

**IDENTIFIKASI PATAHAN BERDASARKAN DATA
MAGNETIK DI DESA GUNUNGAJAH BAYAT
KLATEN JAWA TENGAH**

TUGAS AKHIR

Untuk memenuhi sebagian syarat
memperoleh derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika



diajukan oleh:
Fungky Fianingrum
17106020026

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

2022



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2716/Un.02/DST/PP.00.9/12/2022

Tugas Akhir dengan judul : Identifikasi Patahan Berdasarkan Data Magnetik Di Desa Gununggajah Bayat Klaten
Jawa Tengah

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : FUNGKY FIANINGRUM
Nomor Induk Mahasiswa : 17106020026
Telah diujikan pada : Jumat, 28 Oktober 2022
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Drs. H. Imam Suyanto, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 638ee710cd548



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

Valid ID: 638d5b1b51bb5



Penguji II
Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 638e692d1513b



Yogyakarta, 28 Oktober 2022
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6390522c2aa49

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Funky Fianingrum

NIM : 17106020026

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “IDENTIFIKASI PATAHAN BERDASARKAN DATA MAGNETIK DI DESA GUNUNGAJAH BAYAT KLATEN JAWA TENGAH” merupakan hasil karya tulis 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.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 13 Oktober 2022

Penulis



Funky Fianingrum

17106020026



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/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 : FUNGKY FIANINGRUM

NIM : 17106020026

Judul Skripsi : IDENTIFIKASI PATAHAN BERDASARKAN DATA
MAGNETIK DI DESA GUNUNGGAJAH BAYAT KLATEN
JAWA TENGAH

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 segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum wr.wb

Yogyakarta, 14 Oktober 2022

Pembimbing

Drs. Imam Suyanto, M.Si.

NIP. 19640328 199003 1 003

PERSEMBAHAN

*Persembahkan untuk Bapak dan Ibu
yang menjadi nomor satu dalam hidup saya,
semoga selalu sehat dan bahagia.*

*Untuk adikku tersayang,
semoga bisa menjadi anak yang lebih baik
dan berguna nusa dan bangsa.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan kekuatan sehingga skripsi yang berjudul “Identifikasi Patahan Berdasarkan Data Magnetik Di Desa Gununggajah Bayat Klaten Jawa Tengah” dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam selamanya tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang selalu kita harapkan syafa’atnya dihari akhir kelak juga kepada keluarganya, para sahabatnya, dan kita selaku umatnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi dan guna memperoleh gelar sarjana sains dari program studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penyusun mengucapkan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:


1. Prof. Dr. Phil Al-Makin, S.Ag., M.A. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta beserta jajaran rektorat.
2. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sain dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta beserta jajaran dekanat.
3. Anis Yuniati, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Ketua Program Studi Fisika Fakultas sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta beserta staff.

4. Dr. Imam Suyanto, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah banyak memberikan masukan, arahan, bimbingan dan doa kepada penyusun hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Ibu dan Bapak orangtua tercinta serta adek tersayang yang selalu memberikan dukungan dan doa untuk terselesaikannya skripsi ini.
6. Teman-teman mahasiswa Program Studi Fisika terkhusus angkatan 2017 yang telah menjadi tempat berbagi suka dan duka dalam proses belajar selama empat tahun terakhir.
7. Teman-teman Kelompok Studi Geofisika angkatan 2017 yang telah menjadi salah satu tempat bertukar pikiran tentang masalah yang ada terkait kajian geofisika.
8. Kepada semua pihak terlibat dalam penyusunan skripsi ini, baik yang telah disebutkan maupun tidak dapat disebutkan satu persatu, semoga mendapatkan ganjaran dan limpahan rahmat dari Allah SWT.

Tak ada kata yang dapat penulis ucapkan selain ucapan terima kasih banyak.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik serta saran yang membangun sangat penulis harapkan dalam penyempurnaan tugas akhir ini, dan semoga bisa memberikan manfaat bagi masyarakat dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, Oktober 2022
Penulis



Funky Fianingrum
17106020026

IDENTIFIKASI PATAHAN BERDASRKAN DATA MAGNETIK DI DESA GUNUNGGAJAH BAYAT KLATEN JAWA TENGAH

Fungky Fianingrum
17106020026

INTISARI

Penelitian yang dilakukan di Desa Gununggajah Bayat Klaten Jawa Tengah ini bertujuan untuk mengetahui pola sebaran anomali medan magnet dan mengidentifikasi struktur bawah permukaan. Desa Gununggajah merupakan daerah yang dilalui oleh struktur geologi bawah permukaan berupa atau sesar. Penelitian ini menggunakan metode magnetik dengan luasan $2 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ sebanyak 180 titik pengukuran. Data yang diperoleh dilakukan koreksi variasi harian dan koreksi IGRF untuk mendapatkan anomali medan magnet. Peta anomali medan magnet lalu dilakukan *filtering* anomali regional-lokal dengan *butterworth filter* di *software Oasis Montaj*. Proses selanjutnya dilakukan reduksi ke kutub untuk menghilangkan efek dwikutub dan kontinuasi ke atas untuk menghilangkan pengaruh anomali lokal. Pemodelan 2D dilakukan dengan menganalisa anomali medan magnet regional regional hasil kontinuasi ke atas dengan ketinggian 250 m. Hasil penelitian menunjukkan rentang nilai anomali medan magnet total antara $-43,8 \text{ nT} - 608,3 \text{ nT}$. Hasil pemodelan 2D menunjukkan kawasan penelitian didominasi oleh 4 formasi batuan utama yaitu formasi Diorit Pendul, Batuan Malihan, formasi Wonosari dan formasi Aluvium Tua. Nilai suseptibilitas batupasir pada formasi Aluvium Tua sebesar 0 s.d 0,00001 dalam SI. Batugamping pada formasi Wonosari memiliki nilai suseptibilitas sebesar 0,0003 s.d 0,002 dalam SI. Lapisan batuan dibawahnya terdapat batuan metamorf dengan jenis sekis yang memiliki nilai suseptibilitas sebesar 0,003 s.d 0,016 dalam SI. Diorit Pendul berada dibawah batuan metamorf dengan nilai suseptibilitas sebesar 0,026 s.d 0,070 dalam SI. Berdasarkan pemodelan dan melihat kondisi di lapangan daerah penelitian terdapat sesar atau patahan. Jenis sesar tersebut yaitu sesar turun, dimana bagian yang tetap adalah pada sisi barat sesar dan bagian yang turun berada pada sisi timur sesar.

KATA KUNCI : metode magnetik, struktur, suseptibilitas

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

FAULT IDENTIFICATION BASED ON MAGNETIC DATA IN GUNUNGGAJAH BAYAT VILLAGE KLATEN CENTRAL JAVA

Fungky Fianingrum
17106020026

ABSTRACT

The research which was conducted in the village of Gununggajah Bayat, Klaten, Central Java, aims to determine the distribution pattern of magnetic field anomalies and identify subsurface structures. Gununggajah Village is an area traversed by subsurface geological structures in the form of faults. This study uses a magnetic method with an area of $2 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ for as many as 180 measurement points. The data obtained were corrected for daily variation and IGRF correction to obtain magnetic field anomalies. The magnetic field anomaly map was then filtered for regional-local anomalies using the Butterworth filter in the Oasis Montaj software. The next process is a reduction to the poles to eliminate the dipole effect and an upward continuation to eliminate the influence of local anomalies. 2D modeling is carried out by analyzing regional magnetic field anomalies as a result of upward continuation with a height of 250 m. The results showed that the total magnetic field anomaly value ranged between $-43.8 \text{ nT} - 608.3 \text{ nT}$. The results of 2D modeling show that the research area is dominated by 4 main rock formations, namely the Pendul Diorite formation, Malihan Rock, Wonosari formation, and Tua Alluvium formation. The value of sandstone susceptibility in the Old Alluvium formation is 0 to 0.00001 in SI. Limestone in the Wonosari formation has a susceptibility value of 0.0003 to 0.002 in SI. The rock layer below is a metamorphic rock with the type of schist which has a susceptibility value of 0.003 to 0.016 in SI. Pendul diorite is under the metamorphic rock with a susceptibility value of 0.026 to 0.070 in SI. Based on modeling and seeing the conditions in the field in the study area there are faults. This type of fault is a normal fault, where the part that remains is on the west side of the fault and the part that goes down on the east side of the fault.

KEYWORD : *magnetic methode, structure, susceptibility.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
INTISARI	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
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.....	6
2.1 Studi Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori.....	10
2.2.1 Geologi Daerah Penelitian.....	10
2.2.2 Gaya Magnet.....	13
2.2.3 Kuat Medan Magnet.....	14
2.2.4 Suseptibilitas Magnetik.....	14
2.2.5 Medan Magnet Bumi	19
2.2.6 Koreksi Variasi Harian.....	24
2.2.7 Koreksi IGRF	25
2.2.8 Reduksi ke Kutub.....	26
2.2.9 Kontinuasi ke Atas	27
2.2.10 Sesar	27
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	31

3.2	Alat dan Bahan.....	31
3.3	Prosedur Kerja	32
3.3.1	Data Medan Magnet Total	34
3.3.2	Koreksi Data	34
3.3.3	Filter Anomali Medan Magnet.....	36
3.3.4	Reduksi ke Kutub.....	37
3.3.5	Kontinuasi ke Atas	38
3.3.6	Pemodelan.....	38
3.3.7	Interpretasi	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Hasil Penelitian	40
4.1.1	Anomali Medan Magnet Total	40
4.1.2	Pemodelan 2D.....	41
4.2	Pembahasan.....	44
4.2.1	Medan Magnet Total.....	44
4.2.2	Anomali Medan Magnet Total.....	45
4.2.3	Filter Anomali Medan Magnet.....	46
4.2.4	Reduksi ke Kutub.....	49
4.2.5	Kontinuasi ke Atas.....	51
4.2.6	Pemodelan 2D	58
4.2.7	Integrasi – Interkoneksi.....	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		69
5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA.....		71
LAMPIRAN.....		75

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Variasi nilai suseptibilitas magnetik pada batuan dan mineral	16
Tabel 2. 2 (Lanjutan).....	17
Tabel 3. 1 Alat yang digunakan dalam penelitian.....	32
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan dalam penelitian	32
Tabel 4. 1 Nilai suseptibilitas dan kedalaman formasi batuan daerah penelitian berdasarkan pemodelan 2D	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta tatanan tektonik Kepulauan Indonesia	1
Gambar 2. 1 Arah jalur sesar berdasarkan hasil pemodelan Mag2DC	7
Gambar 2. 2 Hasil Pemodelan 2D sayatan AA' dan BB'	8
Gambar 2. 3 Peta geologi daerah penelitian.....	11
Gambar 2. 4 Stratigrafi Pegunungan Baturagung dan Perbukitan Jiwo.....	13
Gambar 2. 5 Kurva histerisis mineral.	15
Gambar 2. 6 Elemen medan magnet bumi	20
Gambar 2. 7 Peta intensitas total medan magnet bumi tahun 2015	21
Gambar 2. 8 Peta deklinasi medan magnet bumi tahun 2015	22
Gambar 2. 9 Peta inklinasi medan magnet bumi tahun 2015.....	22
Gambar 2. 10 Anomali magnetik dan hasil reduksi ke kutub	26
Gambar 2. 11 Sesar mendatar	29
Gambar 2. 12 Sesar naik	29
Gambar 2. 13 Sesar turun atau sesar normal.....	30
Gambar 3. 1 Peta titik pengukuran.....	31
Gambar 3. 2 Gambar diagram alir pengolahan data magnetik.....	33
Gambar 3. 3 Tampilan <i>website</i> NOAA	36
Gambar 3. 4 <i>Butterworth filter</i>	37
Gambar 4. 1 Peta anomali medan magnet total.....	41
Gambar 4. 2 Pemodelan 2D untuk sayatan AA'	42
Gambar 4. 3 Pemodelan 2D untuk sayatan BB'	43
Gambar 4. 4 Peta kontur medan magnet total	44
Gambar 4. 5 Grafik <i>radial average power spectrum</i>	47
Gambar 4. 6 Peta anomali medan magnet regional.....	48
Gambar 4. 7 Peta anomali medan magnet residual	49
Gambar 4. 8 Peta reduksi ke kutub anomali regional	50
Gambar 4. 9 Kontinuasi ke atas 50 m	52
Gambar 4. 10 Kontinuasi ke atas 100 m	53
Gambar 4. 11 Kontinuasi ke atas 150 m	54
Gambar 4. 12 Kontinuasi ke atas 200 m	55
Gambar 4. 13 Kontinuasi ke atas 250 m	56
Gambar 4. 14 Peta lokasi sayatan pemodelan 2D	58
Gambar 4. 15 Peta geologi lembar Surakarta-Giritontro(Surono, 1992)	59
Gambar 4. 16 Grafik <i>depth estimate</i>	60
Gambar 4. 17 Kenampakan batugamping di Kawah Putih Negeri Dongeng	64
Gambar 4. 18 (a) singkapan sekis grafit di Desa Gununggajah (b) dan (c) foto <i>close up</i> singkapan sekis sebelah selatan dan barat yang melensa kuarsit.....	65
Gambar 4. 19 Kenampakan Batupasir di Taman Watuprau	66

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1: TABEL PENGOLAHAN DATA LAPANGAN	76
LAMPIRAN 2. PEMBUATAN PETA	84
LAMPIRAN 3. <i>EXPORT</i> ELEVASI DARI DATA DEM.....	89
LAMPIRAN 4. PENGOLAHAN DATA	92

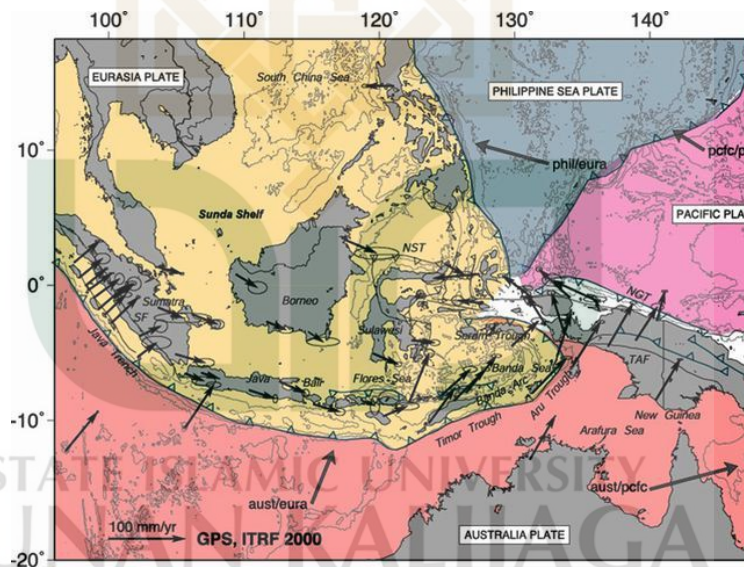


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia secara geografis berada di atas pertemuan empat lempeng tektonik utama yaitu lempeng India-Australia, Eurasia, Pasifik, dan Filipina seperti yang terlihat dalam Gambar 1.1. Pertemuan keempat lempeng tersebut membentuk sabuk tektonik yang kompleks. Dampak dari pertemuan lempeng tersebut mengakibatkan terbentuknya tatanan dan pola struktur geologi tertentu di wilayah Indonesia (Supartoyo dkk, 2014).



Gambar 1. 1 Peta tatanan tektonik Kepulauan Indonesia (BMKG, 2017)

Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral pada siaran pers tahun 2020 menyebutkan di Indonesia khususnya Pulau Jawa terdapat 3 daerah yang memiliki kondisi geologi yang lengkap yakni Karangsambung Kebumen, Bayat Klaten Jawa Tengah dan Ciletuh Jawa Barat. Ketiga daerah tersebut dijadikan sebagai laboratorium lapangan geologi di Pulau Jawa.

Daerah Bayat merupakan pusat studi geologi yang selalu menarik untuk dikaji lebih lanjut, baik pada konsep tektonik, sejarah geologi, metamorfisme, magmatisme, sedimentologi, stratigrafi, paleontologi dan beberapa keilmuan terkait (Verdiansyah dan Hartono, 2017). Salah satu keunikan Daerah Bayat yaitu situs batuan yang ada di daerah tersebut. Singkapan batuan yang terdapat di Daerah Bayat meliputi batuan beku, sedimen, hingga metamorf dari Pra-Tersier hingga Neogen (Adha dkk, 2018).

Fisiografi Bayat dibagi menjadi dua wilayah yaitu wilayah utara kampus lapangan disebut sebagai Perbukitan Jiwo dan area selatan kampus lapangan yang termasuk wilayah Pegunungan Selatan (Bandono, 2010). Menurut Sutanto (2008) wilayah Perbukitan Jiwo dibagi lagi menjadi dua wilayah yaitu Jiwo Barat dan Jiwo Timur yang keduanya dipisahkan oleh Sungai Dengkeng. Desa Gununggajah termasuk ke dalam wilayah Perbukitan Jiwo Timur. Daerah tersebut diketahui memiliki situs batuan yang lengkap sehingga menarik untuk dikaji, walaupun sudah dilakukan penelitian berkali-kali.

Keberagaman litologi dan struktur geologi yang ada di bumi ini merupakan ciptaan dari-Nya. Al-Quran sudah lama memberitakan tentang kekuasaan-Nya. Sebagaimana yang tertulis dalam Al-Quran surat Al-Jaatsiyah ayat 13 agama islam memberikan perintah kepada umatnya untuk mencari tahu tentang kekuasaan Allah SWT yang berbunyi:

وَسَخَّرَ لَكُمْ مَّا فِي السَّمَوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا مِّنْهُ ۗ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَّتَفَكَّرُونَ

Artinya: “Dia telah menundukkan (pula) untukmu apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi semuanya (sebagai rahmat) dari-Nya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berpikir.” (QS. Al-Jaatsiyah:13).

Menurut tafsir dari Qur'an Kemenag 2019 ayat ini menunjukkan bukti bahwa Dialah yang menundukkan semua makhluk ciptaan-Nya yang ada di langit dan di bumi agar manusia dapat menggunakan dan memanfaatkannya untuk kepentingan mereka dalam melaksanakan tugas sebagai khalifah Allah di bumi. Hal ini berarti bahwa manusia wajib berusaha mencari manfaat dan kegunaan ciptaan Allah bagi mereka. Kunci dari semuanya adalah kemauan berusaha dan keinginan mengetahui sebagian pengetahuan Allah. Namun, baru sebagian kecil saja dari ilmu Allah yang telah diketahui manusia. Ciptaan Allah yang ada di langit seperti matahari, bulan, bintang-bintang, awan, angin, air hujan, dan ciptaan-Nya yang ada di bumi seperti tumbuh-tumbuhan, binatang, gunung, lautan dan sebagiannya semua diciptakan-Nya di samping sebagai rahmat dan karunia-Nya kepada manusia juga mengandung tanda-tanda kekuasaan dan keagungan-Nya, yang menunjukkan bahwa penciptanya adalah Zat Yang Maha Esa. Sebagian kecil dari kekuasaan Allah ini dapat dijumpai di Kecamatan Bayat Klaten Jawa Tengah.

Identifikasi struktur geologi bawah permukaan digunakan untuk mengetahui pola persebaran struktur serta pola sedimentasi dari suatu daerah. Struktur bawah permukaan dapat dipelajari dengan metode geofisika. Metode geofisika yang digunakan salah satunya adalah metode magnetik. Metode magnetik merupakan salah satu metode geofisika yang memanfaatkan sifat kemagnetan bumi untuk memperkirakan struktur atau kondisi geologi bawah

permukaan (Syukri, 2020). Metode magnetik didasarkan pada pengukuran variasi kecil medan magnet bumi yang disebabkan oleh perbedaan sifat magnetisasi batuan di bumi yang akhirnya menimbulkan medan magnet bumi yang tidak homogen atau disebut anomali magnetik (Andri dkk, 2016). Anomali magnetik adalah medan magnetik yang terukur di permukaan bumi yang dihasilkan dari batuan yang mengandung mineral bermagnet di kerak bumi (Fernania dkk, 2013). Perbedaan nilai anomali magnetik pada bawah permukaan yang cukup besar dapat mengidentifikasi adanya struktur geologi (Bronto, 2010).

Kondisi geologi Daerah Bayat yang lengkap menjadikan metode magnetik salah satu metode yang cocok untuk diterapkan. Metode magnetik memiliki sensitivitas untuk mendeteksi perbedaan kontras nilai kemagnetan batuan. Kelebihan metode ini memiliki pengoperasian yang relatif sederhana serta mudah dan cepat jika dibandingkan dengan metode geofisika lainnya. Oleh karena itu, metode ini diharapkan mampu untuk mengetahui struktur bawah permukaan Desa Gununggajah Bayat Klaten Jawa Tengah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pola sebaran anomali medan magnet di Desa Gununggajah Bayat Klaten Jawa Tengah?
2. Bagaimana pemodelan struktur bawah permukaan berdasarkan peta anomali medan magnet di Desa Gununggajah Bayat Klaten Jawa Tengah?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memetakan peta anomali medan magnet total di Desa Gununggajah Bayat Klaten Jawa Tengah.
2. Memodelkan struktur bawah permukaan berdasarkan peta anomali medan magnet di Desa Gununggajah Bayat Klaten Jawa Tengah.

1.4 Batasan Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder dari kuliah lapangan yang dilakukan oleh Universitas Gadjah Mada pada tahun 2019 di Desa Gununggajah Bayat Klaten Jawa Tengah.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Diharapkan bisa menjadi literatur atau pembanding terbaru untuk mengetahui struktur geologi suatu daerah.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dari interpretasi kualitatif dan kuantitatif pada peta pola sebaran anomali medan magnet di Desa Gununggajah ini dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Sebaran anomali medan magnet total di daerah penelitian memiliki rentang nilai $-48,3$ nT s.d $608,3$ nT dan terbagi menjadi dua klosur yaitu klosur tinggi dan klosur rendah. Klosur tinggi dengan nilai anomali medan magnet berkisar antara $200,7$ nT s.d $608,3$ nT berada di sebelah tenggara daerah penelitian. Klosur tinggi ini masuk ke dalam formasi batuan metamorf dan formasi Diorit Pendul. Kedua formasi tersebut mengindikasikan bahwa material penyusun batuanannya tergolong dalam batuan keras dan memiliki tingkat kemagnetan yang tinggi. Klosur rendah dengan nilai anomali medan magnet berkisar antara $-48,3$ nT s.d $188,7$ nT berada di sebelah barat laut daerah penelitian dan sebagian ada di sebelah selatan daerah penelitian. Klosur rendah ini masuk ke dalam formasi Wonosari-Punung yang dominan batuan penyusunnya adalah batugamping dan Aluvium Tua berupa batupasir. Klosur rendah ini mengindikasikan bahwa pada daerah tersebut memiliki material penyusun batuan yang tergolong batuan lunak dan memiliki tingkat kemagnetan yang rendah.
2. Hasil analisis struktur bawah permukaan di desa Gununggajah Bayat

Klaten ini terdiri dari empat formasi batuan yaitu Aluvium Tua, formasi Wonosari-Punung, Batuan Malihan dan Diorit Pendul. Aluvium Tua dengan didominasi oleh batupasir dengan nilai suseptibilitas 0,00001 dalam SI yang dapat ditemui dari permukaan hingga kedalaman 40 m. Formasi Wonosari-Punung didominasi oleh batugamping yang memiliki nilai suseptibilitas sebesar 0,0003 s.d 0,002 dalam SI dengan kedalaman hingga 50 m. Batuan metamorf sekis memiliki nilai suseptibilitas 0,003 s.d 0,016 dalam SI dapat ditemui dari kedalaman 98 m hingga 120 m. Diorit dengan nilai suseptibilitas berkisar antara 0,026 s.d 0,070 dalam SI dari kedalaman 26 m hingga 120 m. Berdasarkan pemodelan dan melihat kondisi di lapangan daerah penelitian terdapat sesar atau patahan. Jenis sesar tersebut yaitu sesar turun, dimana bagian yang tetap adalah pada sisi barat sesar dan bagian yang turun berada pada sisi timur sesar.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki diantaranya sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan jarak antar titik pengambilan data yang lebih rapat untuk mengetahui secara detail batas-batas antar formasi batuan.
2. Perlu dilakukan dengan mengorelasikan metode geofisika yang lain untuk dijadikan data pendukung agar hasil interpretasi lebih sesuai dengan kondisi geologi di daerah penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adha, I., Kurniasih, A., Nugroho, H., dan Rachwibowo, P. 2018. *Kajian Analisis Sesar Di Perbukitan Jiwo Barat, Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah*. Diakses pada tanggal 30 Maret 2021 dari <https://ejournal2.undip.ac.id/>.
- Akbar, M. A., dan Setiawan, N. I. 2015. *Petrogenesis Batuan Beku Intrusi Di Daerah Perbukitan Jiwo Barat dan Timur Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah*. Prosiding Seminar Nasional Kebumihan Ke-8 Academia-Industry Linkage: Graha Sabha Pramana.
- 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.
- Arifin, Y. I. 2019. *Kemagnetan Batuan (Anisotropi Batuan Beku)*. UNG Press: Gorontalo.
- Bandono, I. D. 2010. *Geology Regional Bayat Klaten*. Diakses pada tanggal 6 April 2021 dari ibnudwibandono.wordpress.com/2010/07/12/geologi-regional-bayat-klaten/
- Blakely, R. J. 1995. *Potential Theory in Gravity and Magnetic Application*. Cambridge University Press. Cambridge.
- BMKG. 2017. *Gempabumi*. Diakses pada tanggal 18 Desember 2021 dari <http://balai3.denpasar.bmkg.go.id/tentang-gempa>.
- Bronto, S. 2010. Identifikasi Gunung Api Purba Pendul di Perbukitan Jiwo, Kecamatan Bayat, Kabupaten Klaten – Jawa Tengah. *JSDG*. **Vol. 20 No. 1** Hal: 3-13.
- 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**: 192-200.
- Fernania, N., Maryanto, S., dan Rakhmanto, F. 2013. Identifikasi Litologi Daerah Panasbumi Tiris Probolinggo Berdasarkan Metode Magnetik. *Jurnal Universitas Brawijaya Malang*.
- Grandis, H. 2009. *Pengantar Pemodelan Inversi Geofisika*. Himpunan Ahli Geofisika Indonesia (HAGI). Bandung.

- Halliday, D., dan Resnick, R. 1989. *Fundamentals of Physics Ninth Edition*. United States of America. Amerika.
- Heningtyas, Wibowo, N. B., dan Darmawan, D. 2019. Pemodelan 2D dan 3D Metode Geomagnet untuk Interpretasi Litologi dan Analisis Patahan di Jalur Sesar Oyo. *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*, **Vol. 10 No. 3, Desember 2019**: 115-126.
- Husein, S., dan Srijono. 2007. Tinjauan Geomorfologi Pegunungan Selatan DIY/ Jawa Tengah: Telaah Peran Faktor Endogenik dan Eksogenik Dalam Proses Pembentukan Pegunungan. *Conference Paper*.
- Indratmoko, P., Nurwidyanto, M. I., dan Yulianto, T. 2009. Interpretasi Bawah Permukaan Daerah Manifestasi Panas Bumi Parang Tritis Kabupaten Bantul DIY Dengan Metode Magnetik. *Berkala Fisika*, **Vol. 12 No. 4 Oktober 2009**: 153-160.
- Kemenag. 2019. *Qur'an Kemenag in Microsoft Word*. Lajnah Pentashihan Musha Al-Qur'an Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. 2020. *Merunut Jejak Singkapan Geologi di Kampus Bayat*. Diakses pada tanggal 18 Desember 2021 dari <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/merunut-jejak-singkapan-geologi-di-kampus-bayat>.
- Lowrie, W. 2007. *Fundamentals of Geophysics Second Edition*. Cambridge University Press. New York.
- 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**: 245-250.
- NOAA. 2015. *IGRF Maps*. Diakses pada tanggal 18 Desember 2021 dari <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/magfield-wist/>.
- Noor, D. 2009. *Pengantar Geologi (1 ed.)*. Program Studi Teknik Geologi Universitas Pakuan. Bogor.
- Prasetyadi, C. 2007. *Evolusi Tektonik Paleogen Jawa Bagian Timur*, Tidak Dipublikasikan. (Disertasi). Dept Teknik Geologi ITB: Bandung.
- Purwaningsih, R., Khumaedi., dan Susanto, H. 2015. Interpretasi Bawah Permukaan Daerah Sesar Kali Kreo Berdasarkan Data Magnetik. *Unnes Physics Journal*, **Vol. 4 No. 1** Hal: 9-16.

- Rahardjo, W. 1994. *Geologic map of Jiwo Hills, Bayat Region*. Geological Engineering University of Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Rahmawati, Rauf, N., dan Bijaksana, S. 2002. Menentukan Nilai Suseptibility Batuan Beku Pulau Jawa. *Indonesian Journal of Materials Science*, **Vol. 3 No. 2 Pebruari 2002**: 68-74.
- Roismanto, I., dan Yulianto, T. 2013. Pemodelan Struktur Bawah Permukaan Daerah Sesar Jiwo Klaten dengan Metode Medan Magnet Total. *Youngster Physics Journal*, **Vol. 02, No. 1, April 2013** : 1-6.
- Rongkonusa, M., Tamuntuan, G., dan Pasau, G. 2017. Analisis Anistropi Suseptibilitas Magnetik Batuan Beku Lengan Utara Sulawesi. *Jurnal MIPA UNSRAT Online*, **Vol. 6 No. 1** Hal: 8-12.
- Roy, K. K. 2008. *Potential Theory in Applied Geophysics*. Springer: New York.
- Santosa, B. J., Mashuri, Sutrisno, W. T., Wafi, A., Salim, R., dan Armi, R. 2012. Interpretasi Metode Magnetik untuk Penentuan Struktur Bawah Permukaan di Sekitar Gunung Kelud Kabupaten Kediri. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*, **Vol. 2 No. 1 Juni 2012**: 7-14.
- Sirait, R. 2021. Analisis Anomali Magnetik dalam Penentuan Struktur Geologi dan Litologi Bawah Permukaan sebagai Manifestasi Panas Bumi di Panyabungan Selatan Sumatera Utara. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*, **Vol. 18 No. 2 Agustus 2021**: 83-92.
- Supartoyo, Surono., dan Putranto, E. T. 2014. *Katalog Gempa Bumi Merusak di Indonesia Tahun 1612-2014 Edisi Kelima*. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. Bandung.
- Surono. 2008. Litostratigrafi dan Sedimentasi Formasi Kebo dan Formasi Butak di Pegunungan Baturagung, Jawa Tengah Bagian Selatan. *Jurnal Geologi Indonesia*, **Vol. 3 No. 4, Desember 2008**: 183-193.
- Surono, T. B., dan Sudarno, I. 1992. Peta Geologi Lembar Surakarta-Giritontro, Jawa, Skala 1:100.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Sutanto. 2008. Geologi dan Prospek Geowisata Perbukitan Jiwo Bayat Jawa Tengah. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, **Vol. 1 No. 1 Agustus 2008** : 110-120.

- Sutarto, Soesilo, J., Triwibowo, B., dan Hamdalah, H. 2020. *Atlas Pegunungan Jiwo Bayat, Kabupaten Klaten Jawa Tengah*. LPPM Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. Yogyakarta.
- Syukri, M. 2020. *Pengantar Geofisika*. Syiah Kuala University Press. Aceh.
- Tampubolon, T., Hutahaean, J., dan Siregar, S. N. J. 2018. Subsurface Structure Determination of Geothermal Area in Siogung-ogung Samosir District by Using Magnetic Method. *Journal of Physics: Conference Series* 970 (2018) 012002.
- Telford, W. M., Geldart, L.P., dan Sheriff, R.E. 1990. *Applied Geophysics second Edition (Second Edition)*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Tipler, P. A. 2001. *Fisika Untuk Sains & Teknik Edisi 3 (Jilid 2)*. Erlangga. Jakarta.
- Thompson, dan Turk. 1997. *Introduction to Physical Geology*. Brooks Cole. 371h.
- Utama, W., Warnana, D. D., Hilyah, A., Bahri, S., Syaifuddin, F., dan Farida, H. 2016. Eksplorasi Geomagnetik Untuk Penentuan Keberadaan Pipa Air di Bawah Permukaan Bumi. *Jurnal Geosaintek*, **Vol. 02 No. 03** Hal: 157-164.
- Verdiansyah, O., dan Hartono, H. G. 2017. Bayat sebagai Kaldera Purba: Sebuah Gagasan Konsep untuk Mencari Mineralisasi Daerah Pegunungan Selatan. *Prosiding Seminar Nasional XII “Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi”*. Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta.
- Wahyudi, I. 2018. *Suseptibilitas Magnetik dan Temperatur Curie Material Alloy Feromagnetik $Co_{1-x}Ni_x$ Model Nanocube dan Nanosphere*. (Tugas Akhir). Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Jember, Jember.
- Yulianto, T., Irham, M. N., Sasongko, D. P., dan Widada, S. 2019. 3D Modeling of Subsurface Jiwo Fault Around Gantiwarno Sub-district, Klaten District, Central Java using the Magnetic Method. *Journal of Physics: Conference Series* 1524 (2020) 012036.