

## STUDI PERLAPISAN BATUAN DENGAN METODE GEOLISTRIK DI JALAN LINTAS HALMAHERA SELATAN DESA MATUTING KECAMATAN GANE TIMUR TENGAH

Abriandi H. Lahia<sup>1\*</sup>, Firman<sup>1</sup>, Badrun Ahmad<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik Universitas Khairun

abriandihlahir@gmail.com

**Abstrak:** Metode geolistrik merupakan salah satu metode eksplorasi geofisika yang kompleks karena metode geolistrik digunakan untuk eksplorasi barang tambang, persediaan air, pendugaan di bawah permukaan dan panas bumi. Metode geolistrik dirancang untuk memberikan informasi dari formasi batuan yang mempunyai anomali konduktivitas listrik. Pada penelitian ini diukur lintasan 1 pada jalan lintas Matuting dan ditemukan terdapat 5 perlapisan dengan kedalaman mencapai 25 m. Jenis materialnya pada lapisan 1 terdapat pasir, lapisan 2 terdapat batupasir, lapisan 3 terdapat batugamping, lapisan 4 terdapat batulempung dan lapisan 5 terdapat lempung, dengan nilai resistivitas antara  $0,203\Omega$ - $2,821\Omega$ . Pada lintasan 2 terdapat 6 perlapisan dengan kedalaman mencapai 25 m, jenis materialnya pada lapisan 1 terdapat lempung, lapisan 2 terdapat napal, lapisan 3 terdapat lempung, lapisan 4 terdapat napal dan lapisan 5 terdapat batu lanau, di lapisan 6 terdapat batulempung, dengan nilai resistivitas antara  $0,11\Omega$ - $65,9\Omega$ . Dalam penelitian ini membuktikan bahwa kondisi perlapisan batuan di sekitar jalan lintas matuting-saketa atau lokasi kerja praktek harus dilakukan pengeboran pada titik pengukuran

Kata kunci: geolistrik, jalan, lapisan, material, batuan.

**Abstract:** The geoelectric method is a complex geophysical exploration method because the geoelectric method is used for mining exploration, water supply, subsurface, and geothermal estimation. The geoelectric process is designed to provide information from rock formations that have electrical conductivity anomalies. In this study, track 1 on the Matuting causeway was measured, and it was found that there were five layers with a depth of up to 25 m. The type of material in layer 1 is sand, layer 2 is sandstone, layer 3 is limestone, layer 4 is claystone, and layer 5 is clay, with a resistivity value between  $0.203\Omega$ - $2.821\Omega$ . On track 2, there are six layers with a depth of up to 25 m; the type of material in layer 1 is clay, layer 2 is marl, layer 3 is clay, layer 4 is marl, and layer 5 is siltstone, layer 6 is claystone, with a resistivity value between  $0.11\Omega$ - $65.9\Omega$ . This research proves that the condition of the rock layers around the Matuting-Saketa causeway or practical work location must be drilled at the measurement point.

Keywords: geoelectricity, roads, layers, materials, rocks.

### I. PENDAHULUAN

Metode geolistrik adalah salah satu metode eksplorasi geofisika yang kompleks karena metode geolistrik digunakan untuk eksplorasi barang tambang, persediaan air, pendugaan di bawah permukaan dan panas bumi. Metode geolistrik dirancang untuk memberikan informasi dari formasi batuan yang mempunyai anomali konduktivitas listrik (Mariyaningsih & Setyawan, 2014).

Metode geolistrik memiliki kelebihan, yakni mudah dalam pelaksanaannya dan juga relatif murah. Akan tetapi, setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Metode ini didasarkan pada perubahan nilai parameter tahanan jenis dengan beberapa susunan elektroda diantaranya adalah susunan elektroda konfigurasi Schlumberger, konfigurasi

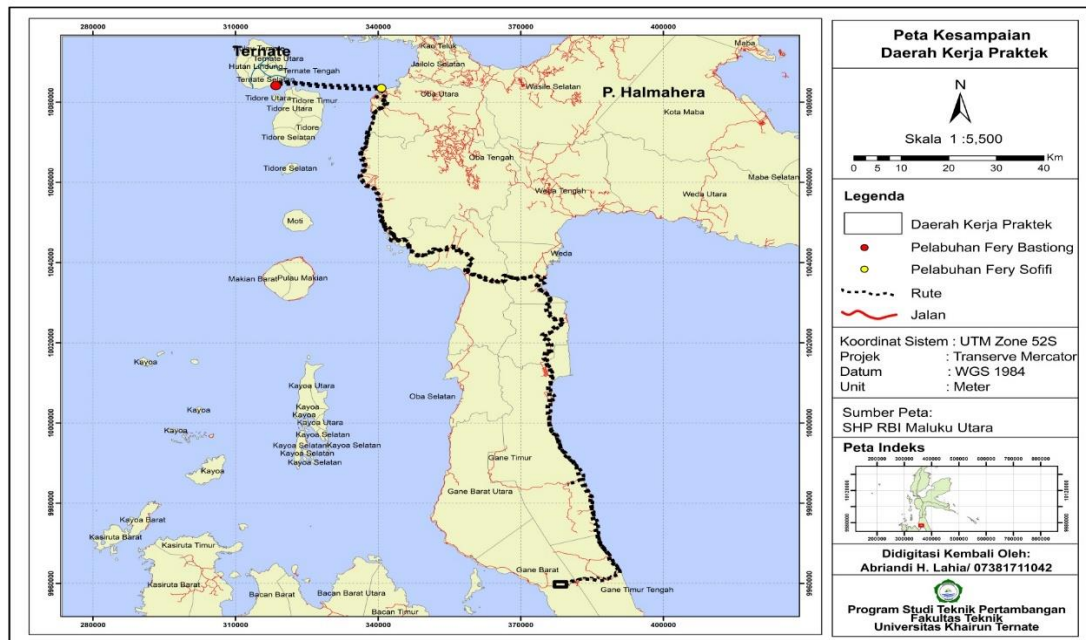
Wenner, konfigurasi dipol-dipol. Masing-masing susunan konfigurasi ini memiliki kekurangan dan kelebihan (Vergiane, 2015).

Kerja praktek ini dilakukan untuk mengetahui susunan perlapisan batuan, dan memberikan gambaran pembangunan infrastruktur jalan di Kecamatan Gane Timur Tengah dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi schlumberger. Oleh karena itu judul yang diambil dalam kerja praktek ini adalah tentang “Studi Perlapisan Batuan dengan Metode Geolistrik di Jalan Lintas Halmahera Selatan Desa Matuting Kecamatan Gane Timur Tengah”. Pendugaan geolistrik ini dimaksudkan untuk memperoleh gambaran mengenai perlapisan batuan dan kemungkinan terdapatnya lapisan pada kedalaman tertentu. Pendugaan geolistrik ini didasarkan pada kenyataan bahwa material yang berbeda akan mempunyai tahanan jenis yang berbeda apabila dialiri arus listrik.

## II. METODOLOGI

### Lokasi dan Kesempaan Daerah

Kerja praktek ini berlokasi di Desa Matuting Kecamatan Gane Timur Tengah Halmahera Selatan. Secara administrasi Desa Matuting berbatasan dengan Desa Saketa yang berhadapan langsung dengan Laut Halmahera. Secara Geografis Desa Matuting terletak pada koordinat 00o21'34,55"S dan 127'55'40,08"E, dengan ketinggian ± 48 mdpl.

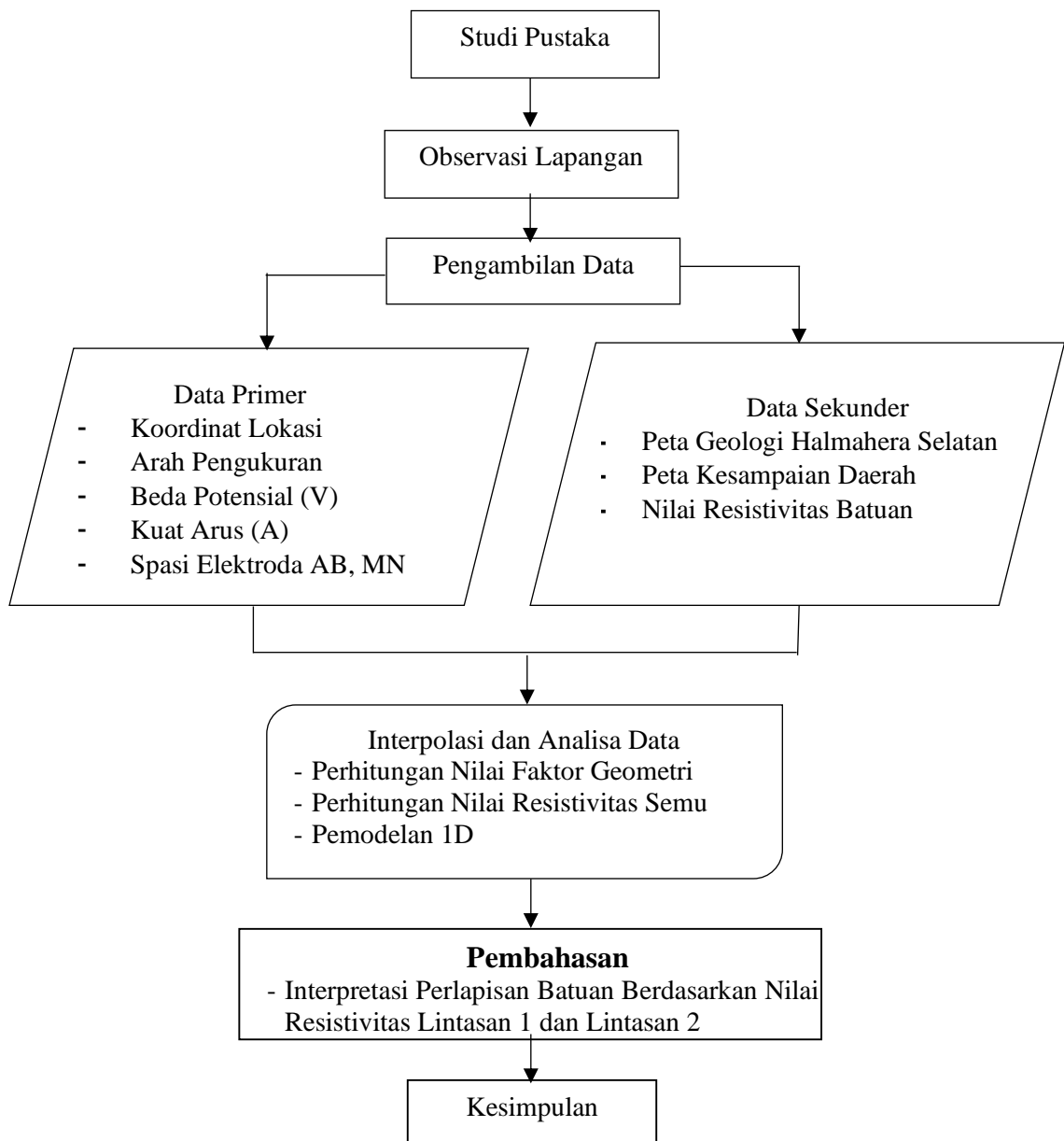


Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Pada penelitian ini digunakan metode geolistrik sounding konfigurasi Schlumberger. Pada konfigurasi ini elektroda-elektroda potensial diam pada suatu tempat pada garis sentral AB sedangkan elektroda-elektroda arus digerakan secara simetris keluar dalam langkah-langkah tertentu dan sama. pemilihan konfigurasi ini didasarkan atas dasar prinsip kemudahan baik dalam pengambilan data maupun dalam analisisnya. Pengukuran sounding dengan konfigurasi Schlumberger diperlukan prosedur khusus agar data yang diperoleh lebih baik dan mudah diinterpretasi.

### Pengolahan Data

Setelah melakukan proses akuisisi data di lapangan diperoleh nilai tegangan ( $V$ ), kuat arus ( $I$ ), jarak elektroda ( $a$ ), kedalaman antar lapisan ( $n_1$  sampai  $n_n$ ). Kemudian, dicari besar faktor geometri ( $K_s$ ) untuk masing-masing lintasan. Setelah diperoleh nilai  $K_s$ , kemudian mencari nilai resistivitas ( $\rho_a$ ). Data hasil pengukuran diolah menggunakan microsoft Excel untuk mengolah data awal berupa nilai kuat arus ( $I$ ), beda potensial ( $\Delta V$ ), dan nilai spasi dari konfigurasi Schlumberger, ( $a$ ) untuk jarak elektroda potensial dan ( $b$ ) untuk jarak elektroda arus, dan besar faktor geometri ( $K_s$ ). Dengan memasukkan variabel tersebut akan didapatkan besar resistivitas semu ( $\rho_a$ ). Berikut adalah langkah-langkah penelitian yang disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian hendaknya dituliskan secara jelas dan padat. Diskusi hendaknya menguraikan arti pentingnya hasil penelitian, bukan mengulanginya. Hindari penggunaan sitasi dan diskusi yang berlebihan tentang literatur yang telah dipublikasikan.

#### Data Pengukuran Lapangan

Berikut data hasil pengukuran lapangan pada lintasan 1 dan lintasan 2 yang memperlihatkan nilai spasi ke-4 elektroda konfigurasi Schlumberger, serta nilai beda potensial (V) dan arus (I). Sedangkan nilai faktor geometri ( $K_s$ ) dan resistivitas ( $\rho_a$ ) dihitung menggunakan persamaan 1 dan 2, untuk data lengkap pengukuran dapat dilihat pada Tabel di bawah ini:

Tabel 1. Data pengukuran lapangan lintasan 1

No	AB/2 (m)	MN (m)	MN/2 (m)	V (mV)	I (mA)
1	1,5	1	0,5	18,6	88,4
2	3	1	0,5	6,4	73,5
3	4	1	0,5	70,8	84,7
4	5	4	2	6	37,4
5	6	4	2	25,9	75,9
6	8	4	2	2,9	16,7
7	10	4	2	7	102
8	15	10	5	6	81,6
9	20	10	5	13,9	41,1
10	25	10	5	3,8	68,1
11	30	10	5	3	56,6
12	40	20	10	4,2	70,5
13	50	20	10	1,7	50,5

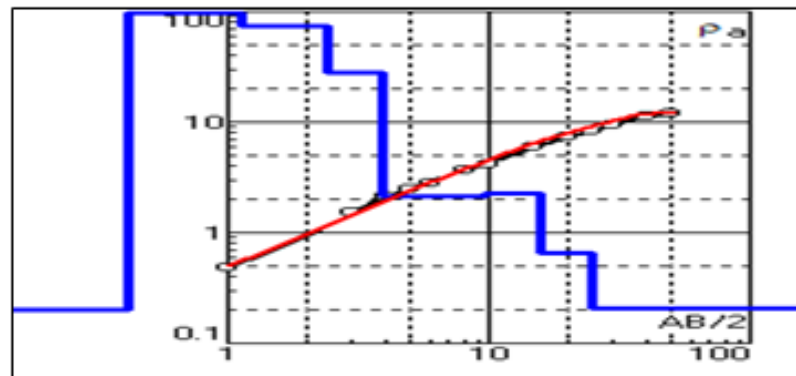
Tabel 2. Data pengukuran lapangan lintasan 2

No	AB/2 (m)	MN (m)	MN/2 (m)	V (mV)	I (mA)
1	1,5	1	0,5	8,4	351
2	3	1	0,5	51	529
3	4	1	0,5	21	462
4	5	4	2	24,3	511
5	6	4	2	52	501
6	8	4	2	101	705

No	AB/2 (m)	MN (m)	MN/2 (m)	V (mV)	I (mA)
7	10	4	2	33	736
8	15	10	5	12	441
9	20	10	5	16,8	358
10	25	10	5	4,9	370
11	30	10	5	5,5	376
12	40	20	10	9	246
13	50	20	10	8,8	370

### Lintasan 1

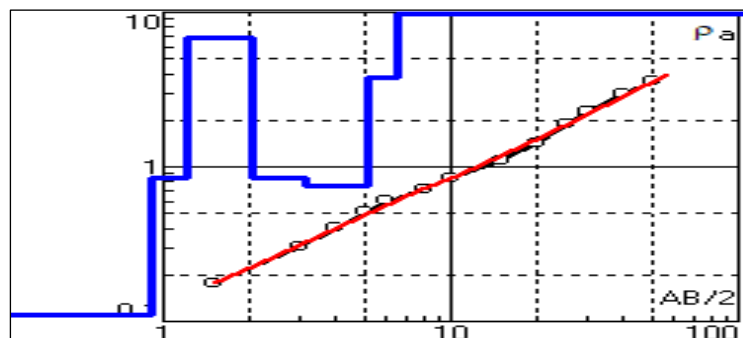
Lintasan 1 berada pada koordinat 00o22'05.58" S dan 127o55'00.38"E, serta elevasi 107 mdpl, dan panjang lintasan 100 meter pada arah pengukuran utara-selatan dengan jumlah datum sebanyak 14 point (dp). Hasil invers data yang diperoleh berupa grafik pengukuran 1D dan nilai resistivitas. Hal tersebut memberikan informasi mengenai nilai resistivitas meterial di bawah permukaan serta perlapisan. Hasil inversi dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 3. Grafik hasil pengolahan pada lintasan 1

### Lintasan 2

Lintasan 2 berada pada koordinat 00'21'33.68"S dan 127'55'40.01"E, serta elevasi 79 mdpl, serta panjang lintasan 100 meter pada arah pengukuran utara-selatan dengan Jumlah datum sebanyak 18 point (dp). Hasil invers data yang diperoleh berupa grafik pengukuran 1D dan nilai resistivitas , hal tersebut memberikan informasi mengenai nilai resistivitas meterial di bawah permukaan serta perlapisan. Hasil inversi dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 4. Grafik hasil pengolahan pada lintasan 2

**Pembahasan**

Pengukuran lapangan dilakukan dengan menggunakan alat geolistrik dengan tipe Resistivity meter Naniura NRD 300 HF, dengan memperlihatkan nilai volt / beda potensial (V) dan arus (I) sesuai dengan spasi eletroda konfigurasi Schlumberger. Sedangkan nilai faktor geometri (k) dan resistivitas semu ( $\rho_a$ ) telah dihitung menggunakan persamaan 1 dan 2, hasil interpretasi ditentukan dari hasil pengolahan software IP2WIN berdasarkan nilai resistivitas metialnya hingga dapat ditentukan berapa perlapisan dan jenis materialnya, berikut hasil interpretasinya.

**Interpretasi Lintasan 1**

Interpetasi dari data hasil kerja praktek pada lintasan 1 sesuai hasil pengolahan data memiliki jumlah lapisan bawah permukaan sebanyak 5 perlapisan dengan pembacaan kedalaman mencapai 25 meter dan nilai error sebesar 6,33%. Berdasarkan nilai resistivitas yang dihasilkan dapat diduga litologi batuan penyusun pada lokasi kerja praktek yang dikorelasikan dengan Peta Geologi Lembar Bacan dan tabel nilai tahanan jenis meterial yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Interpretasi Lintasan

No	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Resistivitas ( $\Omega$ m)	Litologi	Sumber	
					Suyono, 1978	Telford,1990
1	0,414	0,414	0,203	Pasir	100-600	1-1000
2	0,479	0,0653	2.821	Batupasir	50-500	200-8000
3	1,14	0,663	650	Batugamping	-	500-10 <sup>4</sup>
4	2,43	1,29	73,2	Batulempung	20-200	20-200
5	3,87	1,44	27,8	Batulempung	20-200	20-200
6	9,84	5,97	2,16	Lempung	10-200	1-100
7	15,7	5,84	2,27	Lempung	10-200	1-100
8	25	9.32	0,663	Lempung	10-200	1-100

Berdasarkan hasil interpretasi pengolahan data (Tabel 4.3) terdapat 5 perlapisan dengan kedalaman mencapai 25 m. Berdasarkan litologi dari ke-5 perlapisan terdiri dari lapisan 1 pasir, lapisan 2 batupasir, lapisan 3 batugamping, lapisan 4 batulempung, dan lapisan 5 lempung, dengan nilai resistivitas antara 0,203 $\Omega$  - 2.821 $\Omega$ m.

**Interpretasi Lintasan 2**

Interpetasi dari data hasil kerja praktek pada lintasan 2 sesuai hasil pengolahan data memiliki jumlah lapisan bawah permukaan sebanyak 6 perlapisan dengan pembacaan kedalaman mencapai 25 meter dan nilai error sebesar 3,41%. Berdasarkan nilai resistivitas yang dihasilkan dapat diduga litologi batuan penyusun pada lokasi kerja praktek yang dikorelasikan dengan peta geologi lembar bacan dan tabel nilai resistivitas jenis meterial pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Hasil Interpretasi Lintasan 2

No	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Resistivitas ( $\Omega$ m)	Litologi	Sumber	
					Suyono, 1978	Telford,1990
1	0,913	0,913	0,11	Lempung	10-200	1-100

No	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Resistivitas ( $\Omega$ m)	Litologi	Sumber	
					Suyono, 1978	Telford,1990
2	1,22	0,302	0,856	Lempung	10-200	1-100
3	2,03	0,82	6,88	Napal	20-200	3,43-6,32
4	3,13	1,1	0,85	Lempung	10-200	1-100
5	5,13	2	0,745	Lempung	10-200	1-100
6	6,55	1,41	3,82	Napal	20-200	3,43-6,32
7	10,9	4,34	17,5	Batulanau	-	10-200
8	25	14,1	65,9	Batulempung	-	20-200

Berdasarkan hasil interpretasi pengolahan data (Tabel 4.4) terdapat 6 perlapisan dengan kedalaman mencapai 25 m. Berdasarkan litologi dari ke-6 perlapisan terdiri dari lapisan 1 lempung, lapisan 2 napal, lapisan 3 lempung, lapisan 4 napal, lapisan 5 batulanau, dan lapisan 6 batulempung dengan nilai resistivitas antara  $0,11\Omega$ - $65,9\Omega$ m.

#### IV. KESIMPULAN

Pengukuran lintasan 1 pada jalan lintas Matuting dan ditemukan terdapat 5 perlapisan dengan kedalaman mencapai 25 m. Jenis materialnya pada lapisan 1 terdapat pasir, lapisan 2 terdapat batupasir, lapisan 3 terdapat batugamping, lapisan 4 terdapat batulempung dan lapisan 5 terdapat lempung, dengan nilai resistivitas antara  $0,203\Omega$ - $2.821\Omega$ . Pada lintasan 2 terdapat 6 perlapisan dengan kedalaman mencapai 25 m, jenis materialnya pada lapisan 1 terdapat lempung, lapisan 2 terdapat napal, lapisan 3 terdapat lempung, lapisan 4 terdapat napal dan lapisan 5 terdapat batu lanau, di lapisan 6 terdapat batulempung, dengan nilai resistivitas antara  $0,11\Omega$ - $65,9\Omega$ . Dalam penelitian ini membuktikan bahwa kondisi perlapisan batuan di sekitar jalan lintas matuting-saketa atau lokasi kerja praktek harus dilakukan pengeboran pada titik pengukuran

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengapresiasi kepada pembimbing penelitian Bapak Firman yang telah membimbing kami dan terkhusus kepada masyarakat desa matuting Kabupaten Halmahera Selatan yang telah banyak membantu kami dalam pengambilan data di lapangan.

#### REFERENSI

- [1] Mariyaningsih, D., & Setyawan, A., 2014. Interpretasi Struktur Bawah Permukaan Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Area Manifestasi Panas Bumi Kaliulo, Gunung Ungaran. *Youngster Physics Journal*, 3(1):25-30.
- [2] Septiansyah, M. R., Muliadi, M., & Zulfian., Z. 2020. Identifikasi Struktur Bawah Permukaan Di Daerah Pariwisata Ai Sipatn Lotup Kabupaten Sanggau Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas. *PRISMA FISIKA*, 8(3), 172-179.
- [3] Suyono, S. 1978. Hidrologi Untuk Pengairan. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- [4] Telford, W. M., 1990. *Applied Geophysics Second Edition*. Cambridge University Press, United State of America.
- [5] Vergiane, R., Satibi, S., & Nugroho, S.A., 2015. Interpretasi Lapisan Bawah Permukaan Tanah Menggunakan Metode Geolistrik 2-D (Mapping). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik dan Sains*, 2(2), 1-7.
- [6] Wahyuni, A., Syamsuddin., & Jumatriani., 2019. Interpretasi Struktur Perlapisan Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Departemen Geofisika FMIPA Universitas Hasanuddin Makassar *Jurnal Geocelebes*, 3(2): 111-115
- [7] Wijaya, A. S., 2015. Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner Untuk Menentukan Struktur Tanah Di Halaman Belakang SCC ITS Surabaya (Halaman 1 Sd 5). *Jurnal Fisika Indonesia*, 19(55).

- [8] Yasin, A., 1990 Peta Geologi lembar bacan, Maluku Utara, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- [9] Ahmad, Badrun, et al. "Kelimpahan Mikroplastik Pada Ekosistem Perairan Di Maluku Utara: Sebuah Tinjauan." *Jurnal Sipil Sains* 13.1 (2023).
- [10] Ahmad, Badrun, and K. Oliginawati. "Analisis Risiko Dengan Metode Hazard and Operability Study (Hazops) Dalam Penentuan Safety Integrity Level (SIL) Berbasis Risk Graph Dan Quantitative Method Pada Unit Boiler PT X." *Jurnal Teknik Lingkungan* 25.2 (2019): 53-66.