

**IDENTIFIKASI STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN DI  
DESA HARGOREJO KECAMATAN KOKAP  
KABUPATEN KULON PROGO DENGAN METODE  
MAGNETIK**

**TUGAS AKHIR**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Mencapai derajat Sarjana S-1  
Program Studi Fisika



Diajukan oleh :

Moh Faqim Ilmy

17106020037

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

**2022**

# HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR



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-1151/Un.02/DST/PP.00.9/06/2022

Tugas Akhir dengan judul : Identifikasi struktur bawah permukaan di desa hargorejo kecamatan kokap kabupaten kulon progo dengan metode magnetik

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MOH FAQIM ILMY  
Nomor Induk Mahasiswa : 17106020037  
Telah diujikan pada : Rabu, 18 Mei 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. Thaibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 62b004bf8dd6a



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

Valid ID: 629cb0a30fafa



Penguji II  
Dr. Nita Handayani, S.Si, M.Si  
SIGNED

Valid ID: 629e9a9f13b2b



Yogyakarta, 18 Mei 2022.  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 62b025ba9946c



## SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan  
skripsi 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 : MOH FAQIM ILMY  
NIM : 17106020037  
Judul Skripsi : IDENTIFIKASI STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN DI DESA  
HARGOREJO KECAMATANN KOKAP KABUPATEN KULON PROGO  
DENGAN METODE MAGNETIK

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 berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Pembimbing I

Dr. Tha'qibul Fikri Niyartama, S.Si, M.Si  
NIP. 197710252005011004

Yogyakarta, 11 April 2022  
Pembimbing II

Nugroho Budi Wibowo, S.Si, M.Si  
NIP. 198402232008011011

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moh Faqim Ilmy

NIM : 17106020037

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Identifikasi Struktur Bawah Permukaan Di Desa Hargorejo Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo Dengan Metode Magnetik” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 11 April 2022

Penulis



Moh Faqim Ilmy  
17106020037

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

Motto:

**“DIAWALI DENGAN KEBERKAHAN INSYA ALLAH DIAKHIRI  
DENGAN KESUKSESAN”**

Persembahan :

**UNTUK BAPAK DAN IBU ORANG TUAKU**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga tugas akhir yang berjudul “Identifikasi Struktur Bawah Permukaan di Desa Hargorejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo dengan Metode Magnetik” dapat terselesaikan dengan baik untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi strata satu di Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini telah mendapat banyak bimbingan, dukungan, serta do'a dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis dengan tulus mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Almakin, M.A., Ph.D., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga;
2. Ibu Dr. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga;
3. Ibu Anis Yuniati, M.Si, Ph.D selaku dosen penasihat akademik dan Kepala Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
4. Bapak Dr. Tha'qibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si., selaku pembimbing I, atas segala kritik, saran, dan motivasi yang telah diberikan selama masa penyusunan tugas akhir ini,
5. Bapak Nugroho Budi Wibowo, S.Si, M.Sc, selaku pembimbing II, atas segala bimbingan dan koreksinya.
6. Bapak, Ibu orang tua, kakak dan adik-adik saya yang telah memberikan dukungan dan motivasinya.

7. Tim saya, Izaghi dan Nadzif yang telah membantu dalam pengambilan data di lapangan.
8. Teman-teman semua yang telah menemani saya untuk mengerjakan skripsi ini.

Penulisan tugas akhir ini sudah dilakukan dengan usaha yang sangat baik, tetapi masih ada kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis meminta maaf atas kesalahan dan menerima kritik maupun saran untuk masa depan yang lebih baik. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Yogyakarta, April 2022

Penulis



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

# IDENTIFIKASI STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN DI DESA HARGOREJO KECAMATAN KOKAP KABUPATEN KULON PROGO DENGAN METODE MAGNETIK

**Moh Faqim Ilmy**  
**17106020037**

## INTISARI

Telah dilakukan penelitian identifikasi struktur bawah permukaan dengan metode magnetik di Desa Hargorejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola sebaran anomali medan magnet dan mengidentifikasi struktur bawah permukaan di Desa Hargorejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo. Penelitian ini menggunakan 63 data pengukuran medan magnet total menggunakan *proton precession magnetometer*. Nilai anomali medan magnet diperoleh dengan koreksi *IGRF* dan koreksi variasi harian pada medan magnet total. Anomali medan magnet direduksi dengan reduksi ke kutub dan kontinuasi ke atas untuk memisahkan dari pengaruh medan magnet regional dan medan magnet lokal. Pemodelan 2D dan Pemodelan 3D dilakukan untuk mengidentifikasi struktur bawah permukaan daerah penelitian. Daerah penelitian terdiri dari 4 formasi, yaitu Batuan Andesit, Formasi Kebobutak, Formasi Sentolo dan Endapan Alluvium. Nilai anomali medan magnet pada Batuan Andesit sebesar 105 nT s.d 713,3 nT, Formasi Kebobutak sebesar -307,2 nT s.d 713,3 nT, Formasi Sentolo sebesar -307,2 nT s.d 389,3 nT dan Endapan Alluvium sebesar -221,7 nT s.d -42,7 nT. Pemodelan 2D dan pemodelan 3D menginterpretasikan struktur bawah permukaan daerah penelitian yang terdiri dari batu andesit dengan nilai suseptibilitas sebesar 0,083 s.d 0,126 dengan kedalaman 53 s.d 350 meter dari permukaan tanah, breksi andesit dengan nilai suseptibilitas sebesar 0,019 s.d 0,092 dengan kedalaman 169 s.d 350 meter, batu pasir dengan nilai suseptibilitas sebesar 0,002 s.d 0,016 dengan kedalaman 190 s.d 350 meter, dan batu gamping dengan nilai suseptibilitas sebesar 0,00001 s.d 0,006 dengan kedalaman 251 s.d 350 meter. Batu andesit dan breksi andesit menjadi batuan dasar atau *bedrock* daerah penelitian karena berdasarkan letak kedalamannya berada di bawah batu gamping dan batu pasir.

**Kata Kunci:** Anomali Medan Magnet, IGRF, Medan Magnet Total, dan Nilai Suseptibilitas.



**IDENTIFICATION OF SUBSURFACE STRUCTURE IN HARGOREJO  
VILLAGE, KOKAP DISTRICT, KULON PROGO REGENCY USING MAGNETIC  
METHODS**

**Moh Faqim Ilmy  
17106020037**

**ABSTRACT**

*Research has been carried out to identify subsurface structures in Hargorejo Village, Kokap District, Kulon Progo Regency using magnetic methods. This study aims to determine the distribution pattern of magnetic field anomalies and identify subsurface structures in Hargorejo Village, Kokap District, Kulon Progo Regency. This research uses 63 total magnetic field measurement data using a proton precession magnetometer. Magnetic field anomaly values were obtained by IGRF correction and daily variation correction in the total magnetic field. Magnetic field anomaly is reduced by reduction to the poles and upward continuation to separate from the influence of regional magnetic fields and local magnetic fields. 2D modeling and 3D modeling were carried out to identify the subsurface structure of the study area. The research area consists of 4 formations, namely Andesite Rocks, Kebobutak Formation, Sentolo Formation and Alluvium Deposits. The magnetic field anomaly values in Andesite Rocks are the 105 nT to 713.3 nT, Kebobutak Formation is -307.2 nT to 713.3 nT, Sentolo Formation is -307.2 nT to 389.3 nT and Alluvium Deposit is -221.7 nT to -42.7 nT. 2D Modeling and 3D modeling interpret the subsurface structure of the study area which consists of andesite rock with a susceptibility value of 0.083 to 0.126 with a depth of 53 to 350 meters from ground level, andesite breccia with a susceptibility value of 0.019 to 0.092 with a depth of 169 to 350 meters, sandstone with a susceptibility value of 0.002 to 0.016 with a depth of 190 to 350 meters, and limestone with a susceptibility value of 0.00001 to 0.006 with a depth of 251 to 350 meters. Andesite and andesite breccia become bedrock in the research area because based on their depth they are located at the bottom of limestone and sandstone.*

**Keywords:** *Magnetic Field Anomaly, Total Magnetic Field, IGRF, and Susceptibility Value.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	ii
SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
INTISARI .....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Peneitian .....	5
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Studi Pustaka.....	7
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1 Metode Magnetik.....	9
2.2.2 Intensitas Magnet.....	9
2.2.3 Suseptibilitas Magnet .....	9

2.2.4	Medan Magnet Bumi .....	11
2.2.5	Medan Magnet Luar .....	14
2.2.6	Medan Magnet Utama .....	14
2.2.7	Medan Magnet Lokal (Anomali).....	16
2.2.8	Variasi Harian.....	16
2.2.9	Transformasi Medan.....	17
2.2.10	Sifat Kemagnetan Batuan .....	18
2.2.11	Giromagnetik .....	20
2.2.12	Sesar ( <i>Fault</i> ) .....	21
2.2.13	Pembagian Umur Geologi .....	24
2.2.14	Geologi Daerah Penelitian.....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>28</b>
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	28
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	28
3.3	Prosedur Penelitian .....	29
3.3.1	Studi Pendahuluan .....	29
3.3.2	Pembuatan Desain Survei.....	30
3.3.3	Akuisisi Data .....	30
3.3.4	Pengolahan Data.....	31
3.3.5	Interpretasi Data .....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>36</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	36
4.2	Pembahasan.....	48
4.2.1	Medan Magnet Total .....	48

4.2.2	Medan Magnet Regional .....	50
4.2.3	Anomali Medan Magnet Total .....	51
4.2.4	Reduksi Ke Kutub .....	53
4.2.5	Kontinuasi Ke Atas.....	54
4.2.6	Pemodelan 2D.....	58
4.2.7	Pemodelan 3D.....	73
4.2.8	Integrasi Interkoneksi .....	79
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		81
5.1	Kesimpulan .....	81
5.2	Saran .....	82
DAFTAR PUSTAKA.....		84

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta tektonik indonesia (Hall, 2002) .....	1
Gambar 1.2 Kejadian Tanah Longsor di Desa Hargorejo (Afa, 2021).....	4
Gambar 2.1 Peta deklinasi medan magnet bumi (NOAA, 2015) .....	12
Gambar 2.2 Peta Inklinasi medan magnet bumi (NOAA, 2015).....	12
Gambar 2.3 Komponen-komponen medan magnet bumi (Telford, dkk. 2004).....	13
Gambar 2.4 Peta IGRF (NOAA, 2015) .....	15
Gambar 2.5 Sesar (Djauhari, 2009).....	20
Gambar 2.6 Sesar Normal (Djauhari, 2009).....	21
Gambar 2.7 Sesar Naik (Djauhari, 2009) .....	21
Gambar 2.8 Sesar Mendatar (Djauhari, 2009).....	22
Gambar 2.9 Peta Geologi Daerah Penelitian (Rahardjo, 1995).....	23
Gambar 3.1 Diagram Alir .....	29
Gambar 3.2 Peta Desain Survei Penelitian.....	30
Gambar 3.3 Diagram Alir Pengolahan data.....	31
Gambar 4.1 Peta Kontur Medan Magnet Total .....	38
Gambar 4.2 Peta Kontur Medan Magnet Regional (IGRF).....	38
Gambar 4.3 Peta Kontur Variasi Harian.....	39
Gambar 4.4 Peta Kontur Anomali Medan Magnet .....	39
Gambar 4.5 Peta Kontur Reduksi Ke Kutub .....	40
Gambar 4.6 Peta Kontur Kontinuasi Ke Atas dengan Formasi Geologi .....	40
Gambar 4.7 Model 2D Sayatan AA' .....	41

Gambar 4.8 Model 2D Sayatan BB' .....	42
Gambar 4.9 Model 2D Sayatan CC' .....	43
Gambar 4.10 Model 2D sayatan DD' .....	44
Gambar 4.11 Model 2D Sayatan EE' .....	45
Gambar 4. 12 Model 2D sayatan FF' .....	46
Gambar 4. 13 Model 2D Sayatan HH' .....	47
Gambar 4.14 Model 3D Daerah Penelitian .....	48
Gambar 4.15 Peta Kontur Kontinuasi Ke Atas 200 m .....	55
Gambar 4.16 Peta Kontur Kontinuasi Ke Atas 400 m .....	56
Gambar 4.17 Peta Kontur Kontinuasi Ke Atas 600 m .....	56
Gambar 4.18 Peta Kontur Kontinuasi Ke Atas 800 m .....	57
Gambar 4.19 Peta Kontur Kontinuasi Ke Atas 1000 m .....	57
Gambar 4.20 Peta Penampang Sayatan .....	59
Gambar 4.21 <i>Radial Average</i> Daerah Penelitian.....	60
Gambar 4.22 Tampilan Lapangan Batu Gamping di Sayatan AA' .....	63
Gambar 4.23 Tampilan Lapangan Batu Gamping di Sayatan BB' .....	65
Gambar 4.24 Tampilan Lapangan Batu Andesit di Sayatan BB' .....	65
Gambar 4.25 Tampilan Lapangan (a)Batu Andesit dan (b)Batu Pasir di Sayatan CC' .	67
Gambar 4.26 Model 3D dengan Nilai Suseptibilitas 0,001 s.d 0,006 .....	74
Gambar 4.27 Model 3D dengan Nilai Suseptibilitas 0,006 s.d 0,016 .....	74
Gambar 4.28 Model 3D dengan Nilai Suseptibilitas 0,019 s.d 0,090 .....	75
Gambar 4.29 Model 3D dengan Nilai Suseptibilitas 0,090 s.d 0,126 .....	75

Gambar 4.30 Sayatan Pada Model 3D.....	77
Gambar 4.31 Model 1 Sayatan Pada Pemodelan 3D.....	78
Gambar 4. 32 Foto Validasi Lapangan.....	79



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Studi Pustaka Penelitian .....	7
Tabel 2.2 Nilai Suseptibilitas Batuan dan Mineral.....	10
Tabel 2.3 Skala Waktu Geologi.....	24
Tabel 3.1 Alat dan bahan penelitian .....	28
Tabel 4.1 Klasifikasi Batuan Daerah Penelitian Berdasarkan Model 2D.....	37





## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 .....	87
LAMPIRAN 2 .....	90
LAMPIRAN 3 .....	119

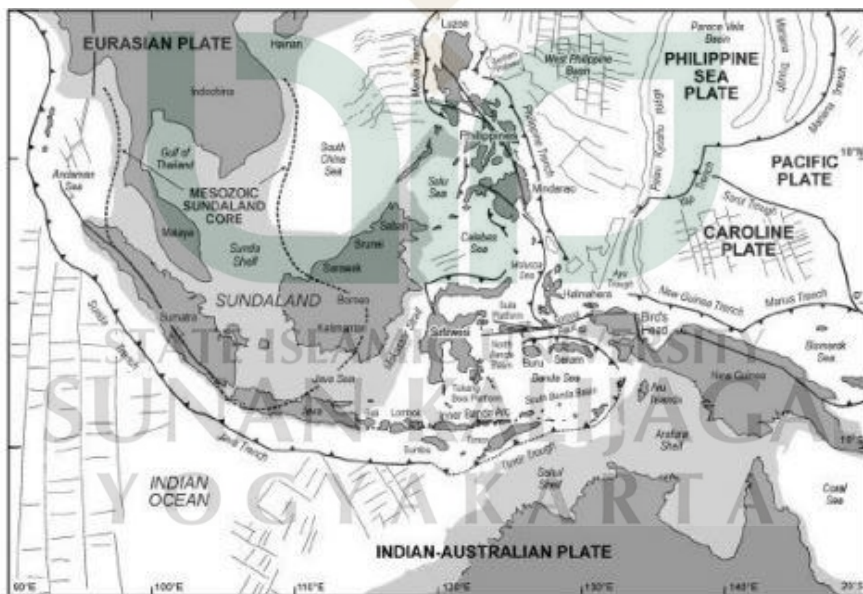


# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Secara geografis letak Indonesia diantara dua benua yaitu Benua Asia dan Australia serta dua samudera yaitu Samudera Hindia dan Pasifik. Secara geotektonik, Indonesia merupakan pertemuan empat lempeng aktif dunia, yaitu lempeng Benua Eurasia yang bergerak ke arah tenggara, lempeng Samudera Indo-Australia yang bergerak ke arah utara, lempeng Samudera Pasifik yang bergerak ke arah barat, dan lempeng Laut Philipina yang bergerak ke arah barat laut (Supartoyo, dkk. 2014) seperti pada gambar 1.1



Gambar 1.1 Peta tektonik Indonesia (Hall, 2002)

Aktivitas lempeng tersebut berdampak pada tatanan dan pola struktur geologi di wilayah Indonesia yang kompleks sehingga memberikan dampak positif dan negatif. Dampak positif berupa sumber daya alam (minyak, gasbumi, dan batu bara)

yang melimpah sedangkan dampak negatifnya menjadikan daerah rawan bencana alam, seperti gempa bumi, tanah longsor dan tsunami.

Kondisi geologi daerah selatan Pulau Jawa sangat kompleks. Hal ini dikarenakan adanya pertemuan lempeng kompleks. Proses endogenik yang menghasilkan adanya gaya tektonik berperan dalam pembentukan struktur geologi. Struktur geologi adalah gambaran bentuk dan hubungan dari keadaan batuan di kerak bumi (Fulansyah, 2019). Menurut Noor (2009), dalam geologi dikenal dengan 3 jenis struktur yang dijumpai pada batuan sebagai produk dari gaya-gaya yang bekerja pada batuan, yaitu kekar (*joint*), lipatan (*fold*) dan sesar atau patahan (*fault*).

Dalam Al-Qur'an, Allah SWT memerintahkan untuk mengeksplorasi alam bagi setiap manusia, yang terdapat dalam surat Yunus ayat 101 berikut :

قُلْ اَنْظُرُوْا مَاذَا فِي السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ وَمَا تُغْنِي الْاٰيٰتُ وَالنُّذُرُ عَنْ قَوْمٍ لَا  
يُؤْمِنُوْنَ

Artinya :  
Katakanlah, “Perhatikanlah apa yang ada di langit dan di bumi!” Tidaklah bermanfaat tanda-tanda (kebesaran Allah) dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang yang tidak beriman (Q.S Yunus [10]:101).

Pada ayat ini manusia diperintahkan untuk mengkaji dan memahami apa saja yang ada di langit dan di bumi dengan menggunakan pandangan, pendengaran hati dan pikiran kepada alam tanpa merusak keseimbangan dan keteraturan yang telah ada di alam (Quthb, 2003: 166).

Aktivitas tektonik mempengaruhi kekuatan dan sifat fisik dari material yang dihasilkan selama proses deformasi. Adanya sistem sesar atau patahan menyebabkan deformasi batuan yang mengakibatkan munculnya sesar baru atau sesar minor. Sesar merupakan retakan yang mempunyai pergerakan searah dengan arah retakan (Djauhari, 2009). Ada beberapa sistem sesar yang diduga masih aktif yang menyebabkan wilayah Yogyakarta dan sekitarnya menjadi wilayah rentan gempa, yaitu Sesar Opak, Sesar Oyo, Sesar Dengkeng, Sesar Progo dan sesar lainnya yang belum teridentifikasi. (Daryono, 2010).

Berdasarkan lembar peta geologi Yogyakarta (Rahardjo, 1995), di Desa Hargorejo Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo terdapat sesar-sesar yang belum teridentifikasi struktur bawah permukaannya. Sesar-sesar ini merupakan salah satu penyebab adanya gerakan tanah. Menurut Adhy dan Wahyu (2013) Desa Hargorejo termasuk dalam daerah yang rentan terkena gerakan tanah dan batuan (zona kerentanan yang tinggi). Tanah longsor pernah terjadi pada desa ini seperti pada gambar 1.2, tepatnya di Dusun Gunung Kukusan, yang terjadi pada tanggal 10 Februari 2021 mengakibatkan akses jalan desa tertutup (Afa, 2021).



**Gambar 1.2** Kejadian Tanah Longsor di Desa Hargorejo (Afa, 2021)

Kejadian tanah longsor dapat dipengaruhi oleh struktur bawah permukaannya. Struktur bawah permukaan suatu daerah dapat diperkirakan menggunakan metode geofisika salah satunya metode magnetik. Seperti yang dilakukan oleh Fulansyah dkk (2019) dengan memanfaatkan data anomali magnetiknya dan Dhea Intan dkk (2016) dengan memanfaatkan nilai suseptibilitas batuanya. Metode magnetik juga dapat menduga adanya sesar atau patahan, seperti yang dilakukan oleh Dewi Saroh dkk (2016). Penelitian yang akan dilakukan ini juga menggunakan metode magnetik dengan memanfaatkan nilai suseptibilitas untuk mengidentifikasi struktur bawah permukaan di Desa Hargorejo.

Metode magnetik merupakan metode geofisika pasif yang memanfaatkan sifat kemagnetan batuan. Metode magnetik cukup bagus digunakan untuk survei pendahuluan karena memiliki ketelitian pengukuran yang cukup tinggi dan

pengoperasian peralatan di lapangan relatif sederhana, mudah dan cepat. Metode magnetik dapat menunjukkan variasi medan magnet bumi yang diukur di permukaan bumi (Telford dkk, 1990). Parameter dasar yang digunakan dalam metode magnetik adalah suseptibilitas batuan. Suseptibilitas batuan adalah kemampuan suatu benda magnetik untuk dimagnetisasi (Sidik, 2019). Hasil dari interpretasi dengan metode ini bertujuan untuk mengetahui struktur bawah permukaan daerah penelitian. Mengetahui struktur bawah permukaan ini dapat bermanfaat dalam mitigasi bencana dan ilmu pengetahuan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana sebaran anomali medan magnet di Desa Hargorejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo ?
2. Bagaimana struktur bawah permukaan berdasarkan data anomali medan magnet di Desa Hargorejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo?

## **1.3 Tujuan Peneitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini :

1. Mengetahui pola penyebaran anomali medan magnet di Desa Hargorejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo.
2. Menganalisis struktur bawah permukaan berdasarkan data anomali medan magnet di Desa Hargorejo, Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo.

#### 1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian kali ini memiliki beberapa batasan masalah, antara lain :

1. Tempat Penelitian dibatasi dengan koordinat  $110^{\circ}5'17''$  sampai dengan  $110^{\circ}6'55''$  BT dan  $-7^{\circ}50'38''$  sampai dengan  $-7^{\circ}52'32''$  LS di daerah Kabupaten Kulon Progo
2. Metode geofisika yang digunakan adalah hanya metode magnetik, dengan menggunakan alat *Proton Precession Magnetometer (PPM)*.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Memberikan informasi untuk peneliti lain mengenai metode magnetik dalam mengidentifikasi struktur bawah permukaan di suatu daerah.
2. Dapat dijadikan bahan untuk mitigasi bencana.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian identifikasi struktur bawah permukaan di Desa Hargorejo Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo dengan metode magnetik dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sebaran nilai anomali medan magnet di Desa Hargorejo dan sekitarnya, Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo memiliki rentang nilai  $-307,2$  s.d  $713,3$  nT. Wilayah klosur tinggi dengan nilai anomali medan magnet berkisar  $147,1$  s.d  $713,3$  nT berada pada bagian utara, bagian tengah, dan bagian barat laut di Batuan Andesit dan Formasi Kebobutak yang mengindikasikan material-material penyusun batuanannya tergolong batuan keras dan memiliki sifat kemagnetan yang tinggi. Klosur sedang dengan nilai anomali medan magnet berkisar  $-50,6$  s.d  $105$  nT berada pada bagian selatan, bagian tengah, bagian timur laut di Formasi Kebobutak dan Formasi Sentolo yang mengindikasikan material-material penyusun batuanannya merupakan campuran antara batuan keras dan batuan lunak. Klosur rendah dengan nilai anomali medan magnet berkisar  $-307,2$  s.d  $-57$  nT berada pada bagian selatan, bagian tengah, bagian barat di Formasi Kebobutak, Formasi Sentolo dan Endapan Alluvium yang mengindikasikan material-material penyusun batuanannya tergolong batuan lunak dan memiliki sifat kemagnetan yang rendah.



2. Hasil analisis struktur bawah permukaan dan identifikasi dugaan jalur sesar di Desa Hargorejo dan sekitarnya, menunjukkan kesesuaian dengan informasi yang terdapat di peta geologi lembar Yogyakarta. Batuan Andesit didominasi batu andesit dengan nilai suseptibilitasnya sebesar 0,084 s.d 0,126 dan kedalamannya dari permukaan tanah 53 s.d 350 meter. Formasi Kebobutak didominasi batu breksi andesit dengan nilai suseptibilitasnya sebesar 0,019 s.d 0,092 dan kedalamannya dari 169 s.d -350 meter. Formasi Sentolo didominasi batu gamping dengan nilai suseptibilitasnya mencapai 0,00001 s.d 0,005 dan kedalamannya dari 251 s.d 350 meter. Endapan Alluvium didominasi batu pasir dengan nilai suseptibilitasnya sebesar 0,002 s.d 0,016 dan kedalamannya dari 190 s.d 350 meter. Dugaan 2 jalur sesar yaitu sesar 1 dan sesar 2 teridentifikasi pada sayatan AA', BB', DD', FF' dan HH'. Sedangkan pada sayatan CC' hanya menduga dugaan jalur sesar 2. Dugaan 2 jalur sesar tersebut dicirikan dengan bentuk *hanging wall*, *foot wall* dan rekahan kondisi lapangan di dekat jalur sesar. Arah dugaan jalur sesar memiliki kesesuaian dengan arah jalur sesar pada peta lembar geologi Yogyakarta, kecuali pada dugaan jalur sesar 2 sayatan FF'.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan masih terdapat beberapa kekurangan. Untuk mengembangkan penelitian selanjutnya maka disarankan:

1. Memperluas area penelitian, khususnya di bagian timur daerah penelitian.
2. Mengkombinasi dengan metode geofisika lainnya agar hasil yang diperoleh lebih baik dan dapat dibandingkan.

3. Mengkaji lebih lanjut tentang struktur batuan pada Formasi Kebobutak dan Batuan Andesit.



## DAFTAR PUSTAKA

- A'la M.R. 2016. *Pemodelan Anomali Gravitasi Daerah Manifestasi Panasbumi Parangwedang Bantul DIY*. (Tugas Akhir), Jurusan Fisika, FSAINTEK, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Afa. 2012. *Tanah Longsor Mengakibatkan Jalan Kokap-Kalirejo Terputus*. Diakses 16 Desember 2021 dari <http://hargorejo-kulonprogo.desa.id/?index.php>
- Andi S. 2012. *Struktur Geologi Dasar*. Diakses 31 Oktober 2021 dari <http://bumi-myearth.blogspot.com/2012/01/struktur-geologi-sesar.png>.
- Andri D, Irham M, dan Harmoko U. 2016. Interpretasi Struktur Bawah Permukaan di Muara Sungai Progo Menggunakan Metode Magnetik. *Youngster Physics Journal*, **Vol. 5, No. 4, Oktober 2016** : 409-416
- Blakely R.J. 1996. *Potential Theory in Gravity and Magnetic Applications*. Edinburgh: Cambridge University.
- Bondan A, Suntoko H, dan Ryanto T.A. 2019. Studi Geologi Kabupaten Kulon Progo Sebagai Alternatif Tapak Instalasi Nuklir. *Prosiding Seminar Nasional Infrastruktur Energi Nuklir* 10 Oktober 2019.
- Catur F. 2018. *Interpetasi Struktur Bawah Permukaan dan Identifikasi Jalur Sesar di Kecamatan Bagelen Kabupaten Purworejo Menggunakan Metode Geomagnet*. (Tugas Akhir), Jurusan Fisika, FMIPA, UNY, Yogyakarta.
- Daryono. 2010. *Aktivitas Gempa Bumi Tektonik Di Yogyakarta Menjelang Erupsi Merapi* Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. Yogyakarta.
- Dayana N.D, Wibowo N.B, dan Darmawan D. 2018. Interpretasi Struktur Bawah Permukaan Jalur Sesar Opak Berdasarkan Model Suseptibilitas dan Second Vertical Derivative dengan Metode Geomagnet. *Indonesian Journal of Applied Physics*, **Vol.8 No.2 Oktober 2018** : 88.
- Faiz M, Alawiyah S, Santoso N.A, dan Nugraha P. 2021. Identifikasi Struktur Geologi Bawah Permukaan Berdasarkan Anomali Geomagnetik Dengan Filter Improved Normalized Horizontal (INH) Studi Kasus: Bandung Jawa Barat. *Journal of Science and Geophysics*, **vol. x (xx), 20xx**, pp. 1- 8.
- Fathonah I.M, Wibowo N.B, dan Sumardi Y. 2014. Identifikasi Jalur Sesar Opak Berdasarkan Analisis Data Anomali Medan Magnet dan Geologi Regional Yogyakarta. *Indonesian Journal of Applied Physics*, **Vol.4 No.2 Oktober 2014** : halaman 1.
- Hall R. 2002. Cenozoic Geological and Plate Tectonic Evolution of SE Asia and The SW Pasific : Computer Based Reconstructions, Model and Animations. *Journal of Asian Earth Sciences* 20 (2002), pp : 353 – 431.

- Hartono H.G, dan Pambudi S. 2017. Gunung Api Purba Mujil, Kulon Progo, Yogyakarta: Suatu Bukti dan Pemikiran. *Prosiding seminar Nasional ReTII Ke-10 2015*.
- Heningtyas. 2017. *Interpretasi Struktur Bawah Permukaan dengan Metode Geomagnet di Jalur Sesar Oyo*. (Tugas Akhir), Jurusan Fisika, FMIPA, UNY, Yogyakarta.
- J Fulansyah, Efendi R, dan Rusydi M. 2019. Identifikasi Struktur Geologi Menggunakan data Anomali Magnetik di Desa Sedoa Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso. *Jurnal Gravitasi*, **Vol. 18 No. 1 Januari – Juni** : 67- 76
- Juanita I.L. 2016. *Aplikasi Metode Geomagnetik Untuk Mengetahui Struktur Geologi Bawah Permukaan Ranu Segaran Duwes, Kecamatan Tiris Kabupaten Probolinggo Provinsi Jawa Timur*. (Tugas Akhir), Jurusan Fisika, FSAINTEK, UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Muzhaffar D.S, Nurwidyanto M.I, dan Harmoko U. 2016. Interpretasi Struktur Bawah Permukaan Menggunakan Metode Magnetik (Daerah Sekitar Sungai Oyo Yogyakarta). *Youngster Physics Journal*, **Vol. 5, No. 4, Oktober 2016** : Hal 245-250.
- Noor D. 2009. *Pengantar Geologi Edisi Pertama*. Penerbit CV Graha Ilmu, Bogor.
- Panjaitan M. 2015. Penerapan metode Magnetik Dalam Menentukan Jenis Batuan dan Mineral. *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, **Vol. 2 No. 6, Desember 2015** : 69-72.
- Patya D.I, Rusdiana D, Purwanto C, dan Ardi N.D. 2018. Identifikasi struktur Geologi Bawah Permukaan Berdasarkan Nilai Suseptibilitas Magnetik Batuan di Laut Sulawesi. *Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*, **Vol. 5 No. 1 Maret 2018**.
- Rahardjo W. 1995. *Peta Geologi Lembar Yogyakarta Jawa Skala 1 : 100.000*
- Rais D.A, Amprupranadi M, Panggabean C.M, Ningsih D.W, dan Khumayroh R. 2020. Identifikasi Struktur Bawah Permukaan Sebagai Pengontrol Sebaran Mineralisasi di Dusun Plampang dan Sangon, desa Kalirejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Geoelebes*, **Vol. 4 No. 2, Oktober 2020** : 93 – 101.
- Rizqi A.F. 2019. Identifikasi Struktur Geologi dan Implikasinya Terhadap Penyebaran Batuan Formasi Andesit Tua- Sentolo di Sungai Niten, Giripurwo, Kulon Progo. *Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, **vol 11 No. 2 October 2019**.
- Roy K.K. 2007. *Potential Theory in Applied Gephysics*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Calcutta.
- Setiyanto A dan Wilopo W. 2013. *Pemetaan Kerentanan Gerakan Tanah dan Batuan Desa Hargorejo dan Sekitarnya, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon*

- Progo, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. (Skripsi), Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, UGM.*
- Siswoyo, Yusuf M dan Sanusi M. 2010. *Interpretasi Anomali Magnetik Pada Penentuan Lokasi Baru Stasiun Magnet (Stasiun Geofisika Angkasa Jayapura). (Laporan Penelitian), Stasiun BMKG Jayapura.*
- Suntoko H, Nurdin M, Yarianto, Hamzah I. 2012. Pendeteksian Keberadaan Struktur Sesar pada Batuan Vulkanik dengan Metode Magnetik. *Jurnal Eksplorium, Volume 33 No. 2, November 2012*: 111- 120.
- Supartoyo, Surono dan Putranto E.T. 2014. *Katalog Gempabumi Merusak Di Indonesia Tahun 1612-2014 Edisi Kelima.* PVMBG. Bandung.
- Telford, Geldart, and Sheriff. 1990. *Applied Geophysics, second edition,* Cambridge: University Press, London.
- Tittasiwi S. 2019. *Aplikasi Metode Magnetik untuk Identifikasi Struktur Bawah Permukaan Zona Mineralisasi Emas di Kecamatan Majenang Kabupaten Cilacap. (Tugas Akhir), Jurusan Fisika, FSAINTEK, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.*
- Widagdo A, Pramumijoyo S, Harijoko A, dan Setiawan A. 2016. Kajian Pendahuluan Kontrol Sebaran Batuan-Batuan di daerah Pegunungan Kulon Progo-Yogyakarta. *Proceeding, seminar nasional kebumian ke-9 6-7 Oktober 2016.*
- Zikrillah M, Sugiyanto D, dan Rusdy I. 2016. Identification of Subsurface Structure Using Seismic Refraction Method at Jantho Aceh Besar. *Jurnal Natural, Vol. 16 No.2 November 2016* : 1-4.