet.....	12
2.2.3    Sifat Magnet Batuan.....	15
2.2.4    Medan Magnet Bumi.....	17
2.2.5    Medan Magnet Luar .....	18
2.2.6    Anomali Medan Magnet .....	19
2.2.7    Variansi Harian .....	20

2.2.8	Transformasi .....	20
2.2.9	Sesar .....	25
2.2.10	Geologi Daerah Penelitian .....	28
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> .....	<b>31</b>
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	31
3.2	Peta Daerah Penelitian.....	32
3.3	Alat dan Bahan Penelitian .....	33
3.3.1	Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	33
3.3.2	Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	34
3.4	Prosedur Penelitian.....	35
3.5	Akuisisi Data Medan Magnet.....	37
3.6	Skema Pengolahan Data .....	38
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>41</b>
4.1	HASIL PENELITIAN.....	41
4.2	PEMBAHASAN .....	53
4.2.1	Medan Magnet Total.....	53
4.2.2	Anomali Medan Magnet .....	57
4.2.3	Reduksi ke Kutub.....	60
4.2.4	Kontinuasi ke Atas.....	62
4.2.5	Pemodelan 2D.....	68
4.2.6	Pemodelan 3D .....	82
4.2.7	Identifikasi Jalur Sesar .....	88
4.2.8	Integrasi Interkoneksi .....	101
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>103</b>
5.1	Kesimpulan.....	103
5.2	Saran .....	104
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>106</b>
Lampiran 1 .....	110	
1.1 Tabel Output PPM (Proton Precession Meter).....	110	
Lampiran 2 .....	113	

2.1 Membuat Peta Desain Survei .....	113
2.2 Koreksi IGRF .....	118
2.3 Menghitung elevasi titik penelitian .....	119
2.4 Menghitung Koreksi Variasi Harian dan Anomali Medan Magnet .....	119
2.5 Membuat kontur anomali medan magnet pada <i>Oasis Montaj</i> .....	119
2.6 Membuat Anomali Regional, Anomali Residual dan <i>2D Power Spectra</i> .....	125
2.7 Membuat Kontur Reduksi Ke Kutub.....	132
2.8 Membuat Kontur Kontinuasi ke Atas.....	133
2.9 Pemodelan 2D .....	135
2.10 Pemodelan 3D .....	139
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	150



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lempeng tektonik kepulauan Indonesia.....	3
Gambar 2.1 Komponen medan magnet bumi .....	18
Gambar 2.2 Kontinuasi ke atas dari permukaan horizontal .....	22
Gambar 2.3 Gradien horizontal terhadap anomali medan magnet.....	22
Gambar 2.4 Kedudukan arah dan bidang garis ruang .....	26
Gambar 2.5 Gerakan dasar sesar .....	26
Gambar 2.6 Kolom stratigrafi Kulonprogo .....	29
Gambar 3.1 Peta daerah penelitian dengan dugaan jalur sesar yang diidentifikasi....	32
Gambar 3.2 Set alat PPM .....	33
Gambar 3.3 Diagram alir penelitian.....	35
Gambar 3.4 Peta desain survey daerah penelitian.....	36
Gambar 3.5 Diagram alir pengolahan data dan analisis.....	40
Gambar 4.1 Peta sebaran nilai anomali medan magnet wilayah penelitian.....	42
Gambar 4.2 Pemodelan 2D sayatan AA' .....	43
Gambar 4.3 Pemodelan 2D sayatan BB'.....	44
Gambar 4.4 Pemodelan 2D sayatan CC' .....	45
Gambar 4.5 Pemodelan 2D sayatan DD' .....	46
Gambar 4.6 Pemodelan 2D sayatan EE' .....	47
Gambar 4.7 Pemodelan 2D sayatan FF' .....	48
Gambar 4.8 Pemodelan 3D seluruh kawasan Penelitian.....	49
Gambar 4.9 Pemodelan 3D spesifik dugaan jalur sesar.....	50
Gambar 4.10 Pemodelan 3D dengan sayatan memotong dugaan jalur sesar.....	51
Gambar 4.11 Pemodelan 3D dengan <i>overlay</i> dugaan jalur sesar.....	52
Gambar 4.12 Peta sebaran wilayah medan magnet total dengan batas formasi.....	54

Gambar 4.13 Peta sebaran nilai reduksi ke kutub .....	61
Gambar 4.14 Peta sebaran nilai kontinuasi ke atas 200 meter .....	63
Gambar 4.15 Peta sebaran nilai kntinuasi ke atas 400 meter .....	64
Gambar 4.16 Peta sebaran nilai kontinuasi ke atas 600 meter .....	65
Gambar 4.17 Peta sebaran nilai kontinuasi ke atas 800 meter .....	66
Gambar 4.18 Peta sebaran nilai kontinuasi ke atas 1000 meter.....	67
Gambar 4.19 Peta kontinuasi ke atas 1000 meter dengan sayatan.....	70
Gambar 4.20 Peta <i>Second Vertical Derivative (SVD)</i> dengan sayatan .....	71
Gambar 4.21 Peta estimasi kedalaman wilayah penelitian .....	72
Gambar 4.22 Pemodelan 3D dengan nilai suseptibilitas 0,25 s.d 0,125 .....	83
Gambar 4.23 Pemodelan 3D dengan nilai suseptibilitas 0,50 s.d 0,125 .....	85
Gambar 4.24 Pemodelan 3D dengan nilai suseptibilitas 0,75 s.d 0,125 .....	86
Gambar 4.25 Pemodelan 3D dengan nilai suseptibilitas 0,90 s.d 0,125 .....	86
Gambar 4.26 Grafik analisa derivatif <i>FHD</i> dan <i>SVD</i> sayatan AA' .....	89
Gambar 4.27 Grafik dugaan patahan pada sayatan AA' .....	90
Gambar 4.28 Grafik analisa derivatif <i>FHD</i> dan <i>SVD</i> sayatan BB' .....	91
Gambar 4.29 Grafik dugaan patahan pada sayatan BB' .....	92
Gambar 4.30 Peta topografi penelitian.....	93
Gambar 4.31 Kenampakan sungai Penggung .....	95
Gambar 4.32 Grafik analisa derivatif <i>FHD</i> dan <i>SVD</i> sayatan CC' .....	96
Gambar 4.33 Grafik dugaan patahan pada sayatan CC' .....	96
Gambar 4.34 Peta topografi dengan bukti dugaan jalur sesar .....	97
Gambar 4.35 Grafik analisa derivatif <i>FHD</i> dan <i>SVD</i> pada sayatan DD' .....	99
Gambar 4.36 Grafik dugaan patahan pada sayatan DD' .....	100

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Nilai suseptibilitas mineral dan batuan .....	14
Tabel 2.2 Nilai suseptibilitas mineral dan batuan .....	14
Tabel 4.1 Klasifikasi batuan .....	74



## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Data *logsheet* penelitian ..... 109

Lampiran 2 Lampiran pengolahan data penelitian ..... 112



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### 1.1 Latar Belakang

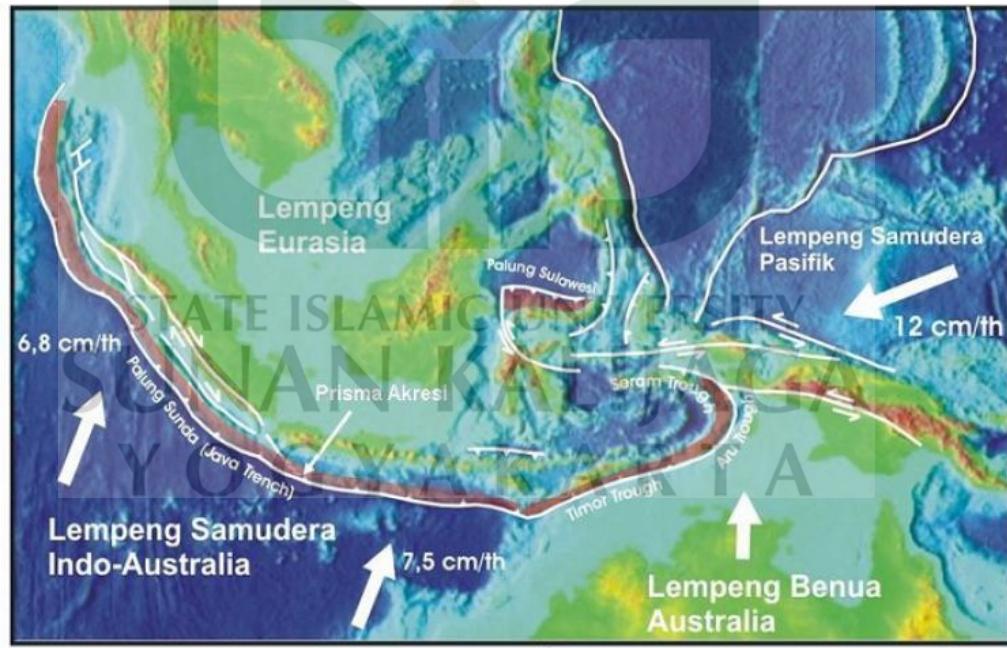
Indonesia merupakan negara kepulauan dengan pertemuan 3 lempeng tektonik yaitu lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, dan lempeng Pasifik (Zakaria, 2007). Lempeng-lempeng kerak bumi ini bergerak terhadap satu sama lain yang berakibat terjadinya tumbukan antar lempeng. Seiring dengan regangan dan tegangan, lempeng-lempeng yang bertumbukan dapat mengakibatkan timbulnya energi potensial yang merupakan penyebab timbulnya gaya tektonik dan membentuk struktur geologi. Struktur geologi adalah gambaran bentuk dan hubungan dari keadaan batuan di kerak bumi (Fulansyah dkk., 2019). Energi yang terakumulasi secara berlebihan dengan melewati batas elastisitas suatu lempeng akan menimbulkan bidang patahan pada lempeng tersebut. Patahan adalah struktur geologi yang terbentuk karena terdapat dislokasi atau struktur yang memotong bidang-bidang perlapisan antar batuan (McGeary, 2008). Selain patahan terdapat pula kekar dan lipatan sebagai produk dari gaya-gaya yang bekerja dalam batuan (Noor, 2009). Beberapa fenomena alam sudah dituliskan dalam Al-Quran, potongan ayat di bawah ini merupakan salah satu contoh ayat dengan korelasinya dengan fenomena alam tentang pergerakan lapisan permukaan bumi.

وَجَعَلْنَا فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَنْ تَمِيدَ بِهِنَّ وَجَعَلْنَا فِيهَا فِجَاجًا سُبُلًا لَّعَلَّهُمْ يَهْتَدُونَ ٢١ -

*“Dan kami telah menjadikan di bumi ini gunung-gunung yang kokoh agar ia (tidak) guncang bersama mereka, dan kami jadikan (pula) di sana jalan-jalan yang luas, agar mereka mendapat petunjuk.”* (Q.S Al-Anbiya 21:31).

Dalam tafsir Al-Misbah Jilid 8 (Shihab, 2002) dijelaskan bahwa semua manusia diingatkan tentang kekuasaan Nya. Diantara bukti kekuasaan Nya adalah bahwa Dia telah membuat bumi sebagai pondasi gunung-gunung yang kuat agar bumi tidak goncang bersama gunung-gunung tersebut sehingga memusnahkan makhluk. Selanjutnya Dia juga menjadikan bumi ‘jalan’ yang luas agar gunung-gunung mendapat petunjuk untuk mencapai apa yang dikehendaki dan menemukan jalan yang dituju. Jalan-jalan disini dapat berarti limpahan kekayaan alam yang dihasilkan oleh gunung-gunung itu sendiri. Baik yang sudah dipermukaan bumi maupun yang masih dalam perut bumi. Berat gunung-gunung yang ada di bumi dapat mengakibatkan terjadinya pergeseran, perenggangan, bahkan retakan pada kulit bumi. Oleh sebab itu, dijelaskan bahwa Allah Subhanahu Wata’ala menjadikan gunung-gunung itu sebagai *rawasy*, maknanya sangat kuat dan kokoh karena akarnya menancap jauh ke dalam perut bumi. Akar-akar itu bagai sangga yang sangat rapat. Hal tersebut diciptakan agar tidak terjadi perenggangan atau pergeseran di permukaan bumi, karena tekanan yang menyebar merata hampir tidak mengakibatkan pengaruh yang berarti. Berlaku juga didasar laut dan samudera dimana dalam tafsir ini mengutip juga tafsir Al-

Muntkhab dari penafsir Mesir, bahwa di dasar samudera terdapat benda-beda berat yang padat. Oleh sebab itu penyebaran berat di seluruh permukaan bumi tersebar merata menimbulkan keseimbangan di bumi itu sendiri. Fenomena yang terjadi di Indonesia berbanding lurus dengan penjelasan tafsir ayat diatas. Dalam tafsir dijelaskan gunung-gunung ‘mengikat’ permukaan bumi agar tetap stabil. Menurut (Earthhow, 2021) sifat lempeng Indo-Australia adalah *continental drift*, yang berarti lempeng ini tidak pernah diam. Seiring waktu lempeng bergerak secara lamban dengan rata-rata bergerak sekitar 3 sentimeter per tahun. Gambar 1.1. menunjukkan zona subduksi di Indonesia. Zona subduksi terjadi karena lempeng litosfer samudera memiliki densitas yang semakin tinggi.



**Gambar 1.1.** Lempeng tektonik kepulauan Indonesia dan zona subduksi (Batur Global, 2018).

Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan suatu provinsi yang berbatasan langsung dengan samudera Hindia yang di dalamnya terdapat lempeng aktif yaitu lempeng Indo-Australia. Daerah ini merupakan salah satu daerah yang rawan terhadap gempa bumi karena masuk dalam zona subduksi. Area zona subduksi banyak aktivitas kegempaan yang menimbulkan munculnya sesar baik sesar mayor maupun sesar minor (Indriana, 2008). Sesar merupakan rekanan pada batuan, sesar terbentuk ketika salah satu bagian yang mereka tersebut bergeser relatif terhadap bagian lain (Lowrie, 2004). Jarak pergeseran relatif antara milimeter hingga puluhan kilometer, sedangkan bidang sesarnya antara sentimeter hingga puluhan kilometer (Billings, 1975). Sistem sesar aktif yang rentan gempa di-DIY antara lain sesar Dengkeng, sesar Oyo, sesar Progo, sesar Opak dan sesar lain yang belum diidentifikasi (Budi, 2017). Pergerakan sesar mayor dapat memicu keberadaan sesar lokal atau sesar minor.

Sesar dapat berbahaya apabila terjadi suatu gempa atau getaran. Beberapa akibat dari pengaruh adanya sesar sebagai pusat suatu gempa atau getaran antara lain tanah longsor, pergeseran atau retakan pada permukaan bumi. Sesar dapat diidentifikasi dengan beberapa metode dalam survei geofisika. Metode geofisika merupakan ilmu yang mempelajari tentang sifat fisis di dalam bumi dengan penggunaan pengukuran fisik pada atau di atas permukaan bumi (Dobrin dan Savit, 1988). Survei geofisika bertujuan untuk memetakan geologi bawah permukaan yang didalamnya ada litologi bawah permukaan, morfologi, stratigrafi dan lainnya. Metode yang paling tepat digunakan dalam penelitian ini adalah

metode magnetik. Metode ini dapat menunjukkan varietas medan magnet bumi dalam pengukuran diatas permukaan bumi (Telford dkk., 1990). Metode magnetik bergantung pada sifat fisis suseptibilitas batuan. Nilai suseptibilitas regional wilayah penelitian menetukan penentuan jalur sesar berdasarkan nilai sebaran anomali magnetik daerah penelitian. Anomali magnetik merupakan hasil variasi dari bagian mineral magnetik yang terkandung dalam batuan.

Kabupaten Kulonprogo merupakan suatu wilayah dengan dugaan sesar yang belum banyak dilakukan penelitian. Salah satunya yang berada di Desa Hargorejo Kecamatan Kokap. Dalam satu desa terdapat hingga tiga formasi yaitu batuan andesit, formasi kebobutak, dan formasi sentolo dengan selisih umur formasi yang cukup jauh (Hartono dan Pambudi, 2015). Visualisasi lapangan dengan perbedaan permukaan yang cukup jelas juga ditemukan terutama di sebuah kali bernama Kali Penggung. Menurut Wonga dan Rijanta (2009) tingkat kerawanan tanah longsor di Desa Hargorejo mencapai 76,34%. Dugaan jalur sesar pada Desa Hargorejo ini juga hanya berjarak sekitar 8 kilometer dari Bandara Internasional Yogyakarta yang apabila suatu saat dugaan sesar tersebut menjadi pusat gempa akan berpengaruh besar bagi bandara tersebut. Berdasarkan hal tersebut, dapat dimungkinan jika dikemudian hari terjadi bencana serupa maupun bencana tentang kegempaan dan pergerakan tanah yang diakibatkan oleh dugaan sesar yang melintasi Desa Hargorejo.

Dengan diketahuinya lokasi jalur sesar, maka akan membantu masyarakat maupun pemerintah dalam mempertimbangkan pembangunan atau infrastruktur

dimasa mendatang. Selain itu dapat pula menjadi pengetahuan masyarakat sekitar tentang mitigasi kebencanaan. Sebagai bentuk perhatian akan hal tersebut, peneliti membuat sebuah Tugas Akhir dengan judul “IDENTIFIKASI KEBERADAAN JALUR SESAR KALI PENGGUNG BERDASARKAN METODE MAGNETIK DI DESA HARGOREJO KECAMATAN KOKAP KABUPATEN KULONPROGO”.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yaitu:

1. Bagaimana pola penyebaran anomali medan magnet total di Kawasan Kali Penggung Desa Hargorejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulonprogo?
2. Bagaimana struktur bawah permukaan di Kawasan Kali Penggung Desa Hargorejo, Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo?
3. Bagaimana dugaan jalur sesar di Kawasan Kali Penggung Desa Hargorejo, Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki Tujuan sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi pola penyebaran anomali medan magnet total di Kawasan Kali Penggung Desa Hargorejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulonprogo.

2. Menganalisa struktur bawah permukaan di Kawasan Kali Penggung Desa Hargorejo, Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo.
3. Mengidentifikasi dugaan jalur sesar di Kawasan Kali Penggung Desa Hargorejo, Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo.

#### 1.4 Batasan Penelitian

1. Kawasan penelitian yang melingkupi dugaan jalur sesar mencakup satu desa yaitu Desa Hargorejo Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo dengan titik koordinat  $-7^{\circ}50'38''$  s.d  $-7^{\circ}52'32''$  dan  $110^{\circ}5'17.5''$  s.d  $110^{\circ}6'55.4''$ .

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah

1. Memberi tambahan informasi tentang struktur bawah permukaan di wilayah Kali Penggung dan sekitarnya khususnya Desa Hargorejo.
2. Hasil interpretasi jalur sesar dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan pembangunan sarana dan prasarana di wilayah Kali Penggung dan sekitarnya khususnya Desa Hargorejo.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil berujudul Identifikasi Keberadaan Struktur Jalur Sesar Kali Penggung Berdasarkan Metode Magnetik di Desa Hargorejo Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sebaran nilai anomali medan magnet di wilayah Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo memiliki rentang nilai -309 s.d. 712,8  $nT$ . Wilayah dengan klosur tinggi berada pada bagian Utara bagian tengah hingga bagian Barat Laut dengan batuan Andesit dan formasi Kebobutak. Klosur tinggi ada pada bagian tengah dan bagian pangkal dugaan jalur sesar atau formasi Kebobutak.
2. Struktur bawah permukaan di wilayah Sesar Kali Penggung Desa Hargorejo Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo didominasi oleh formasi Kebobutak dengan sedikit batuan Andesit di bagian pangkal dan formasi Sentolo pada bagian ujung dugaan jalur sesar. Formasi Kebobutak yang padat didapatkan hampir dari permukaan wilayah sekitar dugaan jalur sesar hingga dasar wilayah sekitar dugaan jalur sesar. Secara umum nilai suseptibilitas tinggi terdapat pada kedalaman yang dalam. Nilai suseptibilitas rendah dapat berasal dari formasi suatu batuan yang berubah batuan penyusunnya atau dapat pula merupakan suatu formasi yang lunak seperti formasi Sentolo. Formasi Kebobutak juga menjadi *basement* wilayah penelitian baik yang memiliki nilai suseptibilitas rendah

maupun tinggi. Adanya formasi lain diatas formasi Kebobutak dimungkinkan menyebabkan rendahnya nilai suseptibilitas pada kedalaman yang dalam.

3. Hasil identifikasi jalur sesar di Kali Penggung Desa Hargorejo Kecamatan Kokap Kulonprogo menunjukkan adanya keberadaan sesar. Sayatan pemodelan 3D menunjukkan tanda – tanda bagian sesar yang hilang terdapat pada sayatan DD', namun begitu tanda di lapangan menunjukkan ciri kenampakan sesar tersebut seperti adanya sungai yang selaras dengan dugaan jalur sesar. Sesar yang ada juga terbagi menjadi dua jenis sesar. Merujuk pada pemodelan 2D dihubungkan dengan nilai *SVD*, dugaan sesar bagian atas tepatnya pada sayatan AA' terdapat sesar turun dan sesar naik pada sayatan BB' sedangkan ujung dugaan sesar terdapat kenampakan sesar turun pada sayatan CC' dan DD'.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki pada pengembangan penelitian yang akan dilakukan peneliti selanjutnya, diantaranya sebagai berikut:

1. Perlu adanya peningkatan luas area penelitian sehingga mencakup beberapa desa sekitar area penelitian, khusunya bagian Timur wilayah penelitian.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait perubahan batuan penyusun mencakup formasi Andesit dan formasi Kebobutak.

3. Perlu dilakukan penelitian dengan metode lain agar lebih mendalam serta memiliki variasi sebagai perbandingan hasil penelitian.



## DAFTAR PUSTAKA

- Andri, D., Irham, M., dan Harmoko, U. 2016. Interpretasi Struktur Bawah di Muara Sungai Progo Menggunakan Metode Magnetik. *Youngster Physics Journal*, 5(4), 409-416.
- Batur, G. G. 2018. *Informasi Gempa Bumi dan Lempeng Tektonik di Indonesia dan Sekitarnya*.
- Billings, M. P. 1975. Structural Geology third edition. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Blakely, R. J. 1996. Potential Theory in Gravity and Magnetic. In *Cambridge University Press*.
- Carlson, D., Plummer, C., McGeary, D. 2008. Physical Geology Earth Revealed seventh edition. The McGraw Hill-Companies.
- Cholifah, L., Mufidah, N., Lazuardi, E ., Santosa, B.J., Sungkono, S., dan Haryono, A. 2020. *Identification of Grindulu Fault in Pacitan, East Java using Magnetic Method*. *Journal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, 10(1) ,22. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v10n1.p22-33>.
- Daryono. 2009. Pengkajian Local Site Effect di Graben Bantul Menggunakan Indeks Kerentanan Seismik Berdasarkan Pengukuran Mikrotremor. *Jurnal Kebencanaan Indonesia Vol. 2, No.1 Mei 2009*.
- Dobrin, M. B., dan Savit, C. H. 1988. *Introduction to Geophysics Prospecting 4th Edition*.
- Earthhow. 2021. Indo-Australian Plate: Tectonic Boundaries and Movement. *Diakses Tanggal 27 September 2021 Di* <Https://Earthhow.Com/Indo-Australian-Plate/>.
- Fulansyah, J., Efendi, R., dan Rusydi H, M. 2019. Identifikasi Struktur Geologi Menggunakan Data Anomali Magnetik di Desa Sedoa Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso. *Gravitasi*, 18(1), 67–76. <https://doi.org/10.22487/gravitasi.v18i1.13312>
- Hartono, H. G., dan Pambudi, S. 2015. Gunung Api Purba Mujil, Kulonprogo, Yogyakarta: Suatu Bukti Dan Pemikiran. *Prosiding Seminar Nasional ReTII Ke-10*, 71–76.
- Hinze, W. J., von Frese, R. R. B., dan Saad, A. 2013. *Gravity and magnetic*

- exploration: principles, practices and exploration.*
- Ibrahim, G., dan Subardjo. 2005. *Pengetahuan Seismologi*. Jakarta. Badan Meterologi Klimatologi dan Geofisika.
- Indriana, R. D. 2008. Analisis Sudut Kemiringan Lempeng Subduksi di Selatan Jawa Tengah dan Jawa Timur Berdasarkan Anomali Gravitasi dan Implikasi Tektonik Vulkanik. *Berkala Fisika*, 11(3), 89–96.
- Lowrie, W. 2004. *Fundamentals of Geophysics*. In Cambridge University Press.
- Mohd Mustaza, N., Taqqiuddin Zakaria, M., Saad, R., AzwinIsmail, N., dan Syukri, M. 2016. *Exploring Seulimeum Fault in Aceh Indonesia Using Magnetic Method*. Jurnal Teknologi, 5,31-39.
- Noor, D. 2009. Pengantar Geologi. *Universitas Pakuan, Bogor*, 366.
- Nurdyianto S, B., Wahyudi, dan Suyanto, I. 2004. *Analisis Data Magnetik untuk Mengetahui Struktur Bawah Permukaan Daerah Manifestasi Airpanas di Lereng Utara Gunungapi Ungaran*.
- Prasetyo, A. 2018. Estimasi Ketinggian Optimum Kontinuasi Ke Atas Untuk Pemisahan Data Gaya Berat dengan Menggunakan Korelasi Silang. *Al Jazari Journal of Mechanical Engineering*, 3(1), 1–5.
- Rahardjo, W., S., dan Rosidi., H. 1977. *Peta Geologi Lembar Yogyakarta, Jawa skala 1 : 100.000*.
- Reynolds, J. M. 2006. An Introduction to Applied and Environmental Geophysics. In European Space Agency, (Special Publication) *ESA SP* (Issue 606).
- Ryan, M. 2016. Studi Anomali Magnetik Total Untuk Pencarian Daerah Prospek Hidrokarbon Daerah Pulau Buru Provinsi Maluku. *Jurnal Geomine*, 1(1), 17–21. <https://doi.org/10.33536/jg.v1i1.5>
- Sari, N. N., Ivansyah, O., Sampurna, J., dan Firdaus, Y. 2017. Identifikasi Sesar di Perairan Misool, Papua Barat dengan Menggunakan Metode Magnetik. *Jurnal Prisma Fisika*, 05(3),83-87.
- Shihab, M. . 2002. *Tafsir Al-Misbah*. Vol 8. Jakarta. Lentera Hati.
- Ghozali, I. S. 2019. Studi Zona Mineralisasi Emas Menggunakan Metode Geomagnet di Daerah Sangon Desa Klirejo Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Yogyakarta
- Sukartono. 2013. Buku Panduan Praktikum Geologi Struktur. *Journal of Chemical*

- Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Telford, Geldart, L. ., dan Sheriff, R. . 1990. *Applied Geophysics, Second Edition* 1990 (p. 744).
- Telford, T. 1981. Bridge Aerodynamics. *CANCAM Proceedings - Canadian Congress of Applied Mechanics*, 1(March), 171–172. <https://doi.org/10.1680/ba.01350>
- Van Bemmelen, R. W. 1949. The Geology of Indonesia. General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelagoes. In *Government Printing Office, The Hague* (pp. 545–547; 561–562).
- Wibowo, N. B. 2017. Analisis Seismisitas dan Energi Gempa Bumi di Kawasan Jalur Sesar Opak-Oyo Yogyakarta. *Jurnal Sains Dasar* 2017 6(2), 109–115.
- Wonga, M. Y., dan Rijanta. 2009. *Tingkat kerentanan dan kapasitas masyarakat lokal terhadap bencana tanah longsor di Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo* Universitas Gadjah Mada. <http://etd.repository.ugm.ac.id/pelitian/detail/41608>
- Zakaria, Z. 2007. Aplikasi Tektonik Lempeng Dalam Sumber Daya Mineral, Energi dan Kewilayahannya. *Bulletin of Scientific Contribution*, Vol 5 no 2.