

**KOMPARASI LITOLOGI BAWAH PERMUKAAN
ANTARA METODE GEOLISTRIK TAHANAN JENIS
KONFIGURASI *SCHLUMBERGER* DENGAN DATA
BOR DI KAWASAN PESISIR SELATAN KABUPATEN
BANTUL**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S-1

Program Studi Fisika



Diajukan Oleh :

Muhammad Munajat

18106020033

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

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

2023



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-937/Un.02/DST/PP.00.9/04/2023

Tugas Akhir dengan judul : **Komparasi Litologi Bawah Permukaan Antara Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Schlumberger dan Data Bor di Kawasan Pesisir Selatan Kabupaten Bantul**

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MUHAMMAD MUNAJAT
Nomor Induk Mahasiswa : 18 106020033
Telah diujikan pada : Senin, 27 Maret 2023
Nilai ujian Tugas Akhir : A+

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketas Sidang

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

Valid till: 64264713027



Penguji I

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

Valid till: 64264136640



Penguji II

Andi, M.Sc.
SIGNED

Valid till: 64264022402



Yogyakarta, 27 Maret 2023
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Dr. Dra. Hj. Khuzul Wardani, M.Si.
SIGNED

Valid till: 64278406663

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Munajat
NIM : 18106020033
Program Studi : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Komparasi Litologi Bawah Permukaan Antara Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi *Schlumberger* Dengan Data Bor Di Kawasan Pesisir Selatan Kabupaten Bantul ” 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, 10 Maret 2023

Penulis



METERAI
TEMPEL
C032EAKX329676390

Muhammad Munajat
18106020033

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



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 : Muhammad Munajat
NIM : 18106020033
Judul Skripsi : KOMPARASI LITOLOGI BAWAH PERMUKAAN ANTARA METODE GEOLISTRIK TAHANAN JENIS KONFIGURASI SCHLUMBERGER DENGAN DATA BOR DI KAWASAN PESISIR SELATAN KABUPATEN BANTUL

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

Yogyakarta, 10 Maret 2023

Pembimbing II

Nugroho Budi Wibowo, S.Si., M.Sc.
NIP. 19840223 200801 1 011

**KOMPARASI LITOLOGI BAWAH PERMUKAAN ANTARA
METODE GEOLISTRIK TAHANAN JENIS KONFIGURASI
SCHLUMBERGER DENGAN DATA BOR DI KAWASAN
PESISIR SELATAN KABUPATEN BANTUL**

MUHAMMAD MUNAJAT

18106020033

INTISARI

Penelitian komparasi litologi bawah permukaan antara metode geolistrik konfigurasi *Schlumberger* dengan data bor di kawasan pesisir selatan Kabupaten Bantul, yaitu Kecamatan Kretek dan Sanden telah dilakukan. Data yang digunakan berjumlah 18 data terdiri dari 7 data primer dan 8 data sekunder, serta .mengkomparasikan antara hasil model litologi bawah permukaan 1D data geolistrik dengan data bor. Pemodelan litologi bawah permukaan 1D menggunakan *software Progress*, parameter yang diinputkan adalah spasi elektroda, nilai resistivitas semu, kedalaman lapisan, dan nilai resistivitas setiap lapisan kedalaman. Hasil penelitian menunjukkan hasil model litologi bawah permukaan 1D data geolistrik memiliki kesamaan hasil dengan data bor, yang ditandai dengan nilai resistivitas batuan setiap lapisan dan perhitungan koefisiensi determinasi yang menunjukkan hasil perhitungan bernilai $y = 1,2029x - 3,1102$ dengan $R^2 = 0,8802$, $y = 0,7968x + 3,4053$ dengan $R^2 = 0,8410$, dan $y = 1,2432x + 13,946$ dengan $R^2 = 0,9929$. Jenis-jenis batuan yang terbaca dari nilai resistivitas pada penelitian ini adalah nilai resistivitas 1 s.d. 15 Ωm merupakan tanah penutup, nilai resistivitas 1 s.d. 20 merupakan lempung, nilai resistivitas 1 s.d. 50 Ωm merupakan pasir lempungan, nilai resistivitas 10 s.d. 100 Ωm merupakan pasir, dan nilai resistivitas 100 s.d. 600 Ωm merupakan pasir berkerikil.

Kata Kunci : Geolistrik, Litologi, Nilai resistivitas, Koefisiensi determinasi

MUHAMMAD MUNAJAT

18106020033

ABSTRACT

Comparative research of subsurface lithology between the Schlumberger configuration geoelectric method and drill data in the southern coastal area of Bantul Regency, namely Kretek and Sanden Districts has been carried out. The data used amounted to 18 data consisting of 7 primary data and 8 secondary data, as well as 3 drill data sourced from BMKG. The purpose of this study is to compare the results of the 1D subsurface lithology model from geoelectric data and drill data. 1D subsurface lithology modeling uses Progress software, the input parameters are electrode spacing, apparent resistivity value, layer depth, and resistivity value for each depth layer. The results showed that the results of the 1D subsurface lithology model for geoelectric data have the same results as the drill data, which is characterized by the resistivity value of the rock for each layer and the calculation of the coefficient of determination which shows the calculation results are $y = 1.2029x - 3.1102$ with $R^2 = 0.8802$, $y = 0.7968x + 3.4053$ with $R^2 = 0.8410$, and $y = 1.2432x + 13.946$ with $R^2 = 0.9929$. The types of rock that are read from the resistivity values in this study are resistivity values of 1 to 15 Ωm is top soil, resistivity value 1 to 20 is a clay, resistivity value 1 to 50 Ωm is clay sand, resistivity value 10 to 100 Ωm is a sand, and the resistivity value is 100 to 600 Ωm is sand gravel.

Keywords: *Geoelectric, Lithology, Resistivity value, Coefficient of determination*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN MOTTO

Tetaplah menjadi diri sendiri

Jangan pernah berubah karena ucapan orang lain.

-Muhammad Munajat-

Tidak ada sesuatu yang mustahil untuk dikerjakan, hanya saja tidak ada sesuatu yang mudah untuk dikerjakan

-Napoleon Bonaparte-

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan

-Q.S. Al-Insyirah-



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan kepada :

Allah SWT

Nabi Muhammad SAW

Bapak Suyanto dan Ibu Sri Purwati

Adek Naela Khilda Khoirina

Rekan-rekan Fisika 2018

Study Club Geofisika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warakhmatullahi Wabarakatuh

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat diberikan kekuatan untuk menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Komparasi Litologi Bawah Permukaan Antara Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi *Schlumberger* dengan Data Bor di Kawasan Pesisir Selatan Kabupaten Bantul”**. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang dinantikan syafaatnya kelak di hari akhir.

Penyusunan Tugas Akhir ini dilaksanakan sebagai syarat untuk memenuhi jenjang Strata Satu (S1) pada Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penyelesaian tugas akhir ini tidak terlepas dari rintangan dan hambatan. Namun semuanya dapat dilewati berkat pertolongan Allah SWT, serta banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Suyanto dan Ibu Sri Purwati dan adikku tercinta, Naela Khilda Khoirina atas segala perhatian, doa dan harapan besar untuk keberhasilan penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, S.Ag., M.A. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

3. Ibu Dr. Khurul Wardati, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Anis Yuniati, S.Si., M.Si., Ph.D, selaku Kepala Program Studi Fisika. Semoga selalu diberikan kekuatan dan kesabaran dalam memimpin generasi fisika menuju arah yang lebih baik.
5. Bapak Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si dan Bapak Nugroho Budi Wibowo, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing skripsi penulis yang senantiasa memberikan bimbingan, ilmu, meluangkan waktu dan tenaga, memberikan motivasi, masukan serta arahan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Ibu Dr.Nita Handayani, S.Si., M.Si. Selaku dosen pendamping akademik yang selalu membimbing penulis dengan sabar dan penuh semangat. Semoga segala urusannya selalu dimudahkan.
7. Seluruh dosen dan laboran Program Studi Fisika yang telah memberikan ilmunya kepada penulis, semoga mendapatkan balasan kebaikan dari Allah SWT.
8. Stasiun Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Sleman yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian.
9. Alan, Ahmad, Fikri, Reyhan, Putri, Anggita, Cantika, Andre, Izzul F, Halimatun, Farida, dan Fadhilah terima kasih telah memberikan semangat, dukungan, dan menyediakan waktu luang untuk saling berbagi ilmu kepada penulis.

10. Rekan-rekan Fisika 2018 (Fisika Berang-berang), HM-PS Fisika, dan Geofisika *Study Club* UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, terima kasih telah memberikan wadah untuk berkembang dan pengalaman yang tidak tergantikan.
11. Kepada semua pihak yang tidak sempat penulis tuliskan satu persatu dan telah memberikan kontribusi secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian studi, penulis mengucapkan banyak terima kasih atas bantuannya.

Penulis menyadari bahwasannya dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu koreksi dan saran-saran yang membangun tentunya sangat dibutuhkan oleh penulis. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat khususnya bagi penyusun, umumnya bagi pihak yang membutuhkan.

Wabillah taufik wal hidayah

Wassalamualaikum Warakhmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 10 Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
PENGESAHAN TUGAS AKHIR	II
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	III
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	IV
INTISARI	V
ABSTRACT	VI
HALAMAN MOTTO	VII
HALAMAN PERSEMBAHAN	VIII
KATA PENGANTAR	IX
DAFTAR ISI	XII
DAFTAR GAMBAR	XV
DAFTAR TABEL	XVI
DAFTAR LAMPIRAN	XVII
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Batasan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Studi Pustaka	9

2.2 Wilayah Kabupaten Bantul	12
2.2.1 Geomorfologi	12
2.2.2 Geologi Regional Daerah Penelitian	13
2.3 Landasan Teori	14
2.3.1 Potensial Pada Media Homogen	14
2.3.2 Elektroda Arus Tunggal Pada Kedalaman	16
2.3.3 Elektroda Arus Tunggal Pada Permukaan	17
2.3.4 Dua Elektroda Arus Pada Permukaan	17
2.3.5 Metode Geolistrik	18
2.3.6 Metode Geolistrik Resistivitas	21
2.3.7 Struktur Geologi	29
2.3.8 Koefisiensi Determinasi	31
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	33
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	33
3.2.1 Alat	34
3.2.2 Bahan	34
3.3 Tahapan Penelitian	34
3.3.1 Persiapan Penelitian	35
3.3.2 Pengambilan Data	35
3.3.3 Pengolahan Data	36
3.3.4 Tabel Data	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41

4.1 Hasil Penelitian.....	41
4.1.1 Komparasi Model Litologi Resistivitas Data Geolistrik dan Data Bor 1D.....	41
4.1.2 Pemodelan Penampang Data Geolistrik dan Data Bor.....	44
4.2 Pembahasan.....	44
4.2.1 Komparasi Data Geolistrik dengan Data Bor.....	45
4.2.2 Litologi Bawah Permukaan.....	58
4.3 Integrasi-Interkoneksi.....	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	72
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Persebaran Lempeng Tektonik Indonesia (PUSGEN,2017).....	2
Gambar 2. 1 Peta Geologi Lembar Yogyakarta (Rahardjo, dkk, 2012).....	14
Gambar 2. 2 Metode Geolistrik Resistivitas	22
Gambar 3. 1 Peta Desain Survei (Rahardjo, 2012).....	33
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	40
Gambar 4. 1 Grafik Koefisiensi Determinasi (a) Primer 01 dan Bor YG 02 (b) Primer 03 dan Bor YK12 (c) Primer 05 dan Bor IKK Sanden	43
Gambar 4. 2 Model Litologi Batuan 2D pada <i>Cross Section A - A'</i>	53
Gambar 4. 3 Model Litologi Batuan 2D pada <i>Cross Section B - B'</i>	54
Gambar 4. 4 Model Litologi 3D (a) Bagian Utara dan (b) Bagian Selatan.....	55
Gambar 4. 5 Model Penampang 1D Data Geolistrik (a) Primer 1 (b) Sekunder 32 dan (c) Data Bor YK 12	56
Gambar 4. 6 Komparasi Penampang 1D Data Geolistrik dan Data Bor (a) YG 01 dan Primer 1 (b) YK 12 dan Primer 3 dan (c) IKK Sanden dan Primer 5	57
Gambar 4. 7 Hasil Interpretasi Data Geolistrik Primer di <i>Software Progress</i>	60
Gambar 4. 8 Hasil Interpretasi Data Geolistrik Primer di <i>Software Progress</i>	63
Gambar 4. 9 Model Penampang 1D Data Bor	65
Gambar 4. 10 Perubahan Hasil Interpretasi Data Bor	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Resistivitas Tanah dan Batuan (Telford, 1990).....	25
Tabel 3. 1 Perangkat Keras	34
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak	34
Tabel 3. 3 Tabel pengambilan data di lapangan	37
Tabel 3. 4 Tabel pengolahan data dengan MS. Office Excel.....	38
Tabel 4. 1 Nilai Resistivitas Hasil Pengolahan	42
Tabel 4. 2 Tabel Komparasi Data Geolistrik dan Data Bor	52
Tabel 4. 3 Hasil Intepretasi Data Geolistrik Primer	60
Tabel 4. 4 Hasil Interpretasi Data Geolistrik Sekunder	62



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Data Pengolahan <i>Ms. Office Excel</i>	79
LAMPIRAN B Pengolahan Data di <i>Software</i>	97
LAMPIRAN C Hasil Pengolahan Data	106
LAMPIRAN D Dokumentasi	115



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Allah SWT telah menganjurkan kepada seluruh umat manusia untuk melakukan penelitian dan pengamatan mengenai fenomena-fenomena yang terjadi baik yang ada di langit maupun di bumi. Penelitian dan pengamatan tersebut bertujuan untuk mengetahui kuasa Allah SWT yang begitu besar dan banyak manfaat yang bisa diambil, sehingga dapat meningkatkan keimanan serta ketakwaan umat manusia kepada Allah SWT. Sebagaimana firman Allah SWT dalam Surat Yunus ayat 101, yang berbunyi :

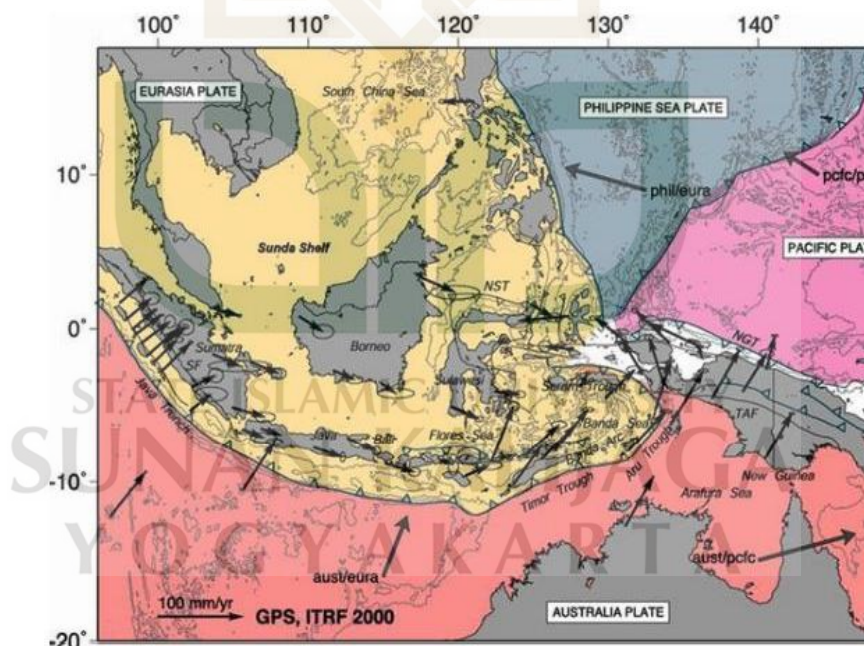
قُلْ انظُرُوا مَاذَا فِي السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ وَمَا تُغْنِي الْاٰيٰتُ وَالنَّذْرُ عَنْ قَوْمٍ لَا يُؤْمِنُوْنَ ﴿١٠١﴾

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 beriman”*

Tafsir Kementrian Agama RI (2012), menyatakan bahwa Allah SWT menjelaskan perintah-Nya kepada Rasul-Nya, agar dia menyeru kaumnya untuk memperhatikan dengan mata kepala dan akal mereka segala kejadian di langit dan di bumi. Mereka diperintahkan agar merenungkan keajaiban langit yang penuh dengan bintang-bintang, matahari, bulan, keindahan pergantian malam dan siang, menghidupkan bumi yang mati, air hujan yang turun ke bumi, dan menumbuhkan tanam-tanaman dan pohon-pohonan dengan buah-buahan yang beraneka warna rasanya. Akan tetapi bagi mereka yang tidak percaya akan adanya pencipta alam ini, karena fitrah insaniahnya tidak berfungsi sebagaimana mestinya, maka semua

tanda-tanda keesaan dan kekuasaan Allah dalam alam ini tidak bermanfaat baginya. Demikian pula peringatan Nabi-nabi kepada mereka tidak mempengaruhi jiwa mereka. Akal dan perasaan mereka tidak mampu mengambil pelajaran dari ayat Allah dan tidak membawa mereka pada keyakinan adanya Allah Yang Maha Esa. Mereka tidak memperoleh pelajaran dari Sunnah Allah pada umat manusia di masa lampau.

Bukti kekuasaan Allah SWT ini bisa dilihat secara jelas di kehidupan sehari-hari, salah satu contohnya adalah dari bentuk litologi bawah permukaan yang memiliki berbagai macam bentuk. Litologi bawah permukaan yang berbeda-beda diakibatkan oleh pergerakan lempeng yang terjadi di dalam bumi.



Gambar 1. 1 Peta Persebaran Lempeng Tektonik Indonesia (PUSGEN,2017)

Indonesia merupakan suatu wilayah yang mempunyai tatanan geologi yang kompleks karena Indonesia berada pada tiga lempeng besar dan satu lempeng kecil yaitu lempeng Hindia-Australia di sebelah selatan, lempeng Pasifik di sebelah timur, dan lempeng Eurasia di sebelah utara, serta mikro lempeng Filipina

di bagian timur laut. Peta persebaran lempeng tektonik kepulauan Indonesia dan sekitarnya bisa dilihat pada Gambar 1.1. Pertemuan antar lempeng mengakibatkan litologi bawah permukaan bumi memiliki perbedaan di setiap daerah dan selalu mengalami perubahan seiring berjalannya waktu. Pembentukan dan perubahan litologi bawah permukaan bumi ini diakibatkan oleh aktivitas yang ada di bumi ini atau proses geologi (Nabiada, 2016).

Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) merupakan salah satu daerah yang dekat dengan pertemuan dua lempeng. Pertemuan antara dua lempeng mengakibatkan litologi bawah permukaan di DIY mengalami perubahan bentuk. Kabupaten Bantul menjadi salah satu kabupaten yang mengalami perubahan litologi bawah permukaan akibat dari gempa bumi 2006. Kawasan pesisir selatan memiliki Formasi alluvium dan endapan gunungapi merapi muda (Sunarto, 2018).

Litologi bawah permukaan di Kabupaten Bantul memiliki beberapa Formasi geologi diantaranya Formasi Endapan Gunungapi Merapi Muda, Sentolo, Alluvium, Wonosari, Nglanggran, Semilir, dan Sambipitu, yang terdiri dari jenis batuan breksi, pasir, gamping, andesit, lava, lempung, lanau, kerakal, aglomerat dan tuff. Identifikasi litologi bawah permukaan ini bisa diketahui dengan melakukan sebuah studi dan penelitian. Salah satunya adalah dengan mempelajari bidang keilmuan Geofisika (Winarti, 2015).

Geofisika merupakan salah satu ilmu yang menerapkan prinsip-prinsip fisika untuk mengetahui dan memecahkan masalah yang berhubungan dengan kebumihan (Hakim, 2016). Geofisika juga mempelajari tentang cara menginterpretasi sebuah pengukuran yang dilakukan untuk menghasilkan sebuah informasi yang

mencakup tentang litologi dan komposisi lapisan di dalam bumi. Identifikasi litologi bawah permukaan bumi adalah salah satu contoh dari pengaplikasian geofisika.

Litologi bawah permukaan adalah suatu kondisi geologi yang ada pada suatu daerah sebagai akibat dari terjadinya perubahan-perubahan pada batuan yang disebabkan oleh proses tektonik atau proses lainnya (Pangestu, 2020). Litologi bawah permukaan bumi sampai saat ini masih banyak diteliti oleh ilmuwan, terutama oleh Geofisikawan. Penyelidikan dan identifikasi litologi bawah permukaan dalam survei geofisika sangat diperlukan, dikarenakan informasi yang didapatkan dari litologi bawah permukaan bisa menjadi dasar penentuan lokasi sebuah penelitian lanjutan, di antaranya penelitian tentang kebencanaan, eksplorasi air, eksplorasi minyak, pencarian fosil atau artefak, dan lainnya (Anas, 2020). Identifikasi litologi bawah permukaan bumi dalam geofisika memiliki beberapa metode dalam praktiknya.

Metode geofisika yang digunakan untuk mengidentifikasi litologi bawah permukaan, di antaranya adalah metode seismik, metode gravitasi, metode geolistrik, metode geomagnetik, dan metode-metode lainnya. Metode-metode di atas yang memiliki keunggulan dalam identifikasi litologi bawah permukaan adalah metode geolistrik *resistivity* (tahanan jenis). Metode geolistrik *resistivity* merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui litologi bawah permukaan bumi dengan memanfaatkan sifat kelistrikan di dalam bumi. Metode ini memiliki keunggulan menghasilkan bentuk litologi bawah permukaan secara detail atau

mendekati sama dengan lokasi penelitian dibandingkan dengan metode-metode lainnya (Winarti, 2015).

Metode geolistrik berdasarkan teknik pengukurannya dibagi menjadi dua, yaitu metode geolistrik resistivitas *mapping* dan *sounding (drilling)*. Metode geolistrik resistivitas *mapping* adalah metode resistivitas yang bertujuan untuk mempelajari variasi resistivitas lapisan bawah permukaan secara horizontal. Sedangkan metode resistivitas *sounding* bertujuan untuk mempelajari variasi resistivitas lapisan bawah permukaan secara vertikal. Metode *sounding* ini dilakukan dengan mengubah-ubah jarak elektroda. Perubahan jarak elektroda dilakukan dari jarak elektroda kecil kemudian besar secara bertahap (Febriana, 2017).

Metode geolistrik *resistivity* memiliki banyak konfigurasi yang bisa digunakan untuk melakukan penelitian, di antaranya adalah konfigurasi *Schlumberger*, konfigurasi *Wenner*, konfigurasi *Dipole-Dipole*, konfigurasi *Pole-pole*, dan konfigurasi *Pole-Dipole*. Konfigurasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah konfigurasi *Schlumberger*, dikarenakan penelitian yang akan dilakukan untuk mengetahui lapisan bawah permukaan secara vertikal dan konfigurasi ini sangat baik digunakan untuk mengidentifikasi litologi bawah permukaan sampai lapisan yang cukup dalam dari metode konfigurasi lainnya (Rezky, 2019).

Penelitian identifikasi litologi bawah permukaan juga akan dikomparasikan atau dibandingkan dengan data hasil pengeboran (*logging*). *Well logging* dapat digunakan untuk memperkirakan keadaan litologi bawah permukaan. Mendapatkan informasi geologi dari rekaman *log* yang detail dapat menunjang

penelitian untuk mengkomparasikan hasil identifikasi litologi bawah permukaan sehingga dapat dikorelasikan tingkat kebenarannya. Komparasi ini bertujuan untuk memvalidasi hasil pengukuran data menggunakan survei geofisika (Baiti, 2016).

Komparasi antara hasil identifikasi litologi bawah permukaan dengan data bor juga menjadi salah satu cara untuk mengetahui kesesuaian hasil pengukuran dan menjadi penguat untuk metode geolistrik apabila hasil pengolahan yang dihasilkan sesuai dengan data bor yang ada dan menjadi metode yang bisa digunakan dalam hal identifikasi litologi bawah permukaan. Litologi data bor yang dihasilkan sesuai dengan litologi yang berada di kawasan tersebut, karena proses pengambilan data bor dilakukan dengan cara mengambil secara langsung jenis-jenis batuan sesuai dengan kebutuhan kedalamannya.

Penelitian-penelitian lanjutan masih menggunakan informasi data litologi bawah permukaan yang lama dan data penunjang yang masih kurang, sehingga perlu diadakan pembaharuan informasi serta kelengkapan data dari sebuah wilayah penelitian. Wilayah yang akan menjadi penelitian ini berada di kawasan pesisir selatan Kabupaten Bantul. Hal ini dikarenakan pada wilayah tersebut terdapat data-data yang cukup lengkap untuk dilakukan penelitian dan pada wilayah tersebut juga memiliki resiko terdampak bencana, sehingga penelitian ini dilakukan untuk mendasari penyelidikan awal mengenai litologi bawah permukaan dan persebarannya di kawasan tersebut, serta memperbarui informasi mengenai litologi bawah permukaan di kawasan pesisir Selatan. Kasus-kasus ini yang menjadikan penulis tertarik melakukan sebuah penelitian yang berjudul

“Komparasi Litologi Bawah Permukaan Antara Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi *Schlumberger* dan Data Bor Di Kawasan Pesisir Selatan Kabupaten Bantul”.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana komparasi litologi bawah permukaan antara data geolistrik dengan data bor di kawasan pesisir selatan Kabupaten Bantul?
2. Bagaimana litologi bawah permukaan dan persebarannya berdasarkan distribusi nilai resistivitas batuan di kawasan pesisir selatan Kabupaten Bantul?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengkomparasikan litologi bawah permukaan hasil pengolahan data geolistrik dengan data bor di kawasan pesisir Selatan Kabupaten Bantul.
2. Mengetahui litologi bawah permukaan berdasarkan distribusi nilai resistivitas batuan dan persebarannya di kawasan pesisir Selatan Kabupaten Bantul.

1.4 Batasan Penelitian

1. Penelitian dilakukan dengan menggunakan data geolistrik primer, sekunder, dan data bor di kawasan pesisir Selatan Kabupaten Bantul yang didapatkan dari Badan Meteorologi Kabupaten Klimatologi dan Geofisika (BMKG).
2. Penelitian ini berada di Kecamatan Kretek dan Sanden Kabupaten Bantul dengan batas koordinat *longitude* 110.236158° s.d. 110.315529° dan *latitude* -7.957954° s.d. -8,017310°.
3. Pengolahan data dilakukan menggunakan *software* *PROGRESS* dan *RockWork*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi awal kepada peneliti mengenai kondisi litologi di kawasan pesisir selatan Kabupaten Bantul untuk melakukan penelitian berkelanjutan
2. Memberikan informasi dan gambaran kepada masyarakat mengenai kondisi litologi di kawasan pesisir selatan Kabupaten Bantul.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Komparasi litologi bawah permukaan di kawasan pesisir selatan Kabupaten Bantul antara data geolistrik dengan data bor memiliki kesamaan dalam identifikasi litologi bawah permukaan. Hasil ini divalidasi oleh perhitungan koefisiensi determinan yang menghasilkan nilai R^2 mendekati 1 yaitu $y = 1,2029x - 3,1102$ dengan $R^2 = 0,8802$, $y = 0,7968x + 3,4053$ dengan $R^2 = 0,8410$, dan $y = 1,2432x + 13,946$ dengan $R^2 = 0,9929$.
2. Litologi bawah permukaan kawasan pesisir selatan Kabupaten Bantul, di Kecamatan Kretek dan Sanden terdiri dari batuan seperti *Clay*, *Clay Sand*, *Sand*, dan *Sand Gravel*, dengan nilai resistivitas berkisar antara 1 s.d. 645 Ω m yang terdapat di kedalaman 0 s.d. 150 m. Persebaran jenis-jenis batuan di kawasan penelitian adalah lapisan atas didominasi oleh *top soil* dan lapisan bawah didominasi oleh batuan *Sand Gravel*. Bagian selatan dan barat didominasi batuan *Clay*, bagian utara dan timur didominasi oleh batuan *Sand Gravel*, batuan *Sand* banyak dijumpai di bagian utara, dan batuan *clay sand* banyak dijumpai di kawasan penelitian bagian timur.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang dapat lebih diperhatikan untuk penelitian selanjutnya, diantaranya sebagai berikut :

1. Perlunya penambahan titik-titik pengukuran dan dapat meliputi area Pesisir Selatan Kabupaten Bantul, sehingga informasi yang didapatkan lebih banyak.
2. Penelitian yang dilakukan di wilayah yang sama dengan metode yang sama diharapkan bisa mengkaji lebih baik hasil penelitian terhadap penelitian berkelanjutan, seperti mitigasi kebencanaan, eksplorasi potensi air tanah, dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Anas, N. A., Syamsuuddin, Harimei, B., dan Nasri, M. 2020. Identifikasi Struktur Bawah Permukaan di Sekitar Manifestasi Panasbumi Reatoa Kabupaten Maros Menggunakan Survei Geolistrik Resistivitas. *Jurnal Geoelebes*. **Vol. 4 No. 1 April 2020 : 23-32**
- Anwar, H., Rahmaniah, dan Wahyuni, A. 2022. Identifikasi Zona Akuifer Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas di Desa Borongloe Kecamatan Pa'jakukang Kabupaten Bantaeng. *Jurnal Pertambangan dan Lingkungan*. **Vol. 3 No.1 Juni 2022 :33 - 42**
- Alarifi, Saad S., Abdelrahman, Kamal, dan Hazaea, Bashar Y. 2022. *Near-Surface Groundwater exploration using the geoelectrical resistivity method : A Case Study of Wady Nisah, Riyadh, Saudi Arabia*. *Journal of King Saud University*. **Vol. 34 No. 10 Juni 2022 : 1 - 10**
- Aziz, B. N. L., Wikranta, K. A., Anisah, N. S., Wihdah, S. Q., Wahyuzar, D. 2021. Integrasi Metode Resistivitas, Seismik Refraksi, Geologi Berbasis Geospasial untuk Identifikasi Potensi Longsor di Srimartani, Yogyakarta. *Indonesian Journal of Earth Sciences*. **Vol. 1 No. 2 2021 : 109 - 122**
- Baiti, H., Siregar, S. S., dan Wahyono, S. C. 2016. Aplikasi *Well Logging* untuk penempatan Pipa Saringan Sumur Bor Air Tanah di Desa Banyu Irang Kecamatan Bati-Bati, Kalimantan Selatan. *Jurnal Fisika FLUX*. **Vol. 13 No. 2 Agustus 2016 : 105 - 110**
- Balfas, M. D.. 2015. Geologi Untuk Pertambangan Umum. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Bhattacharya, P.K., dan Patra, H.P. 1968. *Direct Current Geoelectric Sounding*. Amsterdam/London/New York : Elsevier Publishing Company.
- Darsono. 2016. Identifikasi Akuifer Dangkal dan Akuifer Dalam dengan Metode Geolistrik di Kecamatan Masaran. *Indonesian Journal of Applied Physics*. **Vol 5 No. 3 April 2016 : 40 - 49**
- Darwis. 2018. Pengelolaan Air Tanah. Yogyakarta : Pena Indis
- Febriana, R. K. N., Minarto E., dan Tryono FX Y. 2017 Identifikasi Sebaran Aliran Air Bawah Tanah (*Groundwater*) dengan Metode *Vertical Electrical Sounding (VES)* Konfigurasi *Schlumberger* di Wilayah Cepu, Blora Jawa Tengah. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. **Vol. 6 No. 2 2017 : 29 - 33**

- Febriani, Y., Rohman, Riza, A., Azmi A., Apriniyadi M., dan Nariswari W. W. 2019. *Determination of Groundwater Using Geoelectric Methods : Schlumberger Configuration In Rokan Hulu Regancy.* *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika AL-Biruni.* **Vol. 08 No. 2 Oktober 2019 : 141-152**
- Fetter, C. 2001. *Applied Hydrogeology (4 ed.)*. New Jersey: Prentice Hall.
- Gueguen, Y., dan Palciauskaus. 1994. *Introduction to the Physics of Rocks*. New York: Princeton University Press
- Hakim, Rahma H., dan Manrulu. 2016. Aplikasi Konfigurasi *Wenner* Dalam Menganalisis Jenis Material Bawah Permukaan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-Biruni'.* **Vol. 1 NO. 05 Maret 2018 : 95-103**
- Halik. G. dan Jojok, W.S. 2008. Pendugaan Potensi Air Tanah Dengan Metode Konfigurasi *Schlumberger* Di Kampus Tegal Boto Universitas Jember. *Jurnal Ilmiah Sains.* **Vol.15 No.2 Juli 2008: 1 - 5**
- Hasan, M. W., Adrian, M., Wahyuni, A., dan Rahman, M. A. 2022. Analisis Struktur Lapisan Bawah Permukaan menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi *Schlumberger* dan *Dipole-dipole* di Desa Ngalang. *Jurnal Sains Fisika.* **Vol. 2 No.1 2022 : 1 - 7**
- Hasyim, A., Arsyad, M., dan Tiwow, V. A. 2018. Analisis Material Bawah Permukaan Berdasarkan Data Geolistrik Pada Daerah B_B. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika.* **Vol. 14 No.2 Desember 2018 : 82 - 88**
- Imam, G. 2018. *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS 25*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Kodoatie, R. J., dan Sjarief R. 2010. *Tata Ruang Air*. Daerah Istimewa Yogyakarta: Andi
- Kodoatie, R. J., dan Sjarief R. 2012. *Tata Ruang Air*. Daerah Istimewa Yogyakarta: Andi
- Koesoemadinata, R. 1978. *Geologi Minyak Bumi*. Bandung: ITB.
- Loke, D. M. 1996. *2-D and 3-D Electrical Imaging Surveys*. Canada: University of Alberta.
- Loke, M. H. 1990. *Electricaging Surveys For Environmental And Engineering Studies*. Penang, Malaysia: Minden Heights.
- Mantulu, R. H., Nurfalaq, A., dan Hamid D. 2018. Pendugaan Sebaran Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi *Wenner* dan

Schlumberger di Kampus 2 Universitas Cokroaminoto Palopo. *Jurnal Fisika FLUX*. Vol. 15 No. 1 Februari 2018 : 6-12

Marjuni, Wahyono, Sri C., dan Simon, S. S. 2015. Identifikasi Litologi Bawah Permukaan Dengan Metode Geolistrik Pada Jalan Trans Kalimantan Yang Melewati Daerah Rawa di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. *Jurnal Fisika FLUX*. Vol. 12 No. 1, Februari 2015 : 53-62

Memuna, S., Darsono, D., dan Legowo, B. 2017. Identifikasi Akuifer di Sekitar Kawasan Karst Gombong Selatan Kecamatan Buayan Kabupaten Kebumen dengan Metode Geolistrik Konfigurasi *Schlumberger*. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*. Vol 13 No. 2

Metwaly, M. dan Alfouzan, F. 2013. *Application of 2-D geoelectrical resistivity tomography for subsurface cavity detection in the eastern part of Saudi Arabia*. *Geoscience Frontiers*. Vol. 4 Januari 2016 : 469 - 476

Nabiada, M. W. L. R., Yosaphat, S., dan Wibowo, B. N. 2016. Identifikasi Struktur Bawah Permukaan Jalur Sesar di Dusun Paten dengan Metode Geolistrik Konfigurasi *Dipole-dipole*. *Jurnal Fisika*. Vol. 5 No. 1 2016 : 8-20

Nandi. 2010. *Geologi Lingkungan: Batuan, Mineral, Batubara*. Bandung: Pendidikan Geografi UPI.

Nurwidyanto, M. I., Yustiana, M., dan Widada, S. 2006. Pengaruh Ukuran Butir Terhadap Porositas Dan Permeabilitas Pada Batupasir. *Berkala Fisika*. Vol. 9 No. 4 Oktober 2006 : 191 - 195

Pangestu, Y. P., dan Zulfian. 2020. Identifikasi Struktur Bawah Permukaan Sekitar Daerah Jembatan Kuning di Desa Korek Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger. *Jurnal Prisma Fisika*. Vol. 8 N0.1 2020 : 79 - 84

Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi. 2017. *Modul Geologi dan Hidrologi : Pelatihan Perencanaan Air Tanah*. Bandung

Prabowo, A., Hartono, dan Kaeni, O. 2022. *Analysis of Groundwater Potential Using the Vertical Electrical Sounding (VES) Method in Hargomulyo Village*. *Jurnal Geofisika Eksplorasi*. Vol 08 No. 2 2022 : 81 - 92

Prastistho, B., Puji, P., Achmad R., Prasetyadi, C., Massora, M. R., dan Yulian K. M. 2018. *Hubungan Struktur Geologi dan Sistem Air Tanah*. Yogyakarta : UPN

- Prihasitiwi, F. E., Darmawan, D., dan Wibowo, B. N. 2016. Identifikasi Akuifer Zona Patahan Opak Pasca Gempa Yogyakarta 2006 dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger. *Jurnal Fisikia*. **Vol. 5 No. 2 2016 : 82-91**
- Rahardjo, W., Sukandarrumidi, dan Rosidi, H. M. D. 2012. *Peta Geologi Lembar Yogyakarta, Jawa*. Direktorat Geologi : Yogyakarta
- Rezky, B., Mandang, I., dan Lepong, P. 2019. Identifikasi Lapisan Akuifer Air Tanah Dengan Menggunakan Metode Geoelektrisitas Konfigurasi Schlumberger di Taman Salma Shofa Samarinda, Kalimantan Timur. *Jurnal Geosains Kutai Basin*. **Vol. 2 No. 2 Agustus 2019 : 1- 7**
- Reynolds, J. M. 1997. *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. Chichester : John Wiley and Sons.
- Robinson, Enders A., dan Dean C. 2017. *Basic Geophysics*. Society of Exploration Geophysicists : United States of Amerika
- Santoso, D. 2002. *Pengantar Teknik Geofisika*. Bandung : ITB.
- Saputro, B. 2010. *Panduan Praktikum Geolistrik*. Yogyakarta : Prodi Teknik Geofisika Fakultas Teknologi Mineral UPN Yogyakarta.
- Sedana, D., As'ari A., dan Tanauma A. 2015. Pemetaan Akuifer Air Tanah di Jalan Ringroad Kelurahan Malendeng dengan Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis. *Jurnal Ilmiah Sains*. **Vol. 15 No. 1 April 2015 : 33-37**
- Sudarmi, H.. 2017. *Geografi Regional Indonesia*. Yogyakarta : Mobius
- Sunarto, Cahyadi, A., Marfai, M. A, Murti, S. H., dan Malawani H. M. N. 2018. Karakteristik Akuifer Wilayah Kepesisiran Parangtritis, Kabupaten Bantul. *Jurnal Geografi*. **Maret 2018 : 868 - 875**
- Syukri, M. 2020. *Dasar-dasar Metode Geolistrik*. Aceh : Syiah Kuala University Press
- Telford, W. M., Geldart, L. P., Sheriff, R. E., dan Keys, D. A. 1976. *Applied Geophysics, Edisi 1*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Telford, W. M., Geldart, L. P., dan Sheriff, R. 1990. *Applied Geophysics 2nd Edition*. Cambridge : Cambridge University Press
- Todd, D. K. 1980. *Groundwater Hydrology 2nd Edition*. New York: Wiley.

- Todd, D. K. 2005. *Groundwater Hydrology 3rd Edition*. New York: Wiley.
- Waluyo. 2005. *Buku Panduan Workshop Geofisika*. Yogyakarta: Laboratorium Geofisika Program Studi Geofisika UGM
- Wibowo, M.. 2006. *Survei dan Analisis Kondisi Geohidrologi Pantai Selatan Kab. Bantul*. Jakarta : Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
- Winarti dan Hartono, H. G. 2015. Identifikasi Batuan Gunung Api Purba di Pegunungan Selatan Yogyakarta Bagian Barat Berdasarkan Pengukuran Geolistrik. *Eksplorium*. **Vol. 36 No. 1 Mei 2015 : 57-70**
- Yatini. 2007. Penerapan Metode Geolistrik Sounding Untuk Mengatasi Persoalan Air Bersih Pasca Gempa. *Jurnal Riset Daerah*. **Vol VI NO. 1 2007 : 732-743**
- Zuhdi, M. 2019. *Buku Ajar Pengantar Geologi*. Lombok : Duta Pustaka Ilmu