

**ANALISIS PERBANDINGAN NILAI RESISTIVITAS
KONFIGURASI WENNER DAN SCHLUMBERGER
PADA GERAKAN TANAH DESA GERBOSARI DAN
NGARGOSARI SAMIGALUH KULON PROGO**

TUGAS AKHIR

Untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat Sarjana S1

Program Studi Fisika



Disusun Oleh:

Indah Enggar Pratiwi

20106020026

PROGRAM STUDI FISIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2025



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2481/Un.02/DST/PP.00.9/1 2/2025

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Perbandingan Nilai Resistivitas Konfigurasi Wenner dan Schlumberger Pada Gerakan Tanah Desa Gerbosari dan Ngargosari Sumigaluh Kulon Progo

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : INDAH ENGGAR PRATIWI
Nomor Induk Mahasiswa : 20106020026
Telah diujikan pada : Rabu, 03 Desember 2025
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

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

Valid ID: 6940c3558fa1



Penguji I

Dr. Widayanti, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 69363936870d



Penguji II

Andi, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 69366a918a0d



Yogyakarta, 03 Desember 2025
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

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

Valid ID: 694257559876

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indah Enggar Pratiwi

NIM : 20106020026

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Komparasi Wenner dan Schlumberger Pada Gerakan Tanah Desa Gerbosari dan Ngargosari Samigaluh Kulon Progo ” 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, 25 November 2025

Penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



Indah Enggar Pratiwi

NIM. 20106020026



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 : Indah Enggar Pratiwi
NIM : 20106020026
Judul Skripsi : Komparasi Wenner dan Schlumberger Pada Gerakan Tanah Desa Gerbosari dan Ngargosari Samigaluh Kulon Progo

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.

Yogyakarta, 25 November 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, M.Si

Nugroho Budi Wibowo, M.Si

NIP. 19771025 200501 1 004

NIP. 19840223 000000 1 301

MOTTO HIDUP

“Hadapi semuanya langsung di muka, apapun yang terjadi tidak apa, setiap hari ku bersyukur melihatmu berselimut harapan, berbekal cerita.”

Hindia (Baskara Putra)

Majulah tanpa menyingkirkan orang lain

Naiklah tinggi tanpa menjatuhkan orang lain

Berbahagia tanpa menyakiti orang lain

“Dan aku pasrahkan urusanku kepada Allah SWT”

Orang Tua Selalu memberikan kasih sayangnya

Tetapi

Skripsi tanpa kekasih

Sekian Terima Kasih

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

Kepada seluruh keluarga besar Indah

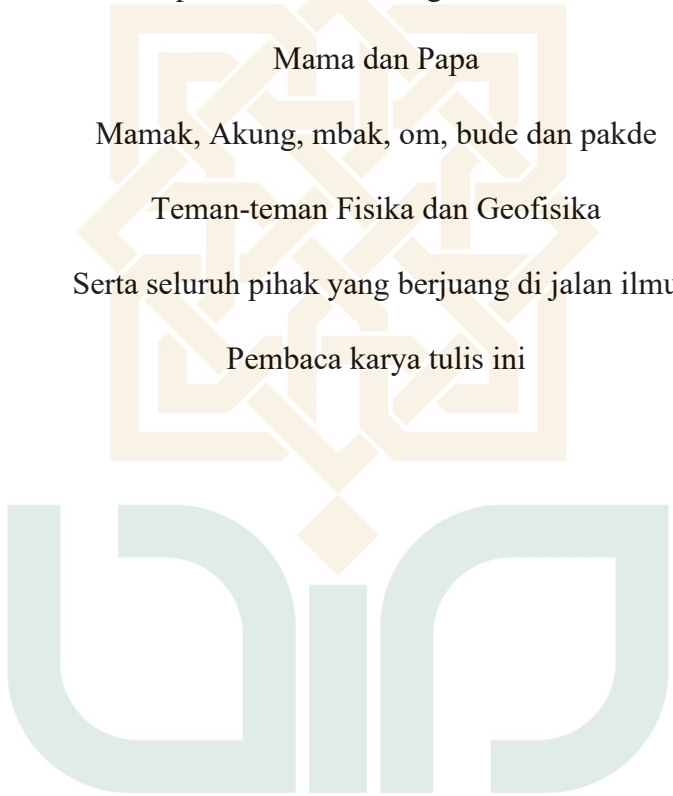
Mama dan Papa

Mamak, Akung, mbak, om, bude dan pakde

Teman-teman Fisika dan Geofisika

Serta seluruh pihak yang berjuang di jalan ilmu

Pembaca karya tulis ini



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga pada kesempatan saat ini penulis masih di karuniai nikmat yang sangat besar, yaitu nikmat sehat, sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menimba ilmu yang tiada lain hanya untuk mendekatkan diri kepada-Nya. Sholawat dan salam tetap kami haturkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari alam kegelapan menuju alam yang penuh pengetahuan seperti yang kita rasakan saat ini.

Puji syukur penulis panjatkan, karya ilmiah ini dapat terselesaikan sesuai jadwal yang telah ditentukan. Karya ilmiah ini merupakan hasil akhir dari beberapa kegiatan yang telah dilakukan penulis selama penelitian di Dusun Clumprit, desa Candan Gerbosari Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Selain mengetahui banyak pengetahuan secara teori maupun praktek, juga untuk memenuhi Mata Kuliah wajib yang ada di Program Studi Fisika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada beberapa pihak yang telah membantu terselesaikannya karya ilmiah ini. Adapun beberapa pihak yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Orang Tua Tercinta Mama Wahyuni dan Papa Alm. Bambang Edy Sudarto, terima kasih banyak telah menyayangi saya dengan tulus, membimbing dan mensupport saya baik secara financial maupun non financial sampai saat ini.

2. Kepada Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Bapak Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D. beserta jajarannya di Rektorat
3. Kepada Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Ibu Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si. beserta jajarannya di Fakultas
4. Kepada Ketua Program Studi Fisika dan selaku Dosen Pembimbing Ibu Dr. Widayanti, S.Si., M.Si yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan kepada penulis selama proses perkuliahan dan pengerjaan Tugas Akhir.
5. Bapak Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing I, yang telah membimbing tulus dengan memberikan arahan dan penuh kesabaran dengan kasih sayang sampai Tugas Akhir ini terselesaikan sesuai waktu yang telah ditentukan.
6. Bapak Nugroho Budi Wibowo, S.Si., M.Sc selaku Dosen Pembimbing II, yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan kepada penulis selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
7. Bapak Andi, M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang memberikan arahan dan dukungan dengan penuh kesabaran.
8. Bapak/Ibu Dosen prodi Fisika yang telah membimbing dan membantu pelaksanaan Kuliah sampai saat ini
9. Bapak dan Ibu dukuh Samigaluh, Kulon Progo yang telah mengizinkan tinggal dan melaksanakan penelitian di Samigaluh

10. Teman-teman Study Club Geofisika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga yang saya anggap keluarga sendiri. Terimakasih telah menemani dan banyak membantu saya.
11. Mamak, Akung, Pakde, Budhe, Om koko, Mbak Ayi, Mbak Lia dan keluarga lainnya yang telah memberikan dukungan dan menjadikanya bekal di masa depan penulis.
12. Bapak Pracoyo, Ibu Nunung dan anaknya Shanggyta Gusti Suseno yang menjadi sahabat seperjuangan sekaligus keluarga bagi penulis.
13. Temen-temen Graviteez Fisika 2020 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah banyak membantu dan Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya karya ilmiah ini.

Kurang dan lebihnya penulis mohon maaf jika terdapat banyak kesalahan dan kekurangan baik secara penulisan maupun teori-teori yang kurang relevan. Berhubungan dengan hal tersebut kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan karya ilmiah ini. Semoga laporan ini bisa bermanfaat bagi semua kalangan yang membacanya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 15 November 2025

Penulis

ANALISIS PERBANDINGAN NILAI RESISTIVITAS KONFIGURASI WENNER DAN SCHLUMBERGER PADA GERAKAN TANAH DESA GERBOSARI DAN NGARGOSARI SAMIGALUH KULON PROGO

Indah Enggar Pratiwi

20106020026

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan nilai resistivitas konfigurasi Wenner dan Schlumberger dalam mengidentifikasi karakteristik bawah permukaan pada daerah berpotensi gerakan tanah di Desa Gerbosari dan Ngargosari, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Metode yang digunakan adalah geolistrik untuk memperoleh nilai resistivitas yang berkaitan dengan litologi lapisan bawah permukaan. Pengambilan data dilakukan pada lima lintasan pengukuran dengan panjang bentangan masing-masing 260 dan 300 meter. Proses pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak Res2Dinv untuk konfigurasi Wenner dan *Progress* untuk konfigurasi Schlumberger, kemudian dilakukan proses inversi dan interpretasi dua dimensi (2D). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konfigurasi Wenner memiliki kepekaan lateral yang lebih baik dengan nilai *RMS error* rata-rata sebesar 11,70%, sedangkan konfigurasi Schlumberger lebih sensitif terhadap vertikal dengan nilai *RMS error* rata-rata 21,89%. Nilai resistivitas yang diperoleh berkisar antara 0,52 – 4215,00 Ωm , yang mengindikasikan adanya lapisan tanah, lempung, batu pasir dan andesit. Nilai resistivitas rendah ($<12 \Omega\text{m}$) diinterpretasikan sebagai lapisan lempung jenuh air yang berpotensi menjadi bidang gelincir potensi gerakan tanah. Secara keseluruhan, konfigurasi Wenner lebih efektif dalam mendeteksi sebaran lateral, sedangkan konfigurasi Schlumberger lebih unggul untuk mendeteksi lapisan batu keras. Konfigurasi Wenner lebih tepat dikarenakan memiliki respon perubahan resistivitas lebih ke kedalaman dangkal tahan terhadap noise, sehingga mampu menggambarkan sebaran lempung jenuh air dengan lebih jelas dan stabil dibandingkan konfigurasi Schlumberger. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi mitigasi gerakan tanah berbasis geolistrik di wilayah perbukitan Kulon Progo.

Kata kunci: Geolistrik, Wenner, Schlumberger, resistivitas, gerakan tanah, Kulon Progo

COMPARATIVE ANALYSIS OF RESISTIVITY VALUE OF WENNER AND SCHLUMBERGER CONFIGURATIONS ON LAND MOVEMENT IN GERBOSARI AND NGARGOSARI VILLAGES SAMIGALUH KULON PROGO

Indah Enggar Pratiwi

20106020026

ABSTRAK

This study aims to compare the resistivity values of the Wenner and Schlumberger configurations in identifying subsurface characteristics in areas with potential for landslides in Gerbosari and Ngargosari Villages, Samigaluh District, Kulon Progo Regency, Yogyakarta Special Region. The method used is geoelectric to obtain resistivity values related to the lithology of the subsurface layer. Data collection was carried out on five measurement paths with a span length of 260 and 300 meters, respectively. Data processing was carried out using Res2Dinv software for the Wenner configuration and Progress for the Schlumberger configuration, then two-dimensional (2D) inversion and interpretation processes were carried out. The results showed that the Wenner configuration had better lateral sensitivity with an average RMS error value of 11.70%, while the Schlumberger configuration was more sensitive to vertical with an average RMS error value of 21.89%. The resistivity values obtained ranged from 0.52 to 4215.00 Ωm , indicating the presence of layers of soil, clay, sandstone, and andesite. Low resistivity values ($<12 \Omega\text{m}$) were interpreted as water-saturated clay layers that have the potential to become slip surfaces for potential ground motion. Overall, the Wenner configuration was more effective in detecting lateral distribution, while the Schlumberger configuration was superior for detecting hard rock layers. The Wenner configuration was more precise because it had a more noise-resistant resistivity change response to shallow depths, so it was able to describe the distribution of water-saturated clay more clearly and stably than the Schlumberger configuration. The results of this study are expected to be a reference for geoelectric-based landslide mitigation in the Kulon Progo hilly area..

Keywords: Geoelectrical, Wenner, Schlumberger, resistivity, landslide, Kulon Progo

DAFTAR ISI

COVER.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	iv
MOTTO HIDUP	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
INTISARI	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Studi Pustaka.....	7
2.2 Landasan Teori.....	10
2.2.1 Kondisi Geomorfologi Regional	10
2.2.2 Kondisi Stratigrafi Regional.....	11
2.2.3 Tanah	11
2.3.4 Zona Labil	12
2.2.5 Pergeseran Tanah atau Tanah Bergerak	13
2.2.6 Metode Geolistrik	15
2.2.7 Aliran Listrik di Dalam Bumi.....	18
2.2.8 Resistivitas Batuan	21
2.2.9 Konfigurasi Wenner	23
2.2.10 Konfigurasi Schlumberger	25

2.2.11 Perbandingan Resistivitas Wenner dan Schlumberger	27
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	29
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	29
3.3 Prosedur Penelitian	32
3.3.1 Studi Pustaka.....	33
3.3.2 Desain Survei Penelitian.....	33
3.3.3 Survei Lapangan (Fenomena pergerakan tanah)	34
3.3.4 Akuisisi Data.....	34
3.3.5 Pengolahan Data	34
3.3.6 Interpretasi Resistivitas Model 2D	35
3.3.7 Perbandingan pemodelan nilai resistivitas Wenner dan Schlumberger	35
3.3.8 Analisis Litologi dengan potensi gerakan tanah	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Penelitian	37
4.1.1 Hasil Inversi menggunakan konfigurasi Wenner dan Schlumberger ...	38
4.1.2 Interpretasi litologi dengan hasil nilai resistivitas	48
4.2 Analisis nilai resistivitas konfigurasi Wenner dan Schlumberger	60
4.3.1 Lintasan 1.....	60
4.3.2 Lintasan 2.....	63
4.3.3 Lintasan 3.....	66
4.3.4 Lintasan 4.....	69
4.3.5 Lintasan 5.....	71
4.3 Analisis litologi dengan potensi gerakan tanah.....	74
4.4 Integrasi - Interkoneksi dengan mitigasi kebencanaan	80
BAB V PENUTUP.....	82
5.1 Kesimpulan	82
5.2 Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN.....	88
DOKUMENTASI PENELITIAN	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Dokumentasi Gerakan Tanah di Samigaluh	3
Gambar 2. 1 Peta Geologi Penelitian Samigaluh	10
Gambar 2. 2 Dokumentasi Pergerakan Tanah di SMP Negeri 1 Samigaluh.....	14
Gambar 2. 3 Cara kerja Metode Geolistrik (Todd, 1980)	16
Gambar 2. 4 Silinder dengan Panjang L, Luas Penampang A (Dilanti, 2017)....	17
Gambar 2. 5 Titik permukaan sumber arus yang terinjeksi pada tanah	19
Gambar 2. 6 Sumber titik arus pada permukaan (Telford, 1990).....	20
Gambar 2. 7 Konfigurasi Wenner (Wijaya, 2015)	23
Gambar 2. 8 Geometri Schlumberger (Wijaya, 2015).....	26
Gambar 3. 1 Perangkat Keras (Hardware).....	29
Gambar 3. 2 Perangkat Lunak (Software)	30
Gambar 3. 3 Prosedur Penelitian	32
Gambar 3. 4 Lintasan Penelitian Google Earth	33
Gambar 3. 5 Retakan bagian utara di SMP N 1 Samigaluh	34
Gambar 4. 1 Lintasan Penelitian Samigaluh, Kulon Progo.....	37
Gambar 4. 2 Hasil Permodelan Penampang Wenner 2D lintasan 1	38
Gambar 4. 3 Hasil Permodelan Penampang Wenner 2D lintasan 2	39
Gambar 4. 4 Hasil Permodelan Penampang Wenner 2D lintasan 3	40
Gambar 4. 5 Hasil Permodelan Penampang Wenner 2D lintasan 4	41
Gambar 4. 6 Hasil Permodelan Penampang Wenner 2D lintasan 5	42
Gambar 4. 7 Hasil interpretasi Schlumberger lintasan 1 data progress 3.0.....	43
Gambar 4. 8 Hasil interpretasi Schlumberger lintasan 2 data progress 3.0.....	44
Gambar 4. 9 Hasil interpretasi Schlumberger lintasan 3 data progress 3.0.....	45
Gambar 4. 10 Hasil interpretasi Schlumberger lintasan 4 data progress 3.0.....	46
Gambar 4. 11 Hasil interpretasi Schlumberger lintasan 5 data progress 3.0.....	47
Gambar 4. 12 Interpretasi Litologi 2D lintasan 1	48
Gambar 4. 13 Interpretasi Litologi 2D lintasan 2	49
Gambar 4. 14 Interpretasi Litologi 2D lintasan 3	50
Gambar 4. 15 Interpretasi Litologi 2D lintasan 4.....	51

Gambar 4. 16	Interpretasi Litologi 2D lintasan 5	52
Gambar 4. 17	Log resistivitas Schlumberger lintasan 1	53
Gambar 4. 18	Log resistivitas Schlumberger lintasan 2	54
Gambar 4. 19	Log resistivitas litologi hasil penelitian lintasan 3	56
Gambar 4. 20	Log resistivitas litologi hasil penelitian lintasan 4	57
Gambar 4. 21	Log resistivitas litologi hasil penelitian lintasan 5	59
Gambar 4. 22	lintasan 1 konfigurasi Wenner dan Schlumberger.....	60
Gambar 4. 23	Komparasi Litologi lintasan 1	61
Gambar 4. 24	lintasan 2 konfigurasi Wenner dan Schlumberger.....	63
Gambar 4. 25	Komparasi Litologi lintasan 2	64
Gambar 4. 26	lintasan 3 konfigurasi Wenner dan Schlumberger.....	66
Gambar 4. 27	Komparasi Litologi lintasan 3	67
Gambar 4. 28	lintasan 4 konfigurasi Wenner dan Schlumberger.....	69
Gambar 4. 29	Komparasi Litologi lintasan 4	70
Gambar 4. 30	lintasan 5 konfigurasi Wenner dan Schlumberger.....	71
Gambar 4. 31	Komparasi Litologi lintasan 5	72
Gambar 4. 32	Komparasi Litologi Potensi Gerakan Tanah.....	75
Gambar 4. 33	Litologi dengan fenomena gerakan tanah rumah 1 dan 2.....	76
Gambar 4. 34	Litologi dan Fenomena Gerakan Tanah SMP N 1 Samigaluh	77
Gambar 4. 35	Litologi dan Fenomena Gerakan Tanah Rumah 3	78
Gambar 4. 36	Litologi dan Fenomena Gerakan Tanah Rumah 4.....	79

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Resistivitas batuan beku dan metamorf (Telford dkk, 1990)	21
Tabel 2. 2 Resistivitas batuan sedimen (Telford dkk, 1990).....	22
Tabel 3. 1 Perangkat Keras untuk Pengambilan data penelitian	30
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak untuk Pengolahan data penelitian.....	31
Tabel 4. 1 Pengelompokan nilai resistivitas penelitian	48



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki sumber daya alam yang banyak, namun disisi lain juga menyimpan potensi bencana alam yang besar. Bencana alam yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tanah longsor, gunung meletus, banjir, kekeringan dan angin topan. Hal ini terjadi karena Indonesia terletak pada batas pertemuan tiga lempeng besar dunia yang sangat aktif yaitu lempeng Eurasia, lempeng Pasifik, dan lempeng Indo-Australia. Terdapat satu lempeng mikro yaitu lempeng mikro Filipina berada pada jalur cincin api pasifik yang merupakan lempeng tektonik yang saling bertumbukan. Indonesia memiliki curah hujan tinggi dan gunung aktif maka wilayah Indonesia sangat rawan terhadap bencana (Bock *et al*, 2003). Salah satu bencana alam yang terjadi di Indonesia yaitu pergerakan tanah yang berada di Kabupaten Kulon Progo memiliki potensi gerakan tanah Menengah-tinggi (PVMBG, 2018). Salah satu daerah rawan pergeseran tanah di Indonesia yaitu Desa Gerbosari dan Ngargosari kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta.

Menurut data Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Kulon Progo pada tahun 2021, adanya peningkatan gerakan tanah yang terjadi di Kecamatan Samigaluh yaitu 44 kasus gerakan tanah terjadi di Kabupaten Kulon Progo sebanyak 155 kasus. Salah satu terlihat sangat jelas pergerakan tanah dapat dilihat di SMP

Negeri 1 Samigaluh yang berdiri sejak tahun 1960. Kerusakan yang timbul dapat merusak sarana infrastruktur yang merugikan dan mengganggu aktivitas manusia. Dampak dari bencana gerakan tanah dapat menanggulangi dengan mengkarakteristikan tanah pada daerah yang memiliki potensi bencana.

Salah satu fenomena yang dihasilkan oleh saintis adalah konsep-konsep fisika. Dari surah Fushshilat ayat 53 dapat mengambil pelajaran bahwa tidak ada yang patut untuk dikhawatirkan di dalam Al Qur'an karena di dalam kandungan Al Qur'an cukup menegaskan kesucian dan kebenaran terhadap sesuatu yang dihasilkan oleh peneliti ilmu pengetahuan yang bersifat relatif (kebenarannya berpeluang berubah) setelah ratusan tahun ditemukan oleh pakar dengan pembahasan, kajian, dan penalaran. Perintah untuk mengamati dan mempelajari alam semesta termasuk tanah longsor terdapat dalam beberapa ayat. Salah satu ayat yang memerintahkan hal itu adalah Q.S. Al-Ghasyiyah [88] ayat 17-20 :

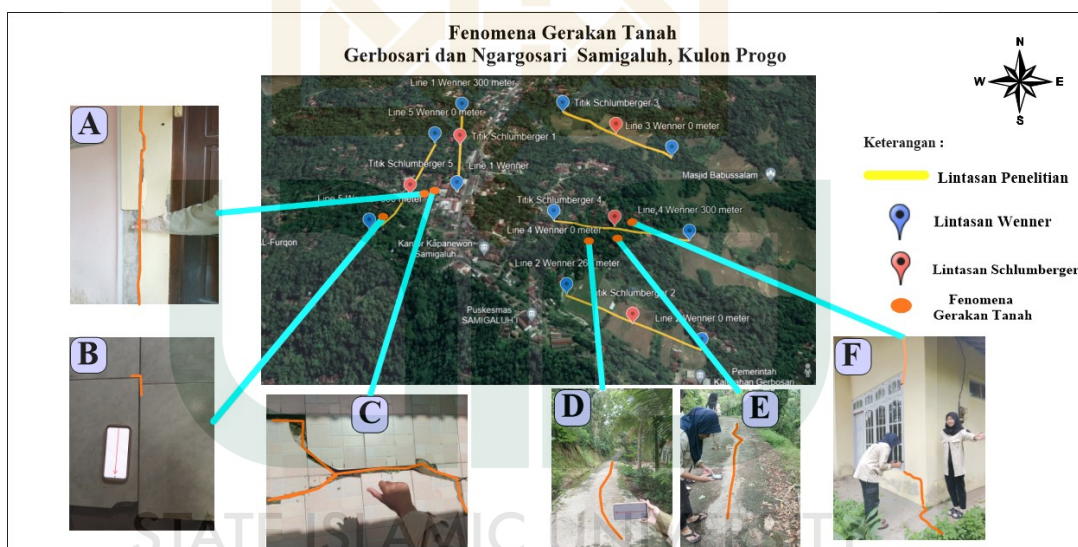
أَفَلَا يَنْظُرُونَ إِلَى الْإِبِلِ كَيْفَ خُلِقَتْ ۚ ١٧ وَإِلَى السَّمَاءِ كَيْفَ رُفِعَتْ ۚ ١٨
وَإِلَى الْجِبَالِ كَيْفَ نُصِبَتْ ۚ ١٩ وَإِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ سُطِحَتْ ۚ ٢٠

Artinya: *“Maka tidaklah mereka memperhatikan unta, bagaimana diciptakan? dan langit, bagaimana ditinggikan? dan gunung-gunung bagaimana ditegakkan? Dan bumi bagaimana dihamparkan?”* (Kementrian Agama, 2021)

Pada ayat tersebut, Allah SWT memerintahkan untuk memperhatikan ciptaan-Nya meliputi bagaimana terciptanya unta, bagaimana langit ditinggikan, gunung gunung ditegakkan, dan bagaimana bumi dihamparkan. Kata “memperhatikan” mengandung makna mempelajari dan meneliti dengan fakta dan metode tertentu sehingga mendapatkan kebenaran dan manfaatnya (Mardeli dkk,

2011). Oleh karena itu, sebagai seorang mukmin sebaiknya kita ikut mengamati ciptaan-Nya sebagai bentuk rasa nikmat dan syukur.

Pemantau pergerakan tanah dapat dilakukan dengan cara mengamati secara langsung atau menggunakan bantuan teknologi sistem pemantauan pergerakan tanah. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi litologi tanah yang akan memberikan informasi mengenai pergerakan tanah, sehingga dapat diketahui daerah yang berpotensi mengalami pergerakan tanah. Desa Canden ini memiliki kondisi daerah yang berbukit dan letak SMP N 1 Samigaluh berada di tempat yang lebih tinggi.



Gambar 1. 1 Dokumentasi Gerakan Tanah di Samigaluh

(A). Gerakan tanah sebelah barat SMP N 1 Samigaluh, (B). Gerakan tanah dekat datum 265 m, (C). Gerakan tanah di SMP N 1 Samigaluh bagian barat, (D&E). Gerakan tanah di jalan dekat lintasan 4 (F). Gerakan tanah di dekat lintasan 4

Metode geolistrik memiliki konfigurasi Wenner yang dapat menentukan jenis batuan untuk menyelidiki keadaan di bawah permukaan bumi pada tanah tersebut dan konfigurasi Schlumberger yang dapat digunakan untuk menentukan letak. Penelitian yang bermanfaat untuk kedalaman bidang gelincir di bawah permukaan

melalui persebaran nilai resistivitas. Menurut Utiya (2015) metode geolistrik konfigurasi Wenner dan Schlumberger dapat memberikan gambaran kondisi bawah permukaan secara akurat sehingga keberadaan bidang gelincir dapat diinterpretasikan. Sehingga di perlukan penelitian lanjutan untuk memberikan informasi tambahan tentang penyebab adanya gerakan tanah di Desa Gerbosari dan Ngargosari Samigaluh Kulon Progo.

Penelitian metode geolistrik yang dilakukan dengan membandingkan dua konfigurasi dapat menjelaskan perbedaan dan persamaan hasil nilai resistivitas antara konfigurasi Wenner dan Schlumberger. Metode Wenner dan Schlumberger merupakan metode resistivitas yang efektif. Metode Wenner lebih mudah diterapkan di lapangan karena jarak elektroda selalu sama, perhitungan lebih sederhana dan lebih tahan terhadap noise karena nilai potensial yang terukur cenderung lebih besar, tetapi kemampuannya untuk mendeteksi anomali resistivitas yang dangkal. Metode Schlumberger lebih unggul dalam mendeteksi anomali resistivitas yang lebih dalam, tetapi membutuhkan jarak elektroda yang lebih besar dan lebih sensitif terhadap noise. Setiap konfigurasi elektroda seperti Wenner dan Schlumberger memiliki sensitivitas yang berbeda terhadap variasi resistivitas bawah permukaan sehingga menghasilkan nilai yang bervariasi (Telford *et al.*, 1990). Penelitian akan menganalisis selisih nilai resistivitas konfigurasi Wenner dan Schlumberger untuk mengetahui jenis litologi yang sama sesuai tabel resistivitas batuan menurut Telford *et al.*, 1990, dengan nilai rentang resistivitas dalam lintasan yang sama.

Geometri bawah permukaan tanah yang memanfaatkan teknik pendugaan geofisika serta mengetahui karakteristik lapisan permukaan tanah dan kemiringan

lerengnya menggunakan kajian geologi. Kajian geologi dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan untuk mendapatkan karakteristik lapisan permukaan, tata guna lahan, dan kemiringan lereng. Penelitian berdasarkan geostatistik yang membandingkan antara nilai resistivitas Wenner dan Schlumberger dengan adanya analisis perbedaan atau persamaan dalam satu lintasan lokasi yang sama antara kedua nilai resistivitas konfigurasi tersebut pada litologi kawasan gerakan tanah di Desa Gerbosari. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang “Komparasi Wenner dan Schlumberger pada Gerakan Tanah di Desa Gerbosari dan Ngargosari, Samigaluh, Kulon Progo”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka permasalahan yang muncul dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana mengidentifikasi nilai resistivitas Wenner dan Schlumberger?
2. Bagaimana perbandingan litologi hasil interpretasi dengan nilai resistivitas metode geolistrik konfigurasi Wenner dan Schlumberger?
3. Bagaimana menganalisis litologi hasil Interpretasi nilai resistivitas metode geolistrik konfigurasi Wenner dan Schlumberger dengan potensi gerakan tanah?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi hasil nilai resistivitas konfigurasi Wenner dan Schlumberger
2. Menganalisis perbandingan litologi hasil interpretasi nilai resistivitas metode geolistrik konfigurasi Wenner dan Schlumberger.
3. Menganalisis litologi dengan potensi gerakan tanah.

1.4 Batasan Penelitian

Ruang lingkup masalah yang amati pada penelitian ini yaitu:

1. Lokasi Penelitian di Dusun Clumprit, Desa Canden Gerbosari, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Dengan koordinat 7,664166 s.d 7,6745 LS dan 110,1617 s.d 110,1745 BT
2. Data yang digunakan adalah data primer dari Akuisisi data metode Geolistrik Konfigurasi Wenner dan Schlumberger
3. Analisis Data 2D menggunakan *Software Res2Dinv* untuk Wenner dan *Software Progress* untuk Schlumberger.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan informasi tentang komponen konstruksi pembangunan, kandungan listrik dalam batuan di tanah dan kandungan mineral bagi masyarakat khususnya yang ada di Dusun Clumprit, Desa Canden, Gerbosari, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Sebagai pedoman bagi pemerintah dan instansi terkait dalam upaya penanggulangan bencana.
3. Sebagai bahan acuan dan bahan referensi bagi mahasiswa dan semua pihak yang membutuhkan kajian tentang pergeseran tanah atau tanah bergerak.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan penelitian hasil interpretasi geolistrik dengan konfigurasi Wenner dan Schlumberger diperoleh litologi bawah permukaan pada lintasan 1 hingga lintasan 5 di Dusun Clumprit, Desa Canden Gerbosari dan Ngargosari, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo yang dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil rentang nilai resistivitas metode geolistrik hasil pengukuran menggunakan konfigurasi Wenner menunjukkan nilai resistivitas berkisar antara 0,002 s.d 303,10 Ωm , diinterpretasikan sebagai litologi lempung jenuh air berkisar 0,002 sd 13,00 Ωm , Litologi batu pasir berkisar antara 13,01 s.d 303,01 Ωm . Sedangkan hasil pengukuran dengan konfigurasi Schlumberger memperlihatkan rentang resistivitas 1,90 s.d 4215,00 Ωm . Nilai resistivitas 1,90 s.d 12,35 Ωm diinterpretasikan sebagai lempung, litologi batu pasir berkisar 14,59 s.d 271,85 Ωm , litologi andesit dengan resistivitas 2949,82 Ωm terdapat di formasi Jonggrangan dan litologi andesit 2980,87 s.d 4215,00 Ωm menunjukkan batuan andesit. Keberadaan andesit di daerah penelitian masih dapat dijelaskan secara geologi, terutama jika wilayah berada pada batas antara formasi Jonggrangan dengan Formasi Kebo butak.
2. Hasil perbandingan rentang selisih nilai resistivitas konfigurasi Wenner dan Schlumberger terendah terdapat pada lintasan 3 dengan litologi lempung sebesar

2,22 s.d 4,31 Ωm , sedangkan selisih tertinggi terdapat pada lintasan 5 dengan litologi batu pasir sebesar 40,24 s.d 99,32 Ωm . Terdapat persamaan pada litologi dan kedalaman yang sama, namun memiliki ketebalan yang berbeda. Konfigurasi Wenner cenderung memberikan gambaran lateral bawah permukaan yang lebih detail sedangkan konfigurasi Schlumberger menunjukkan resistivitas secara vertikal dengan kedalaman yang lebih baik. Perbedaan bisa di faktorkan karena jeda waktu saat pengukuran berbeda, cuaca, kondisi tanah dan saat pengambilan data dilapangan. Kombinasi kedua metode memberikan hasil interpretasi yang saling melengkapi. Adapun kekurangan konfigurasi Wenner yaitu kurang efektif untuk struktur geologi dalam dan konfigurasi Schlumberger yaitu kurang stabil pada permukaan.

3. Menganalisis litologi dengan potensi gerakan tanah berdasarkan hasil interpretasi model resistivitas, lapisan lempung jenuh air dengan nilai resistivitas 0,08 s.d $< 12 \Omega\text{m}$. Pada lintasan 1 lebih banyak terjadi karena lempung jenuh air. Lintasan 5 terjad karena lempung jenuh air dan bersinggungan dengan batuan andesit resistivitas tinggi 2980,87 Ωm yang membentuk bidang antara material lunak dan keras. Perbedaan antara kedua litologi ini berpotensi menyebabkan gerakan tanah. Perbandingan metode Wenner untuk mendeteksi perubahan lateral. Metode Schlumberger unggul untuk memperkuat model vertikal bawah permukaan. Metode ini memberikan gambaran yang lebih jelas terhadap keberadaan lapisan batuan keras (andesit) di bawah lapisan lempung yang bersifat plastis. Kombinasi kedua metode memberikan hasil interpretasi yang saling melengkapi. Konfigurasi Wenner lebih tepat dikarenakan memiliki respon

perubahan resistivitas lebih ke kedalaman dangkal tahan terhadap noise, sehingga mampu menggambarkan sebaran lempung jenuh air dengan lebih jelas dan stabil dibandingkan konfigurasi Schlumberger.

5.2 Saran

Dibawah ini merupakan saran untuk penelitian selanjutnya seperti berikut:

1. Seluruh hasil interpretasi pada penelitian ini hanya mengacu pada nilai resistivitas batuan dan geologi setempat, oleh karena itu pada penelitian lebih lanjut sebaiknya disertai dengan data bor setempat untuk acuan interpretasi. Penelitian ini juga memerlukan komparasi dengan metode lain untuk memperkuat hasil penelitian.
2. Perlunya monitoring berkala terhadap perubahan kondisi geologi dan hidrologi di wilayah penelitian, khususnya pada musim hujan, agar potensi gerakan tanah dapat diantisipasi lebih awal.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Saady, H. A., Karim, H. H., dan Al-Menshed, F. H. 2022. *Comparison of Three Electrical Resistivity Arrays to Investigate Weak Zones in Soil, Along a Profile Southeast Baghdad City, Iraq*. Iraqi Journal of Science, **Vol. 63 No.11**, hal 4793–4798. <https://doi.org/10.24996/ijs.2022.63.11.18>
- Andari, Y., dan Yuniyarti, N. A. 2020. *Strategi Pengembangan Taman Edukasi Pertanian di Desa Gerbosari Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulon Progo*. Jurnal Pengabdian dan Pengembangan Masyarakat, **Vol. 3 No. 2**, hal 47-76.
- Anggraini, E., dan Putra, D. 2019. *Aplikasi metode geolistrik resistivitas konfigurasi wenner untuk identifikasi lapisan tanah di Surabaya*. Jurnal Sains dan seni ITS, **Vol. 8 No.2**, hal 45-50
- Bemmelen, V. R.W. 1949. *The Geology of Indonesia*. Martinus Nyhoff.
- Butarbutar, R., Ulian, F. K., dan Kasmira. 2021. *Geological Structure Identification of Rock Distribution with Resistivity Geolistic Methods in Landslide*. Review of International Geographical Education (RIGEO), **Vol. 11 No.5**, hal 393 – 401
- Dzakiya, N., Sastrawan, F. D., Laksmana, R. B., dan Amara, M. M. A. 2019. *Identification of lithology propereties of groundwater by using resistivity method in Girimulyo, Kulon Progo, Yogyakarta*. Journal of Physics: Conference Series, **Vol. 5 No 1**, hal 012014
- Palupi, E.S., Karyanto, dan Antosia, R.M. 2020. *Identifikasi bidang gelincir menggunakan metode geolistrik konfigurasi wenner-schlumberger*. Jurnal Geofisika Indonesia, **Vol. 9 No.1**, hal 25-34
- ESDM. 2007. *Pengenalan Gerakan Tanah*. Diunduh tanggal 18 September 2015 pada www.esdm.go.id/publikasi/lainlain/doc_download/489-pengenalan-gerakantanah-html Gedung di daerah Sampit Kalimantan Tengah”. PRISMA FISIKA.
- Hendrajaya, L., dan Arif, I. 1990. *Geolistrik Tahanan Jenis*. Laboratorium Fisika Bumi Jurusan Fisika-FMIPA ITB: Bandung
- Hardiyatmo, H. C. 2012. *Tanah longsor & Erosi. Kejadian dan Penanganan*. Gadjah Mada University Press.
- Rakhmawati, I .2022.” *Analisis Struktur bawah permukaan tanah berdasarkan ketebalan lapisan sedimen (h) menggunakan Metode Horizontal To Vertical Spectral Ration (HVSr) pada zona amblesan (Studi kasus SMP*

N 1 Samigaluh Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulon Progo)".
Program Studi Fisika. UIN Sunan Kalijaga

- Dewi, I. 2022." *Analisis potensi pergerakan tanah dengan pendekatan Ground Shear Strain berdasarkan pengukuran Mikrotremor di SMP Negeri 1 Samigaluh Kabupaten Kulon Progo*". Program Studi Fisika. UIN Sunan Kalijaga Konfigurasi Wanner sebagai bahan acuan perancangan pondasi pembangunan
- Niaz, A., Khan, M. R., Khan, S., dan Hameed, F. 2015. *Perbandingan Konfigurasi Schlumberger dan Wenner dalam mendeleniasi zona akuifer di Rawalakot, Pakistan. Earth Sciense Research, Vol. 4 No. 2, hal 78-90.*
- Oyeyemi, K. D., Aizebeokhai, A. P., Metwaly, M., Omobulejo, O., Sanuade, O. A., dan Okon, E. E. 2022. *Assessing the suitable electrical resistivity arrays for characterization of basement aquifers using numerical modeling. Heliyon, Vol. 8 No. 5,hal 09-42.*
- Plummer, C. C., dan McGeary, D. 2005. *Physical Geology. Edisi X.* McGraw-Hill Companies: New York
- Purnama, A. Y., Darmawan, D., dan Wibowo, N. B. 2016. *Interpretasi Bawah Permukaan Zona Kerentanan Longsor di Desa Gerbosari Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulon progo Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole-Dipole.* Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains UNY.Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. 1995. Peta Geologi Lembar Yogyakarta Jawa. *Jurnal Fisika, Vol. 5 No. 2, hal 99-106.*
- PVMBG. 2017. *Laporan Singkat Pemeriksaan Gerakan Tanah Di Kecamatan Pulung, Kabupaten Ponorogo Provinsi Jawa Timur.* [terhubungberkala]. <http://www.vsi.esdm.go.id/index.php/gerakan-tanah/kejadian-gerakantanah/1519-laporan-singkat-pemeriksaan-gerakan-tanah-di-kecamatan-pulung-kabupaten-ponorogo-provinsi-jawa-timur>.
- PVMBG. 2018. *Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur.* Badan Geologi, Kementerian ESDM
- Rahman, F. 2021. *Sains dan Teknologi dalam Perspektif Al-Qur'an dan implikasinya bagi Pendidikan islam.* Jurnal ilmu Al-Qur'an, **Vol.13 No.2, hal 75-89**
- Santoso, D. 2002. *Geolistrik Tahanan Jenis untuk Eksplorasi Air Tanah.* Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Sulistyowati, 2009. *Penentuan Letak dan Kedalaman Akuifer Air Tanah dengan Geolistrik Metode Tahanan Jenis.* Tugas akhir Tidak Diterbitkan. Universitas Negeri Semarang: Semarang

- Suryana, D., dan Wibowo, A. 2019. *Pemetaan potensi air tanah dengan metode geolistrik di kecamatan Hu'u, Kabupaten Dompu, NTB*. Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan, **Vol. 29 No.2, hal 131-140**
- Suseno, H. 2007. *Penentuan Pola Resistivitas Batuan Di Daerah Labil dengan Aplikasi Geolistrik Metode Tahanan Jenis (Metode Schlumberger)*. Tugas akhir Tidak Diterbitkan Unnes: Semarang
- Telford, W. M., Geldart L. P., dan Sheriff, R. E. 1990. *Applied Geophysics*. Edisi 2. Cambridge: Cambridge University Press.
- Todd, D. K. 1959. *Ground Water Hidrology*. New York: Jhon Willey & Sons Inc.
- Thompson, G. R., dan Turk, J. 1997. *Introduction to Physical Geology*. 2nd ed Belmont: Brooks/Cole.
- Utiya, Jefriyanto, Seni, H. J., dan Tongkukut, A. 2015.” *Identifikasi Lokasi Bedrock menggunakan Metode Geolistrik*”. Jurnal Ilmiah Sains, **Vol. 15 No. 2, hal 135-141**
- Nur, W., dan Khumaedi, D. P. 2014. “*Identifikasi Pergerakan tanah dengan Aplikasi Metode Geolistrik konfigurasi Wanner-Schlumberger di Deliksari Gunung Pati Semarang*”.
- Wicki, A., dan Hauck, C. 2022. “*Monitoring critically saturated conditions using electrical landslide occurrence using electrical resistivity tomography*”. Vandose Zone Journal, **Vol. 21 No. 4, hal 20-24**.
- Wijaya, A. S. 2015. “*Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner untuk Menentukan Struktur Tanah di Halaman Belakang SCC ITS Surabaya*.” Jurnal Fisika Indonesia, **Vol. 19 No. 55, hal 1–5**.