

PERENCANAAN PEMANFAATAN AIRTANAH BERDASARKAN DATA GEOLISTRIK RESISTIVITAS DI DESA REMPE, KECAMATAN SETELUK KABUPATEN SUMBAWA BARAT

Oleh:

**Arif Wijaya^{1*}, Alpiana¹, Ariyanto¹, Bedy Fara Aga Matrani¹, Erwin Rangga Fitriawan¹,
Erni Yustissiani¹, Hady Rasikhun¹, Isfanari²**

Program Studi S1 Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia.

²Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia.* Corresponding author: arif.wijaya@ummat.ac.id

Abstrak: Desa Rempe adalah salah satu desa yang terletak di Kecamatan Seteluk, Kabupaten Sumbawa Barat. Desa ini terletak pada zona geologi batuan gunungapi tua. Kebutuhan airbaku untuk penduduk desa dapat dipenuhi dengan mengeksploitasi airtanah, akan tetapi membutuhkan survey geofisika untuk mengidentifikasi lapisan akuifer di daerah ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi lapisan akuifer menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Schlumberger. Hasil survey kemudian digunakan untuk menyusun rencana pemanfaatan airtanah di daerah tersebut. Berdasarkan hasil survei geolistrik diinterpretasikan bahwa litologi bawah permukaan di daerah penelitian terdiri dari lapisan tanah penutup, lempung, breksi lapuk, dan breksi andesit segar. Tidak ditemukan adanya lapisan akuifer pada daerah ini, akan tetapi terdapat lapisan yang diinterpretasikan sebagai lapisan akuitar yaitu lapisan lempung dan breksi lapuk yang memiliki kedalaman berturut-turut 0,552 – 22,5 m dan 22,5 – 49,4 m. Pemanfaatan airtanah pada daerah ini direkomendasikan dengan melakukan pengeboran pada kedalaman 22,5 – 50 m di bawah permukaan setempat.

Kata Kunci: *Geolistrik, Schlumberger, Litologi Batuan, Akuifer, Sumbawa*

PENDAHULUAN

Desa Rempe merupakan salah satu dari sepuluh desa yang berada di Kecamatan Seteluk, Kabupaten Sumbawa Barat, provinsi Nusa Tenggara Barat. Desa ini memiliki luas wilayah sekitar 3,44 km² dengan topografi berupa dataran rendah pada ketinggian rata-rata 24 meter di atas permukaan laut. Secara administrative, Desa Rempe terbagi menjadi tiga dusun utama, yaitu Rempe Beru, Kenangan Baru, dan Batu Bulan. Pada tahun 2024, jumlah penduduk Desa Rempe mencapai 2477 orang dengan kepadatan penduduk 720,06 orang/Km² (BPS, 2024). Jumlah penduduk ini tentunya meningkat dari tahun sebelumnya. Peningkatan jumlah penduduk ini tentunya akan berdampak pada peningkatan jumlah kebutuhan air baku. Berdasarkan SNI 19-6728.1-2002 tentang penyusunan neraca sumber daya air spasial, kebutuhan air baku untuk penduduk desa adalah 100 liter/jiwa/hari. Salah satu sumber daya air yang dapat digunakan sebagai sumber air baku adalah airtanah.

Airtanah adalah air yang berada pada zona jenuh air, dibatasi bagian bawahnya oleh lapisan impermeable (atau kedap air) dan bagian atasnya oleh muka air tanah. Zona ini juga sering disebut zona freatik (Irawan & Puradimaja, 2015). Pemanfaatan airtanah ini dapat menggunakan sumur dangkal dengan penggalian manual atau sumur dalam dengan menggunakan alat mekanis tergantung dari kondisi geologi bawah permukaan daerah penggalian. Jika daerah penelitian memiliki lapisan batuan yang lunak, pemanfaatan airtanah dapat dilakukan dengan penggalian manual, akan tetapi pemanfaatan dengan cara ini tentunya memiliki batas kedalaman dan sangat beresiko untuk sumur dalam. Pemanfaatan

airtanah menggunakan alat mekanis, dalam hal ini sumur bor, sangat direkomendasikan untuk sumur dalam. Metode ini dapat dilakukan di semua jenis lapisan geologi, baik untuk lapisan keras maupun lunak.

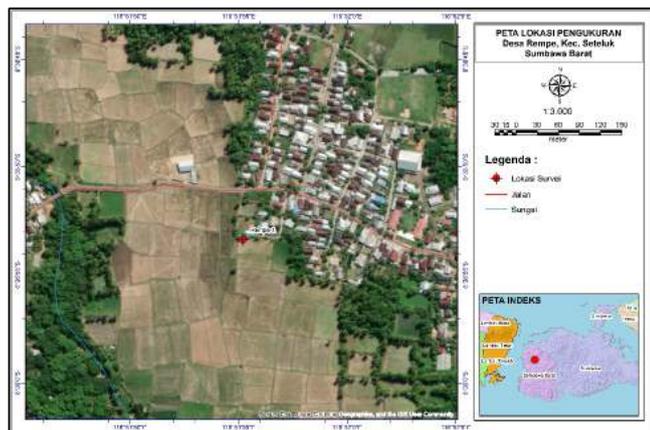
Desa Rempe terletak di zona dengan geologi regional batuan gunungapi tua (Suratno, 1994; Sudradjat, dkk., 1998), sehingga perlu dilakukan pengukuran geofisika untuk mengidentifikasi keberadaan lapisan akuifer di daerah ini. Metode yang paling tepat untuk pemetaan lapisan akuifer bawah permukaan adalah metode geolistrik karena sangat sensitif terhadap keberadaan air (Vebrianto, 2016; Samudra, 2024; Multi dan Wijaya, 2024). Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi dan bagaimana cara mendeteksinya di permukaan bumi (Telford, Geldart, & Sheriff, 1990). Setiap batuan memiliki sifat kelistrikan yang berbeda, termasuk lapisan batuan yang berpotensi sebagai lapisan akuifer. Lapisan akuifer adalah lapisan yang dapat menyimpan dan mengalirkan airtanah dalam jumlah besar (Bisri, M, 2011), sehingga tidak setiap lapisan batuan dapat berpotensi sebagai lapisan akuifer. Lapisan pembawa airtanah lainnya disebut lapisan akuitar, yaitu lapisan yang dapat menyimpan dan mengalirkan air dalam jumlah terbatas.

Oleh karena itu pada penelitian ini, identifikasi lapisan akuifer menggunakan metode geolistrik konfigurasi Schlumberger. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui litologi bawah permukaan di Desa Rempe, Kecamatan Seteluk, Kabupaten Sumbawa Barat kemudian

mengidentifikasi lapisan yang berpotensi pembawa airtanah, baik itu lapisan akuifer maupun lapisan akuitar serta menyusun rencana pemanfaatan airtanah pada daerah tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berlokasi di Desa Rempe, Kecamatan Seteluk, Kabupaten Sumbawa Barat (Gambar 1). Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2024. Metode yang digunakan adalah metode geolistrik resistivitas konfigurasi schlumberger pada satu lokasi dengan total panjang bentangan 350 meter. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu OJS Resistivity Meter. Pada konfigurasi Schlumberger, MN digunakan sebagai elektroda potensial dan AB digunakan sebagai elektroda arus, dengan nilai $MN \leq 1/3(AB)$ (Munaji, dkk. 2013). Metode Geolistrik konfigurasi *schlumberger* merupakan salah satu metode geofisika yang dimanfaatkan dalam eksplorasi sumber daya alam bawah permukaan. Kemudian setelah didapatkan data dari lapangan penelitian dilanjutkan dengan mengolah data menggunakan *software* IP2WIN.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Tabel 1. Nilai Resistivitas Batuan (Telford, dkk. 1990; Reynolds. 2011)

Jenis Batuan	Resistivitas (Ωm)
Batu pasir	$1 - 6,4 \times 10^8$
Batu Gamping	$50 - 10^7$
Lempung	$1 - 100$
Lanau	$5,6 \times 10^8$
Basal	$10 - 1,3 \times 10^7$
Tuf	$2 \times 10^3 - 10^5$
Lava	$10^2 - 5 \times 10^4$
Andesite	$4,5 \times 10^6 - 1,7 \times 10^2$
Lempung Pasiran	$30 - 215$
Aluvium dan Pasir	$10 - 800$
Kerikil	$100 - 600$
Air Tanah	$0,1 - 100$
Breksi	$75 - 200$

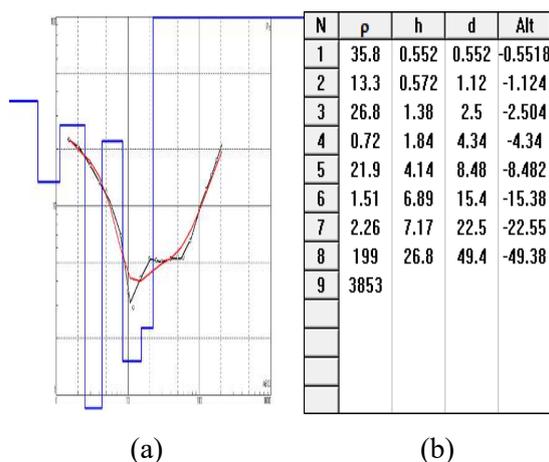
GEOLOGI DAN HIDROGEOLOGI DAERAH PENELITIAN

Berdasarkan kondisi geologi regionalnya, Desa Rempe terletak pada zona batuan gunungapi tua (Suratno, 1994; Sudradjat, dkk., 1998). Batuan gunungapi tua Batuan gunungapi tua terdiri dari lava (l) dan breksi (b) andesitis dan basaltis, tufa piroklastik (t), lapilli andesit, sisipan tufa andesit dan batugamping hablur; berwarna abu-abu kehijauan, hijau dan pada sisipan tufa ungu. Lavanya sebagian berstruktur bantal dan bersisipan rijang merah. Umumnya terprofilitkan, termineralisasi dan terkarsikkan, tersayat urat-urat kuarsa dan kalsit. Kedudukan stratigrafinya setara dengan batugamping Tlml (Suratno, 1994). Menurut Sudradjat, dkk., (1998), breksi bersifat andesit dengan sisipan tuf pasir, tuf batuapung, dan batupasir tufan, setempat mengandung lahar, lava andesit dan basal. umumnya kelabu kehijauan dan hijau; setempat lava berstruktur bantal, bersisipan rijang. satuan batuan setempat terpropilitkan, termineralkan, dan terkarsikkan; terlihat urat kuarsa dan kalsit.

Berdasarkan peta hidrogeologi, Desa Rempe terletak pada daerah akuifer dengan aliran melalui celah dan ruang antar butir akuifer produktif sedang. Akuifer ini memiliki keterusan sangat beragam, kedalaman muka airtanah bebas umumnya dalam, debit sumur umumnya kurang dari 5 liter per detik (Ridwan & Sudadi, 2000).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengolahan data menggunakan *software* IP2win diperoleh kedalaman hasil pengukuran hingga 80 m di bawah permukaan setempat. Hasil pengolahan data geolistrik dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil pengolahan data geolistrik Desa Rempe, Kecamatan Seteluk, Kabupaten Sumbawa Barat, menggunakan *software* IP2WIN. (a) Kurva resistivitas semu vs spasi elektroda; (b) Tabel nilai *true resistivity* (ρ), ketebalan (h), dan kedalaman (d) lapisan batuan di daerah pengukuran

Litologi bawah permukaan diinterpretasikan berdasarkan nilai resistivitas hasil pengukuran (Lihat Tabel 2). Pada titik pengukuran ini tidak terdapat lapisan yang berpotensi sebagai lapisan akuifer, akan tetapi terdapat lapisan yang berpotensi sebagai lapisan akuitar pada kedalaman 0,552 – 22,5 m. Lapisan akuitar adalah lapisan yang dapat menyimpan dan mengalirkan air dalam jumlah terbatas. Airtanah pada daerah ini dapat dimanfaatkan dengan melakukan pengeboran hingga kedalaman 23 m di bawah permukaan setempat, yang merupakan lapisan akuitar. Airtanah kemungkinan juga berada pada lapisan breksi lapuk, Pada kedalaman lebih dari 50 m diinterpretasikan sebagai lapisan breksi andesit segar karena nilai resistivitas yang sangat tinggi, mencapai 3853 Ohm.m. Semakin tinggi nilai resistivitas suatu lapisan batuan maka kondisi batuan tersebut semakin keras, padat, dan kompak, sehingga kecil kemungkinan terdapat airtanah pada lapisan tersebut. Airtanah terdapat pada lapisan dengan nilai resistivitas berkisar antara 10 – 100 Ohm.m.

Tabel 2. Hasil Interpretasi Pengukuran Geolistrik Titik Desa Rempe

Lapisan (n)	Kedalaman, d (m)	Resistivitas, ρ (Ω m)	Ketebalan, h (m)	Litologi
1	0 – 0,552	35,8	0,552	Tanah penutup
2	0,552 – 22,5	0,72 – 21,9	21,948	Lempung
3	22,5 – 49,4	199	26,9	Breksi Lapuk
4	49,4 – 80	3853	30,6	Breksi Andesit Segar

Berdasarkan hasil pengukuran geolistrik di atas, maka direkomendasikan melakukan pengeboran hingga minimal hingga kedalaman 22,5 m di bawah permukaan setempat yang merupakan lapisan akuitar (lempung). Karena tidak terdapat lapisan akuifer, maka pemanfaatan airtanah juga dapat dilakukan dengan pengeboran hingga lapisan breksi lapuk pada kedalaman maksimal 50 m. *Screen* (saringan) sumur bor sebaiknya ditempatkan hanya pada bagian dasar sumur bor saja. Hal ini dilakukan agar tidak mengganggu kestabilan airtanah yang dimanfaatkan oleh warga yang menggunakan sumur gali. Pemanfaatan airtanah menggunakan sumur gali juga dapat dilakukan dengan memperhatikan muka airtanah pada saat penggalian.

Pemanfaatan airtanah pada Desa Rempe hanya boleh untuk skala kecil atau untuk kebutuhan rumah tangga saja karena pada daerah ini tidak terdapat lapisan akuifer. Airtanah sebaiknya tidak digunakan untuk skala besar seperti untuk industri atau untuk kebutuhan pengairan area pertanian. Penggunaan airtanah secara berlebihan akan mengganggu kestabilan airtanah di daerah ini, dampak yang paling cepat dirasakan adalah semakin dalamnya muka airtanah. Hal ini tentunya akan merugikan masyarakat yang memanfaatkan airtanah dangkal menggunakan sumur gali. Perlu peran pemerintah desa untuk membuat aturan terkait penggunaan airtanah di daerah ini.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa kondisi litologi bawah permukaan di Desa Rempe, Kecamatan Seteluk, Kabupaten Sumbawa Barat terdiri dari lapisan tanah penutup, lempung, breksi lapuk, dan breksi andesit segar. Tidak terdapat lapisan yang berpotensi sebagai lapisan akuifer, akan tetapi terdapat lapisan yang berpotensi sebagai lapisan akuitar. Airtanah dapat dimanfaatkan dengan melakukan pengeboran pada kedalaman 22,5 – 50 m.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. (2024). *Kecamatan Seteluk Dalam Angka Tahun 2024*. Taliwang: Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumbawa Barat.
- Irawan, D. E., & Puradimaja, D. J. (2015). *Hidrogeologi Umum*. Yogyakarta: Penerbit Ombak.
- Multi, W., & Wijaya, A. (2024). *Mengenal Metode-Metode Geofisika untuk Eksplorasi Kebumihan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Munaji, Imam, S., & Lutfinur, I. (2013). Penentuan Tahanan Jenis Batuan Andesit Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger (Studi Kasus Desa Polosiri). *Jurnal Fisika*, 117-121.
- Reynolds, J. (2011). *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. New York: John Wiley and sons Ltd.
- Ridwan, T., & Sudadi, P. (2000). *Peta Hidrogeologi Pulau Lombok dan Pulau Sumbawa Bagian Barat*. Mataram: Kantor Wilayah Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral Propinsi Nusa Tenggara Barat.
- Samudra, N. A., Wijaya, A., Kusnadi, K., Alpiana, A., Ariyanto, A., Matrani, B. F., & Fitriawan, E. R. (2024). Identifikasi Litologi Bawah Permukaan dengan Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Dusun Penimbuk, Desa Sokong, Kecamatan Tanjung, Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Perambangan dan Lingkungan*, 52-57.
- Sudradjat, A., Mangga, S. A., & Suwarna, N. (1998). *Peta Geologi Lembar Sumbawa Nusatenggara*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Suratno, N. (1994). *Peta Geologi dan Potensi Bahan Galian Nusa Tenggara Barat*. Mataram: Kantor Wilayah Departemen Pertambangan dan Energi Propinsi Nusa Tenggara Barat.
- Telford, W., Geldart, L., & Sheriff, R. (1990). *Applied Geophysics Second Edition*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Vebrianto, S. (2016). *Eksplorasi Metode Geolistrik: Resistivitas, Polarisasi Terinduksi, dan Potensial Diri*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Wafid A.N, M., Sugiyanto, Pramudyo, T., & Sarwondo. (2014). *RESUME HASIL KEGIATAN PEMETAAN GEOLOGI*. Bandung: Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral.