



Analisis Potensi Air Tanah Di Kecamatan Molawe Kabupaten Konawe Utara Menggunakan Geolistrik *S-Field Multichanel* Metode *Wenner*

Sudarwin Kamur¹, Ahmad Iskandar^{2*}, Samsi Awal³, Nasarudin⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Pendidikan Geografi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Kolaka, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/geoscienceed.v5i3.333>

Article Info

Received: 28 June 2024

Revised: 29 July 2024

Accepted: 01 August 2024

*Correspondence:

ahmaduho87@gmail.com

Abstract: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pertumbuhan penduduk dan meningkatnya pembangunan wilayah akibat keberadaan tambang nikel di Desa Mandiodo Kecamatan Molawe Kabupaten Konawe. Bertambahnya luas lahan permukiman adalah konsekuensi dari peningkatan jumlah penduduk. Penambahan lahan permukiman tidak sebanding dengan ketersediaan air bersih yang ada. Kondisi ini menyebabkan masyarakat memanfaatkan air tanah sebagai sumber air bersih. Daerah Konawe Utara khususnya wilayah Kecamatan Molawe adalah lokasi tambang nikel memiliki air permukaan yang cenderung tercemari oleh aktifitas tambang, maka air tanah dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Oleh sebab itu, metode geolistrik memegang peranan penting dalam upaya mengetahui potensi air tanah di suatu wilayah. Metode resistivitas yang digunakan pada penelitian ini berkonfigurasi *Wenner*. Selanjutnya, hasil inversi *software Res2DinV* digunakan untuk menganalisis data hasil penelitian. Lintasan pengukuran menggunakan spasi 10 meter dengan kedalaman pembacaan data 35 m. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa batuan yang berbeda memiliki nilai resistivitas yang berbeda. Nilai resistivitas hasil pengukuran dimulai dari 0,23–36948 Ωm . Nilai resistivitas yang mengandung air tanah berkisar antara 0,23 hingga 100 Ωm dan di beberapa tempat terindikasi sebagai sumber air asin/payau. Litologi penyusun akuifer di daerah penelitian berupa lapisan aluvium. Lapisan ini terdiri dari pasir dan kerikil. Potensi air tanah ditemukan pada kedalaman bervariasi mulai dari 5-35 meter.

Keywords: Air Tanah, Geolistrik, *Wenner*

Citation: Kamur, S., Iskandar, A., Awal, S., & Nasarudin, N. (2024). Analisis Potensi Air Tanah Di Kecamatan Molawe Kabupaten Konawe Utara Menggunakan Geolistrik *S-Field Multichanel* Metode *Wenner*. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)* 5(3), 314-319. doi: <https://doi.org/10.29303/geoscienceed.v5i3.333>

Pendahuluan

Salah satu kabupaten yang berkembang dengan pesat di Sulawesi Tenggara adalah Kabupaten Konawe. Pertumbuhan penduduk dan pembangunan terus meningkat di Kabupaten Konawe Utara dari waktu ke waktu. Pembangunan dan pertumbuhan penduduk terus meningkat dipengaruhi oleh beberapa hal, salah satunya keberadaan beberapa tambang nikel di wilayah tersebut. Bertambahnya jumlah penduduk berdampak terhadap meningkatnya lahan permukiman (Purwantara, 2020; Taufik, 2022; Akhirul, 2021). Namun

demikian, bertambahnya kawasan pemukiman terkadang tidak dibarengi dengan penyaluran air bersih oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Kondisi ini mendorong masyarakat untuk memanfaatkan air tanah untuk kebutuhan sehari-hari. Selain itu, tercemarnya air sungai juga mengharuskan masyarakat memanfaatkan air tanah, baik untuk keperluan rumah tangga industri ataupun rumah tangga. Mutu air tanah harus sesuai dengan baku mutu air tanah permukaan dalam hal kualitas. Air tanah mempunyai nilai ekonomis yang relatif lebih baik dari

Email: ahmaduho87@gmail.com

pada sumber air lainnya karena biaya produksi lebih rendah dengan kualitas air yang diperoleh lebih baik (Pangestu and Waspodu, 2019).

Air tanah merupakan air di bawah permukaan tanah yang masuk melalui suatu lapisan yang dapat dilalui air dan bersifat jenuh air (Takaeb, dkk., 2018). Lapisan batuan yang jenuh air ini merupakan mempunyai ruang-ruang atau celah yang saling berhubungan, dimana air didalamnya dapat bergerak dan mengalir (Parhusip, dkk., 2013). Air tanah masih mempunyai arti penting di Kabupaten Konawe Utara khususnya Kecamatan Molawe. Jika mengandalkan air dari PDAM saja tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan air baku, industri dan irigasi, maka ketersediaan air tanah sangat diperlukan. Untuk mengidentifikasi potensi air tanah, maka diperlukan informasi terkait lapisan akuifer. Sebaran lapisan akuifer dapat diidentifikasi menggunakan alat geolistrik (Usman, dkk., 2022).

Pemanfaatan geolistrik untuk mempelajari formasi akuifer, baik melalui ekpolarisasi maupun pemetaan telah banyak digunakan. Analisis potensi air tanah dalam penelitian ini didasarkan pada nilai-nilai resistivitas yang diolah menggunakan software *Res2DinV*. Cara ini digunakan karena sifat air yang konduktif, mampu mengantarkan arus listrik dan mempunyai hambatan yang rendah. Konfigurasi *Wenner* yang digunakan dalam penelitian ini diharapkan dapat memprediksi keberadaan akuifer karena dapat mengetahui sebaran potensi air tanah melalui ekspolarisasi (Muhardi, dkk., 2020). Nilai tahanan jenis atau resistivitas batuan dan mineral belum tentu sama pada setiap daerah. Resistivitas setiap batuan tidak harus sama, demikian juga batuan yang berbeda mungkin nilai resistivitasnya sama. Hal ini dapat dipengaruhi oleh keberadaan air pada batuan atau potensi air tanah (Situmorang dan Panjaitan, 2016).

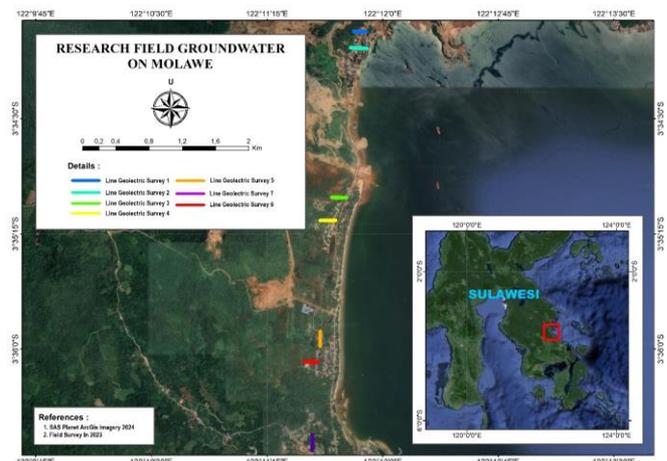
Potensi air tanah bergantung pada kondisi geologi daerah setempat, khususnya komposisi akuifer, struktur geologi, topografi, dan curah hujan. Berdasarkan jenis dan sebaran masing-masing batuan serta struktur geologinya, maka jenis dan sebaran lapisan akuifer yang ada dapat diketahui (Febriani, 2021).

Oleh sebab itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis potensi air tanah di Kecamatan Molawe Kabupaten Konawe Utara menggunakan metode konfigurasi *Wenner*. Tipe alat geolistrik yang digunakan adalah *S-Field Multichannel* yang memungkinkan bagian permukaan bumi ditampilkan secara vertikal untuk memudahkan pengolahan data.

Metode

Penelitian ini dijalankan di Kecamatan Molawe Kabupaten, Konawe Utara melalui tiga tahap yang menyeluruh. Tahapan tersebut meliputi tahap persiapan, pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis data. Tahap pertama meliputi persiapan perlengkapan geolistrik tipe *S-Field Multichannel* yang terdiri dari aki 12 volt, elektroda, palu, roll meter, kabel, GPS, dan laptop.

Tahap selanjutnya yaitu pengumpulan data menggunakan geolistrik di Kecamatan Molawe Kabupaten Konawe Utara. Geolistrik yang dijalankan menggunakan konfigurasi *Wenner* di 7 titik lokasi yang tersebar di Kecamatan Molawe. Konfigurasi *Wenner* dipengaruhi oleh besar kecilnya a dan variasi n (Kamur, S dkk., 2020). Berikut disajikan peta lintasan geolistrik dalam gambar berikut.



Gambar 1. Peta Lintasan Geolistrik di Kecamatan Molawe Kabupaten Konawe Utara

Metode geolistrik resistivitas dilakukan dengan cara memasang dua elektroda arus yang ditancapkan kedalam tanah dan mengukur beda potensialnya (Omeiza, dkk., 2023; Ibrahim, dkk., 2023; Alzahrani, dkk., 2022; Wahyono, 2007). Sedangkan Konfigurasi *Wenner* merupakan konfigurasi akuisisi data geolistrik yang digunakan dalam eksplorasi geolistrik. Susunan jarak antar patok elektroda dalam konfigurasi ini sama panjang ($r_1 = r_4 = a$ dan $r_2 = r_3 = 2a$). Perbandingan jarak antara patok elektroda arus sama dengan tiga kali dari jarak elektroda potensialnya. Sedangkan jarak potensial dengan titik sounding-nya adalah $2/a$ dan jarak masing-masing elektroda arus ke titik *probing* adalah $2/3a$. Metode ini mampu mencapai kedalaman $2/a$ (Manrulu, R. 2018; Andrias Sanggra, 2015). Dalam mengakuisisi data lapangan, susunan potensial dan elektroda arus ditempatkan simetri dengan titik sounding pengambilan data.

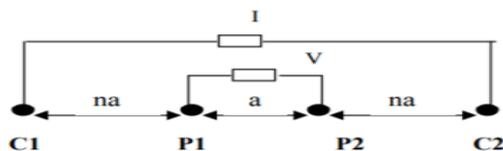
Pengolahan data dari pengukuran di lapangan digunakan untuk menentukan nilai resistivitas semu. Resistivitas tersebut memiliki arti yang berbeda dengan hambatan. Hambatan tidak hanya bergantung pada materialnya tetapi juga faktor geologi dan geomorfologinya (Yuristina, dkk, 2015). Persamaan Pengukuran metode Wenner:

$$\rho_a = 2 \pi a \frac{V}{I} \quad (\text{Manrulu, R. 2018})$$

k adalah faktor geometri berdasarkan jenis konfigurasi yang digunakan. Koefisien geometri konfigurasi Wenner menggunakan persamaan:

$$k = \pi n(n+1) a \quad (\text{Huni \& Ansosry, 2019})$$

Sedangkan pengaturan elektroda pada konfigurasi Wenner disajikan pada gambar berikut.



Gambar 2. Susunan elektroda konfigurasi Wenner (Kanata dan Zubaidah, 2008).

Tahap terakhir adalah pengolahan dan analisis data menggunakan perangkat lunak *Res2DinV* (Iskandar, dkk., 2022). Selanjutnya diinterpretasikan menggunakan nilai-nilai yang terdapat pada tabel resistivitas beberapa batuan dan mineral berikut.

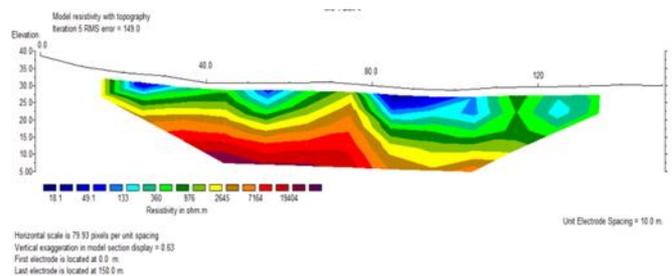
Tabel 1. Nilai resistivitas batuan dan mineral (Loke, 2000)

Material	Resistivity (Ohm m)	Conductivity (Siemen/m)	
Igneous and Metamorphic Rocks	Granite	$5 \times 10^3 - 10^6$	$10^{-6} - 2 \times 10^{-4}$
	Basalt	$10^3 - 10^6$	$10^{-6} - 10^{-3}$
	Slate	$6 \times 10^2 - 4 \times 10^7$	$2.5 \times 10^{-8} - 1.7 \times 10^{-3}$
	Marble	$10^2 - 2.5 \times 10^8$	$4 \times 10^{-9} - 10^{-2}$
	Quartzite	$10^2 - 2 \times 10^8$	$5 \times 10^{-9} - 10^{-2}$
Sedimentary Rocks	Sandstone	$8 - 4 \times 10^3$	$2.5 \times 10^{-4} - 0.125$
	Shale	$20 - 2 \times 10^3$	$5 \times 10^{-4} - 0.05$
	Limestone	$50 - 4 \times 10^2$	$2.5 \times 10^{-3} - 0.02$
Soils and waters	Clay	1 - 100	0.01 - 1
	Alluvium	10 - 800	$1.25 \times 10^{-3} - 0.1$
	Groundwater (fresh)	10 - 100	0.01 - 0.1
Chemicals	Sea water	0.2	5
	Iron	9.074×10^{-8}	1.102×10^7
	0.01 M Potassium Chloride	0.708	1.413
	0.01 M Sodium chloride	0.843	1.185
	0.01 M acetic acid	6.13	0.163
Xylene	6.998×10^{16}	1.429×10^{-17}	

Hasil dan Pembahasan

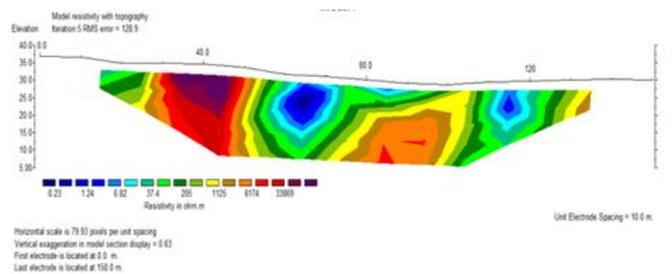
Sistem air tanah di Kecamatan Molawe Kabupaten Konawe Utara dapat diperkirakan dengan menggunakan data geologi, tinggi muka air tanah, dan pengukuran geolistrik dari 7 lintasan geolistrik. Berdasarkan hasil inversi lintasan 1 pada Gambar 3, maka interpretasi data resistivitasnya adalah sebagai berikut:

1. Nilai resistivitas 18.1 - 100 Ω m pada gambar di atas dengan kedalaman 5-15 meter, merupakan lapisan alluvium. Lapisan ini terdiri dari pasir dan kerikil, serta berpotensi sebagai lapisan akuifer yang mengandung air tawar.
2. Lapisan dengan resistivitas 100 - 1000 Ω m, lapisan ini diinterpretasikan sebagai kerakal atau bongkah.
3. Lapisan dengan resistivitas jenis lebih dari 1000 Ω m, merupakan lapisan batuan beku ofiolit baik berupa dunit ataupun gabro.



Gambar 3. Hasil inversi geolistrik S-Field Multichannel untuk lintasan 1

Hasil inversi geolistrik S-Field Multichannel pada lintasan 2 disajikan pada Gambar 4 berikut.



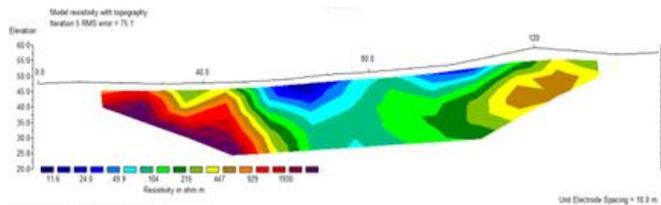
Gambar 4. Hasil inversi geolistrik S-Field Multichannel lintasan 2

Berdasarkan hasil inversi pada lintasan 2, berikut hasil interpretasi data resistiviti pada lintasan tersebut:

1. Lapisan dengan resistivitas 0.23 - 5 Ω m dengan kedalaman 5-15 meter merupakan lapisan pasir dan kerikil yang mengandung air asin/payau.
2. Lapisan dengan resistivitas 5 - 100 Ω m, diinterpretasikan sebagai lapisan akuifer yang terdapat pada lapisan pasir dan kerikil.
3. Lapisan dengan resistivitas 100 - 1000 Ω m, lapisan ini diinterpretasikan sebagai kerakal atau bongkah.
4. Lapisan dengan resistivitas lebih dari 1000 Ω m, merupakan lapisan batuan beku ofiolit baik berupa dunit ataupun gabro.

Selanjutnya hasil interpretasi data resistiviti pada lintasan 3 berdasarkan hasil inversi pada Gambar 5 adalah sebagai berikut:

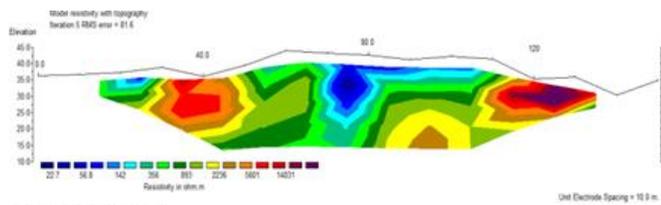
1. Lapisan dengan resistivitas 11,6 - 100 Ω m merupakan lapisan pasir dan kerikil. Air tanah berpotensi terdapat pada lapisan ini.
2. Lapisan dengan resistivitas 100 - 1000 Ω m, lapisan ini diinterpretasikan sebagai kerakal atau bongkah.
3. Lapisan dengan resistivitas lebih dari 1000 Ω m, merupakan lapisan batuan beku ofiolit baik berupa dunit ataupun gabro.



Gambar 5. Hasil inversi geolistrik S-Field Multichannel lintasan 3

Pada lintasan 4, hasil interpretasi data resistiviti berdasarkan hasil inversi pada Gambar 6 adalah sebagai berikut:

1. Lapisan dengan resistivitas 22,7 - 100 Ω m, diidentifikasi sebagai lapisan pasir dan kerikil yang mengandung air tawar.
2. Lapisan dengan resistivitas 100 - 1000 Ω m, lapisan ini diinterpretasikan sebagai kerakal atau bongkah.
3. Lapisan dengan resistivitas dari 1000 Ω m, merupakan lapisan batuan beku ofiolit baik berupa dunit ataupun gabro.



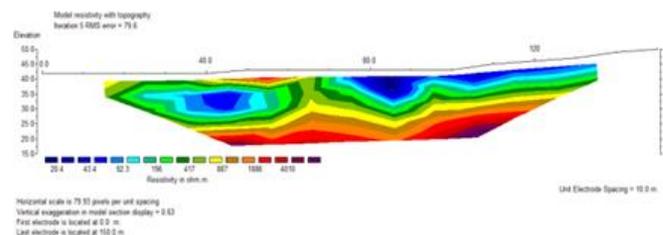
Gambar 6. Hasil inversi geolistrik S-Field Multichannel lintasan 4

Kemudian hasil interpretasi data resistiviti pada lintasan 5 berdasarkan hasil inversi pada Gambar 7 adalah sebagai berikut:

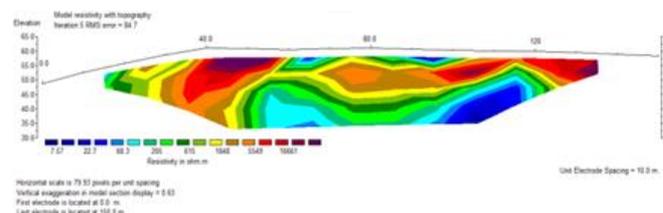
1. Lapisan dengan resistivitas 20,4-100 Ω m, diidentifikasi sebagai lapisan pasir dan kerikil yang berpotensi mengandung air tawar.
2. Lapisan dengan resistivitas 100-1000 Ω m, lapisan ini diinterpretasikan sebagai kerakal atau bongkah.
3. Lapisan dengan resistivitas lebih dari 1000 Ω m, merupakan lapisan batuan beku ofiolit baik berupa dunit ataupun gabro.

Sedangkan hasil interpretasi data resistiviti pada lintasan 6 berdasarkan hasil inversi pada Gambar 8 adalah sebagai berikut:

1. Lapisan dengan resistivitas 7,57 - 100 Ω m diidentifikasi sebagai lapisan pasir dan kerikil yang berpotensi mengandung air tawar.
2. Lapisan dengan resistivitas 100 - 1000 Ω m, lapisan ini diinterpretasikan sebagai kerakal atau bongkah.
3. Lapisan dengan resistivitas lebih dari 1000 Ω m, merupakan lapisan batuan beku ofiolit baik berupa dunit ataupun gabro.



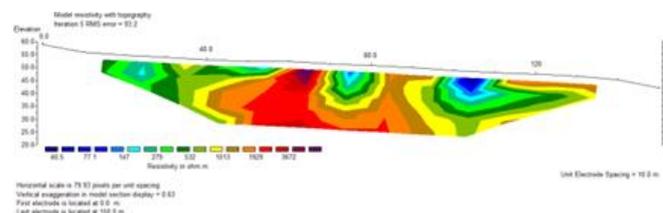
Gambar 7. Hasil inversi geolistrik S-Field Multichannel lintasan 5



Gambar 8. Hasil inversi geolistrik S-Field Multichannel lintasan 6

Terakhir adalah hasil interpretasi data resistiviti pada lintasan 7 berdasarkan hasil inversi pada Gambar 9 adalah sebagai berikut:

1. Lapisan dengan resistivitas 40,5 - 100 Ω m, diidentifikasi sebagai lapisan pasir dan kerikil yang mengandung air tawar.
2. Lapisan dengan resistivitas 100 - 1000 Ω m, lapisan ini diinterpretasikan sebagai kerakal atau bongkah.
3. Lapisan dengan resistivitas lebih dari 1000 Ω m, merupakan lapisan batuan beku ofiolit baik berupa dunit ataupun gabro.



Gambar 9. Hasil inversi geolistrik S-Field Multichannel lintasan 7

Berdasarkan hasil penelitian di atas, menunjukkan bahwa nilai resistivitas pada daerah

penelitian berbeda-beda tergantung pada penampang yang diambil. Variasi resistivitas yang dihasilkan dimulai dari 0,23 hingga 36948 Ω m. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan resistivitas pada tiap lintasan pengukuran. Semua lintasan memiliki berbagai lapisan yang terdiri dari lapisan alluvium berupa pasir, kerikil, kerakal atau bongkah, batuan ofiolit seperti dunit dan gabro.

Potensi air tanah dipengaruhi oleh struktur geologi masing-masing wilayah. Struktur geologi yang berperan yaitu karakteristik daerah tangkapan air tanah maupun yang termasuk dalam daerah bukan daerah tangkapan air. Sifat-sifat tersebut mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap besar kecilnya nilai permeabilitas dan porositas batuan penyusun akuifer (Prayogo, 2016). Secara geologi lokasi penelitian daerah molawe konawe Utara tersusun atas batuan aluvium dan batuan ofiolit (Peta Geologi Lembar Lasusua Kendari Tahun, 1993).

Potensi air tanah terdapat di semua lintasan pengukuran dengan kedalaman yang bervariasi. Berdasarkan hasil pengukuran lapisan akuifer yang berpotensi terdapat air tanah ditunjukkan pada nilai resistivitas 11,6 - 100 Ω m yang terdapat di lapisan pasir dan kerikil. Lapisan air umumnya terdapat pada lapisan alluvium berupa pasir dan kerikil (Naryanto 2018; Iskandar, dkk., 2022). Endapan alluvium merupakan endapan lumpur dan pasir yang terbawa arus permukaan dan mengendap di dataran rendah, muara, lahan basah, lembah, dan di pinggir sungai. Alluvium dapat meloloskan dan menyimpan air tanah. Pada lintasan 1, lapisan alluvium terdapat pada bentangan kabel 20 - 100 meter pada kedalaman 5-10 meter. Lintasan 2 lapisan alluvium terdapat pada bentangan kabel 60 - 120 meter dengan kedalaman 5-15 meter, dimana lapisan ini terindikasi mengandung air asin atau payau dengan nilai resistivitas 0,23-5 Ω m. Lintasan 3 lapisan alluvium terdapat pada bentangan kabel 50-110 m dengan kedalaman 5-10 meter. Lintasan 4 lapisan alluvium terdapat pada bentangan kabel 70-105 m dengan kedalaman 5-15 meter. Lintasan 5 lapisan alluvium terdapat pada bentangan kabel 25-135 m dengan kedalaman 5-15 meter. Lintasan 6 lapisan alluvium terdapat pada bentangan kabel 55-120 m dengan kedalaman 5-35 meter. Lintasan 7 lapisan alluvium terdapat pada bentangan kabel 100-110 m dengan kedalaman 5-10 meter. Potensi air tanah yang bersifat tawar pada lokasi penelitian terdapat di semua lintasan dengan nilai resistivitas berada pada range nilai 11,6-100 Ω m.

Keberadaan air tanah di lokasi penelitian dapat diperoleh langsung dari air hujan melalui proses infiltrasi ke dalam akuifer. Kondisi ini dapat dijadikan pertimbangan dalam pengeboran air tanah. Lokasi

penempatan sumur bor yang paling berpotensi pada daerah Molawe khususnya terletak pada lintasan 3 dan 6. Lintasan tersebut terletak pada koordinat LS 121°11'33" BT 3°36'36" dan LS 121°11'52" BT 3°33'57" dengan tebal akuifer air tanah 30 meter.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan metode *wenner* diperoleh data potensi air tanah di semua lintasan pengukuran. Potensi air tanah yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan sumur bor untuk kebutuhan masyarakat di Kecamatan Molawe Kabupaten Konawe Utara terdapat pada lintasan 3 dan 6 yang terletak pada koordinat koordinat LS 121°11'33" BT 3°36'36" dan LS 121°11'52" BT 3°33'57" dengan tebal akuifer air tanah 30 meter.

Ucapan Terimakasih

Penulis ucapkan terima kasih kepada para pihak yang telah membantu dalam proses penelitian terutama Pemerintah Kecamatan Molawe khususnya desa Mandiodo.

Daftar Pustaka

- Akhirul, Witra, Y., Iswandi, U., & Erianjoni. (2021). Dampak Negatif Pertumbuhan Penduduk Terhadap Lingkungan Dan Upaya Mengatasinya. *JKPL*, 1(3), 76-84.
- Alao, J.O., Abdo, H.G., Ayejoto, D.A., Mohammed, M.A.A., Danladi, E., Saqr, A.M., Almohamad, H. & Fahad, A. (2023). Evaluation of Groundwater contamination and the Health Risk Due to Landfills using integrated geophysical methods and Physiochemical Water Analysis. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 8, 1-9. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cscee.2023.100523>
- Alzahrani, H., Abdelrahman, K., & Hazaea, S.A. (2022). Use of geoelectrical resistivity method for detecting near-surface groundwater potential zones at Riyadh city, Saudi Arabia. *Journal of King Saud University-Science*, 34 (7), 102253. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jksus.2022.10225>
- Febriani, Y., & Sohibun. (2019). Deteksi Lapisan Air Tanah Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi *Schlumberger* Di Desa Tambusai Timur Rokan Hulu Riau. *Jurnal Edu Sains*, 2(1), 27-30.
- Hidayat & Taufik. (2022). Pengaruh Pertumbuhan Penduduk Terhadap Perubahan Penggunaan Lahan Di Kecamatan Kuranji Kota Padang Tahun 2016-2018. *JKPL*, 3 (3), 186-191.
- Husni, Y.F., & Ansosry. (2019). Identifikasi Sungai Bawah Tanah Berdasarkan Nilai Resistivitas Batuan Pada Danau *Karst* Tarusan Kamang,

- Kabupaten Agam. *Bina Tambang*, 4(1), 212-222.
- Ibrahim, E., Abdelrahman, K., Alharbi, T., Abdelbaset, Al-Otaibi, N. (2024). Delineation of seawater intrusion in the Yanbu industrial area, northwest Saudi Arabia, using geoelectric resistivity sounding survey. *Journal of King Saud University – Science*, 36 (4), 1-11. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2024.103110>
- Iskandar, A., Kamur, S., Nasarudin, & Yulianto, A. (2022). Potensi Air Tanah Sebagai Sumber Air Baku Masyarakat Di Desa Holimombo Kecamatan Wabula Kabupaten Buton. *LaGeografia*, 20(2), 160-168.
- Kamur, S., Awal, S., & Iskandar, A. (2020). Identifikasi Bidang Gelincir Zona Rawan Longsor Menggunakan Metode Geolistrik Di Ruas Jalan Toraja-Mamasa. *Majalah Geografi Indonesia*, 34 (2), 101-107.
- Kanata, Bulkis, & Zubaidah, T. (2008). Aplikasi Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Wenner." *Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram* 7(2), 84-91.
- Manrulu, R.H., Nurfalaq, A., & Hamid, I.D. (2018). Pendugaan Sebaran Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner dan Schlumberger Di Kampus 2 Universitas Cokroaminoto Palopo. *Jurnal Fisika FLUX*, 15 (1), 6-12.
- Muhardi, Perdhana, R., & Nasharuddin. (2019). Identifikasi Keberadaan Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger (Studi Kasus: Desa Clapar Kabupaten Banjarnegara). *Prisma Fisika*, 7(3), 331-336.
- Naryanto, H.S. (2008). Potensi Air Tanah Di Daerah Cikarang Dan Sekitarnya, Kabupaten Bekasi Berdasarkan Analisis Pengukuran Geolistrik. *Jurnal Air Indonesia*, 4(1), 38-49.
- Pangestu, & Waspodo, R.S.B. (2019). Prediksi Potensi Cadangan Air Tanah Menggunakan Persamaan Darcy Di Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 4(1), 59-68.
- Parhusip, M, Riad, S., & Sugianto (2013). Menentukan Akuifer Lapisan Air Tanah Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Di Perumahan Griyo Puspito Dan Bumi Tampan Lestari. *FMIPA Universitas Riau*: 1-8.
- Prayogo, T. (2014). Kajian Kondisi Air Tanah Dangkal Daerah Wonomarto Kabupaten Lampung Utara. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 15(2): 107-114.
- Purwantara, S. (2015). Dampak Pengembangan Pemukiman Terhadap Air Tanah Di Wilayah Yogyakarta Dan Sekitarnya. *Geoedukasi*, 4(1), 31-40.
- Situmorang, R. & Panjaitan, V. (2016). Analisis Intrusi Air Laut Dengan Menggunakan Metode Geolistrik 2d Dipole Dipole Di Desa Bagan Deli Kecamatan Medan Belawan. *Jurnal Einstein* 4(2), 32-41.
- Wahyono, S.C, & Sari, N. (2007). Penentuan Kontaminasi Limbah Cair Dengan Metode Geolistrik. *Jurnal Sains MIPA*, 13(3), 183-189.
- Takaeb, Y., Sutaji, H.I., & Bernandus. (2018). Interpretasi Jenis Batuan Menggunakan Metode Geomagnetik Pada Daerah Terakumulasinya Air Tanah Di Bena Amanuban Selatan. *Jurnal Fisika Sains dan Aplikasinya* 3(2), 126-131.
- Usman, B., Manrulu, R.H., Nurfalaq, A., & Rohayu. E. (2022). Identifikasi Akuifer Air Tanah Kota Palopo Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Schlumberger. *Jurnal Fisika FLUX*, 14(2): 65-72.
- Wijaya, A.S. (2015). Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner Untuk Menentukan Struktur Tanah di Halaman Belakang SCC ITS Surabaya. *Jurnal Fisika Indonesia*, 19 (55), 1-5.
- Yuristina, A.P., Supriyadi, & Khumaendi. (2015). Pendugaan Persebaran Air Bawah Permukaan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger Di Desa Tanggungarjo Kabupaten Grobogan. *Unnes Physics Journal* 4(1): 75-82.