

<https://www.ejournal.lppmunidayan.ac.id/index.php/akd>

e-ISSN : 2548-4184

P-ISSN : 1693-9913

**Keywords:** *Drilling, Resistivity, Groundwater.*

**Kata kunci:** Pengeboran, Resistivitas, Air Tanah.

Korespondensi Penulis:

Email: laodemuhayazidamsah@unidayan.ac.id



## PENERBIT

Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau.

Alamat: Jl. Dayanu Ikhsanuddin No. 124 Baubau.

## PENENTUAN KEDALAMAN PEMBORAN AIR TANAH MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK

**La Ode Muh. Yazid Amsah<sup>1)</sup>, Andi Ilham Samanlangi<sup>2)</sup>, Moh Khaidir Noor<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau, Indonesia.

<sup>2)3)</sup>Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Bosowa, Makassar, Indonesia.

Dikirim: 12/12/2020;

Direvisi: 15/01/2021;

Disetujui: 30/01/2021.

### Abstract

*This study aims to determine the distribution of the resistivity value of rocks to determine the location and depth of groundwater which is the target of drilling. The methods used in this study include field research methods and laboratory research. The results showed that at the sounding point of 2 drilling targets at a depth of 9 - 93.7 meters with a resistivity value of 2.23 - 3.14 ohm.m. and at the sounding point of 3 drilling targets at a depth of 17 - 101 meters with a resistivity value of 56.4 - 5.53 ohm.m.*

### Intisari

Penelitian ini bertujuan mengetahui distribusi nilai resistivitas batuan untuk menentukan letak dan kedalaman air tanah yang menjadi target pemboran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu meliputi metode penelitian di lapangan dan penelitian di laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada titik sounding 2 target pemboran pada kedalaman 9 - 93.7 meter dengan nilai resistivitas 2.23 - 3.14 ohm.m. dan pada titik sounding 3 target pemboran pada kedalaman 17 - 101 meter dengan nilai resistivitas 56.4 - 5.53 ohm.m.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Air Tanah

Air tanah adalah air yang berada di dalam tanah. Air tanah dibagi menjadi dua, air tanah dangkal dan air tanah dalam. Air tanah dangkal merupakan air yang berasal dari air hujan yang diikat oleh akar pohon [1].

Pemanfaatan air tanah sebagai sumber pasokan air bersih untuk berbagai keperluan di daerah lepasan air tanah (*discharge area*) memperlihatkan kecenderungan yang terus meningkat, sementara itu pemanfaatan lahan di daerah resapan air tanah (*recharge area*) juga mengalami perubahan seiring dengan kemajuan pembangunan. Beberapa akibat yang ditimbulkan adanya pemompaan yang berlebihan antara lain terjadinya penurunan muka air tanah, berkurangnya cadangan air tanah, perubahan arah aliran air tanah, penurunan daya dukung tanah, kekeringan pada sumur-sumur penduduk disekitar pemompaan, intrusi air laut ke arah daratan dan lain-lain [2].

Air tanah adalah air yang bergerak dalam tanah yang terdapat di dalam ruang-ruang antara butir-butir tanah yang membentuk itu dan di dalam retak-retak dari batuan. Yang terdahulu disebut air lapisan dan yang terakhir disebut air celah (*fissure water*) [3].

Adanya penyedotan air tanah yang terus menerus tanpa memperhitungkan daya dukung dari lingkungannya yang menyebabkan permukaan air tanah melebihi daya produksi dari suatu akuifer, yang juga merupakan formasi dari pengikat air yang juga memungkinkan air cukup besar untuk bergerak. Dimana hal ini dapat menimbulkan terjadinya intrusi air laut terhadap sumber air bawah tanah [4].

## 1.2 Konsep Dasar Geolistrik

Survei elektrik atau geolistrik merupakan survei yang menggunakan arus listrik untuk melakukan pengukuran. Survei elektrik memiliki tiga metode, yaitu : induksi polarisasi (IP), *Self Potensial* (SP), dan tahanan jenis (resistivitas). Ketiganya menggunakan arus listrik sebagai alat pengukurannya [5].

Metode tahanan jenis atau resistivitas adalah salah satu dari ketiga metode *survey elektrik*, metode ini digunakan untuk mengetahui gambaran di bawah permukaan dengan melakukan pengukuran di atas permukaan. Resistivitas berhubungan dengan beberapa parameter geologi, diantaranya : kandungan mineral, kandungan fluida, porositas dan saturasi air [6].

Prinsip metode Resistivitas adalah dengan mengalirkan arus listrik menggunakan 2 buah elektroda arus A dan B yang ditancapkan kedalam tanah dengan jarak tertentu. Semakin panjang jarak elektroda AB akan menyebabkan aliran alur listrik bisa menembus lapisan batuan lebih dalam [7].

Resistivitas ditentukan dari suatu tahanan jenis semu yang dihitung dari pengukuran beda potensi antara elektroda yang ditempatkan di dalam bawah permukaan. Pengukuran suatu beda potensial antara dua elektroda yaitu tahanan jenis di bawah permukaan tanah elektroda [8].

Metode geolistrik tahanan jenis (resistivitas) dapat dibagi menjadi dua berdasarkan tujuan pengukuran di lapangan yaitu [9]:

- a. Metode Resistivitas *sounding*
- b. Metode Resistivitas *mapping*

## 1.3 Resistivitas Batuan

Nilai resistivitas batuan tergantung dari derajat kekompakan dan besarnya presentase kandungan fluida yang mengisi batuan. Bagaimanapun nilai dari beberapa jenis batuan biasanya *overlap*. Hal ini disebabkan karena resistivitas dari batuan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: kandungan lempung, keterdapatannya air tanah, jenis dan karakteristik fisik batuan, mineralogi batuan, dan sebagainya. Faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan nilai resistivitas material mendekati nilai maksimum atau nilai minimum dari nilai interval yang tersaji dalam **Tabel 1** dibawah ini.

**Tabel 1.**

Nilai Resistivitas Mineral [10]

No	Mineral	Resistivitas (Ohm.m)
1	Tanah	1.000-10.000
2	Air dalam Lapisan Alluvial	10-30
3	Air Sumber	50-100
4	Pasir dan Kerikil Kering	1.000-10.000
5	Pasir dan Kerikil yang Mengandung Air tawar	50-500
6	Pasir dan Kerikil yang Mengandung Air Asin	0,5-5
7	Air Laut	0.2
8	Napal	20-200
9	Batu Gamping	300-10.000
10	Batu Pasir Lempung	50-300
11	Batu Pasir Kuarsa	300-10.000
12	Tufa Gunung Api	0,5-5
13	Lava	100-300
14	Serpilh	300-3.000
15	Geniss, Granit Selingan	100-1.000
16	Serpilh Mengandung Grafit	0,5-5
17	Granit	1.000-10.000
18	Air Permukaan	80-200
19	Air Tanah	30-100
20	Konglomerat	100-500

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Lokasi Penelitian

Secara administratif lokasi penelitian berada pada Desa Nita Kecamatan Nita Provinsi Nusa Tenggara Timur (**Gambar 1**).



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

### 2.2 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan bentuk pendekatan yang mengkombinasikan antara penelitian kualitatif dan kuantitatif. Metode penelitian yang diterapkan adalah metode deduktif, dengan memadukan hasil-hasil kajian pustaka, penelitian terdahulu, data lapangan, serta hasil-hasil penelitian laboratorium yang keseluruhannya dikaji, dianalisis, untuk menarik suatu kesimpulan.

Penelitian mengenai penentuan kedalaman pemboran air tanah dengan metode geolistrik pernah dilakukan oleh Yazid tahun 2020 dimana zona *fresh water* berada pada nilai resistivitas 7,82 – 119 ohm.m [11].

### 2.3 Teknik Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu:

- Tahap awal yang meliputi pengumpulan data-data sekunder yang berhubungan dengan penelitian.
- Penelitian lapangan yang meliputi pengambilan data resistivitas, pengambilan koordinat lintasan pengukuran, pengambilan sampel batuan.

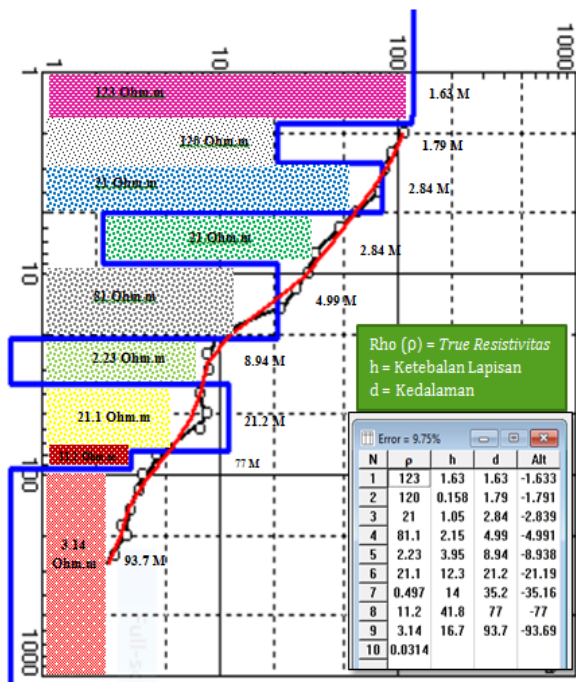
### 2.4 Metode Analisis Data

Analisis data ini dilakukan untuk mendapatkan model penampang inversi hasil pengukuran lapangan. Dari penampang hasil inversi tersebut dilakukan analisis untuk menentukan letak dan kedalaman yang menjadi target pemboran air tanah.

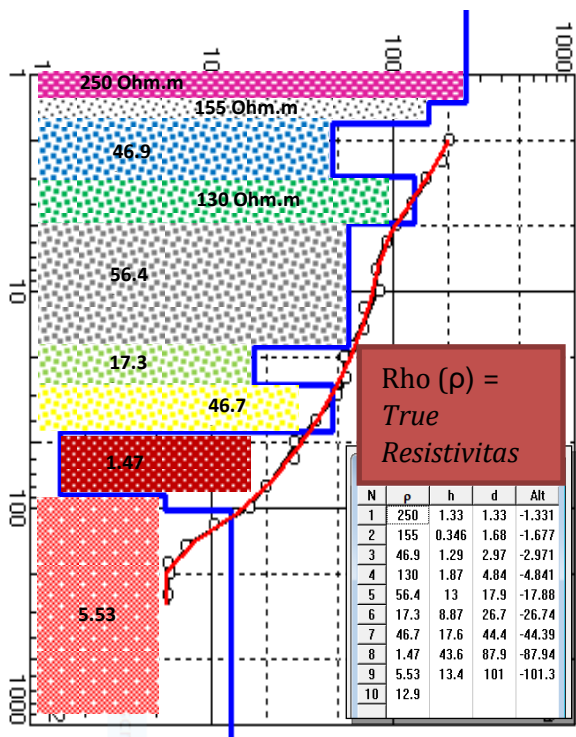
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran dilakukan sebanyak dua titik sounding menggunakan konfigurasi pengukuran *schlumberger* dengan panjang  $AB/2$  300 meter. Dari hasil pengukuran dilapangan kemudian dilakukan perhitungan kemudian hasilnya diplot dalam kurva bilogaritmik berupa data  $\rho$  versus  $AB/2$ . Kemudian data ini selanjutnya akan diinversikan dengan bantuan software IP2Win sehingga akan didapatkan nilai *true resistivity* beserta kedalaman dan ketebalan.

Dari hasil pengukuran yang dilakukan (**Gambar 2 & 3**) bahwa yang mempunyai indikasi sebagai *zona fresh water* (target pengeboran) terdapat pada titik sounding 2 dan 3, dimana pada titik sounding 2 target pemboran berada pada kedalaman 9 – 93.7 Meter dengan nilai resistivitas 2.23 ohm.m – 3.14 ohm.m. Sedangkan pada titik sounding 3 dengan target pemboran pada kedalaman 17 – 101 Meter dengan nilai resistivitas 56.4 ohm.m – 5.53 ohm.m.

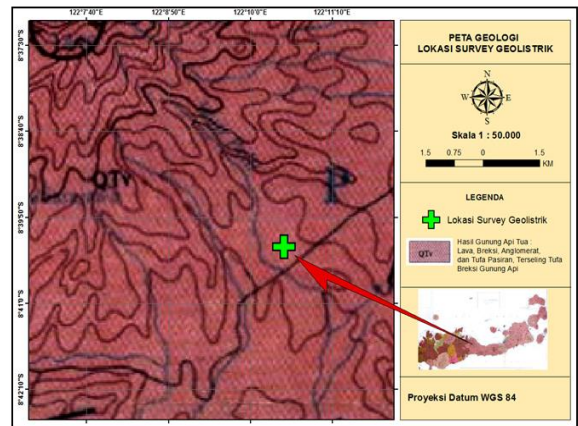


Gambar 2. Kurva Hasil Inversi Titik Sounding 1



Gambar 3. Kurva Hasil Inversi Titik Sounding 2

Lokasi penelitian termasuk dalam Peta Geologi Lembar Ende, Nusa Tenggara Timur [12] dengan Formasi Batuan QTv: Hasil Gunung Api Tua dengan jenis lithologi Lava, Breksi, Anglomerat dan Tufa Pasiran, terselingan Tufa atau Breksi Butuapung (Gambar 4).



Gambar 4. Peta Geologi Daerah Penelitian

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil pengukuran yang dilakukan (Gambar 2 dan 3) bahwa yang mempunyai indikasi sebagai zona fresh water (target pengeboran terdapat pada titik sounding 2 dan 3, dimana pada titik sounding 2 target pengeboran berada pada kedalaman 9 – 93.7 Meter dengan nilai resistivitas 2.23 ohm.m – 3.14 ohm.m. Sedangkan pada titik sounding 3 dengan target pengeboran pada kedalaman 17 – 101 Meter dengan nilai resistivitas 56.4 ohm.m – 5.53 ohm.m.

#### DAFTAR REFERENSI

- [1] F. Kumalasari and Y. Satoto, *Teknik Praktis Mengolah Air Kotor Menjadi Air Bersih Hingga Layak Minum*. Bekasi: Laskar Askara, 2011.
- [2] T. A. Ardaneswari, T. Yulianto, and T. T. Putranto, "Analisis intrusi air laut menggunakan data resistivitas dan geokimia airtanah di dataran aluvial kota semarang," *Youngster Phys. J.*, vol. 5, no. 4, pp. 335–350, 2016.
- [3] K. Mori, S. Sosrodarsono, and K. Takeda, *Hidrologi untuk Pengairan*. Jakarta: Permas, Pradnya Paramita, 2003.
- [4] J. R. Kodoatie, *Pengantar Hidrogeologi*. Yogyakarta: Andi, 1996.
- [5] M. Ramli, V. A. Aryanti, I. Nur, M. Thamrin, and S. Widodo, "Survei Geolistrik untuk Pengembangan Irigasi Air Tanah di Kelurahan Lamatti Rilau - Sinjai , Sulawesi Selatan," *J. TEPAT Teknol. Terap. untuk Pengabd. Masy.*, vol. 1, pp. 137–146, 2018.
- [6] L. M. Heng, *Tutorial: 2-D and 3-D Electrical Imaging Surveys*. Malaysia: Geotomo Software, 2001.
- [7] D. Santoso, *Pengantar Teknik Geofisika*. Bandung: ITB, 2002.

- [8] D. K. Todd, *Grounwater Hydrology*. New York: Associate Professor of Civil Enginnering, John Wiley & Sons, 1959.
- [9] R. E. Sheriff, L. P. Geldard, and W. M. Telford, *Applied Geophysics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- [10] A. R. Sunaryo and D. Sisinggih, "Penentuan Lapisan Aquifer dengan Metode Geolistrik Resistivitas di Desa Tempuran, Jatilangkung dan Awang-awang, Kec. Pungging, Kab. Mojokerto," 2003.
- [11] L. O. M. Y. Amsah, "Penentuan Kedalaman Pemboran Air Tanah Menggunakan Metode Resistivitas pada PT. Dipa Jaya Sejahtera," *Akad. J.*, vol. 17, no. 3, pp. 64–67, 2020.
- [12] T. Padmawidjaja, "Kondisi Geologi Daerah Ruteng Ditafsir pada Data Gaya Berat," *J. Geol. dan Sumberd. Miner.*, vol. 20, no. 5, pp. 251–260, 2010.