

APLIKASI GEOLISTRIK UNTUK MENENTUKAN POTENSI AKUIFER AIR TANAH STUDI KASUS DI DESA SUKOMORO, TALANG KELAPA, BANYUASIN, SUMATERA SELATAN

Karomi^{1*}, Harnani¹

¹ Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang

Corresponding author: Karommi65@gmail.com

ABSTRAK: Tata guna lahan daerah penelitian pada Desa Sukomoro, Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan adalah pemukiman penduduk, industri, dan pertambangan. Meningkatnya jumlah penduduk membuat kebutuhan air setiap tahunnya terus meningkat. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk menentukan potensi akuifer airtanah dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi *Schlumberger*. Metode geolistrik merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk menentukan potensi air tanah. Akuisisi data pada lokasi penelitian dilakukan sebanyak 5 titik menggunakan konfigurasi *Schlumberger* dengan panjang elektroda arus 136 – 600 m dan panjang lintasan elektroda potensial 8 m. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan software IP2win dan Rockwork. Hasil interpretasi geolistrik dan informasi hidrologi daerah penelitian menghasilkan 5 lapisan batuan yaitu: Lapisan permukaan (*Topsoil*) memiliki nilai resistivitas 0 – 8 Ohm.m. Lapisan batupasir memiliki nilai resistivitas 10 – 245 Ohm.m. Lapisan batuserpih memiliki nilai resistivitas 110 – 147 Ohm.m. Lapisan batulanau memiliki nilai resistivitas 5 – 34 Ohm.m. Lapisan batulempung memiliki nilai resistivitas 2- 61 Ohm.m. Sebaran potensi air tanah digambarkan dalam bentuk peta *Isoresistivity*. Sayatan geolistrik lintasan A – A' pada titik gl-2, dan gl-3 mencapai kedalaman 110 mdpt, dengan ketebalan akuifer air tanah 90 m. Dan sayatan geolistrik lintasan B – B' pada titik gl-1, gl-4, dan gl-5 mencapai kedalaman 65 mdpt, dengan ketebalan akuifer air tanah 45 m. Hasil penelitian menunjukkan Desa Sukomoro memiliki akuifer bebas dengan batupasir sebagai akuifernya.

Kata Kunci: Airtanah, Akuifer, Geolistrik, Sukomoro

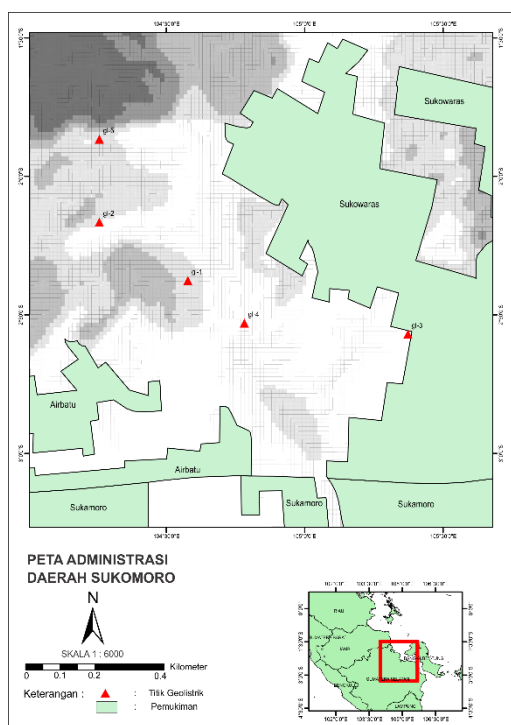
ABSTRACT: *The land use of the research area in Sukomoro Village, Banyuasin Regency, South Sumatra is residential, industrial, and mining. The increasing number of population causes the need for water every year to continue to increase. The purpose of this research is to determine the potential of the groundwater aquifer using the configuration geo-method Schlumberger structural. The geoelectric method is one method that is often used to determine the potential for groundwater. Data acquisition at the research location was carried out in 5 points using the configuration Schlumberger with a current electrode length of 136 - 600 m and a potential electrode path length of 8 m. Data processing was performed using IP2win and Rockwork software. The results of geoelectric interpretation and hydrological information in the study area resulted in 5 rock layers, namely: The surface layer (Topsoil) has a resistivity value of 0 - 8 Ohm.m. The sandstone layer has a resistivity value of 10 - 245 Ohm.m. The white stone layer has a resistivity value of 110 - 147 Ohm.m. The siltstone layer has a resistivity value of 5 - 34 Ohm.m. The claystone layer has a resistivity value of 2- 61 Ohm.m. The distribution of groundwater potential is depicted in the form of anmap Isoresistivity. The geoelectric section of the A - A' trajectory at gl-2 and gl-3 points reaches a depth of 110 mdpt, with a groundwater aquifer thickness of 90 m. And the geoelectric section of the B - B' line at gl-1, gl-4, and gl-5 reaches a depth of 65 mdpt, with a groundwater aquifer thickness of 45 m. The results showed that the village of Sukomoro has free aquifers with sandstones as the aquifer.*

Keywords: Groundwater, Aquifer, Geoelectric, Sukomoro

PENDAHULUAN

Air tanah merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat dibutuhkan untuk kehidupan sehari-hari. Pada saat ini penggunaan air tanah tidak hanya digunakan untuk air minum, mandi, memasak, dan mencuci saja, namun air tanah juga dibutuhkan untuk peternakan, pertanian, dan industri. Semakin bertambahnya pertumbuhan penduduk dan perkembangan industri setiap tahunnya yang semakin pesat, mengakibatkan kebutuhan dan penggunaan air tanah semakin meningkat untuk setiap tahunnya, sedangkan sumber air tanah masih sangat terbatas. Untuk mengetahui potensi dari air tanah suatu wilayah dapat dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis, metode geolistrik dipilih karena dapat menjangkau sampai kedalaman beberapa meter tergantung dari panjang lintasan geolistrik yang ada dilapangan, serta biaya yang dikeluarkan tidak terlalu mahal dan tidak memerlukan waktu yang lama. Metode geolistrik digunakan untuk mengetahui geologi bawah permukaan dan keterdapatn airtanah, metode geolistrik didasarkan pada kenyataan bahwa material yang berbeda akan mempunyai tahanan jenis yang berbeda apabila dialiri arus listrik (Halik, et al. 2008).

Secara administrasi lokasi penelitian berada pada Desa Sukomoro, Kecamatan Talang kelapa, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. (Gambar 1). Lokasi ini berada pada koordinat S 2° 53' 28.02", E 104° 38' 49.77". Lokasi penelitian berjarak 20,7 km dari kota Palembang dengan menggunakan kendaraan bermotor.



Gambar 1 Lokasi daerah penelitian

GEOLOGI REGIONAL

Secara fisiografi, lembar Palembang termasuk pada daerah yang rendah di Sumatera bagian timur. Satuan ini dicirikan oleh dataran dan perbukitan rendah, yang mempunyai ketinggian hanya beberapa meter dari muka air laut sampai puncak tertinggi sekitar 94 meter dari muka laut. Aliran sungai umumnya berkelok-kelok dengan arus yang umumnya tenang. Erosi ke arah samping umumnya sangat intensif yang mengakibatkan pelebaran lembah dan banyak terbentuknya rawa-rawa yang sangat terpengaruh oleh gerak pasang surut dan pasang naik sampai sejauh 125 Km dari pantai. Didaerah ini terdapat hubungan yang erat sekali antara morfologi dengan litologi dan struktur. Daerah bergelombang ditempati oleh batuan Sedimen yang terlipat, yakni batupasir, batulanau, batulempung dan tuff.

Geologi regional daerah penelitian termasuk ke dalam Cekungan Sumatera Selatan dalam tatanan tektonik Pulau Sumatera, cekungan ini merupakan *backdeep basin* atau cekungan pendalaman belakang (Koesoemadinata dan Hardjono, 1978). Cekungan Sumatera Selatan diperkirakan mulai terbentuk pada Eosen Tengah sampai Oligosen Akhir akibat pensesaran bongkah dan perluasan batuan dasar Pra Tersier melalui sesar-sesar berarah Timurlaut – Baratdaya dan Baratlaut – Tenggara akibat adanya tekanan yang berarah Utara – Selatan (de Coster,1974; Simanjuntak, 1991). Cekungan Sumatera Selatan dibagi menjadi Sub Cekungan Jambi (Depresi Jambi) di utara, Sub Cekungan Palembang Tengah dan Sub Cekungan Palembang Selatan (Depresi Lematang) di selatan. Ketiga sub cekungan tersebut dipisahkan oleh tinggian batuan dasar (*High*).

Stratigrafi Lembar Palembang umumnya tersusun oleh kelompok seri batuan Tersier. Batuan Tersier terbagi atas dua kelompok yaitu Kelompok Telisa dan Kelompok Palembang. Dari runtunan litologinya tampak bahwa Kelompok Telisa terdiri atas sedimen yang terbentuk pada fase genang laut (*Transgresi*) sedangkan Kelompok Palembang terbentuk pada fase susut laut (*Regresi*). Kelompok Telisa terdiri atas Formasi Lahat (tak tersingkap, diperoleh dari data bawah permukaan), Formasi Talangakar dan Formasi Gumai, sedangkan Kelompok Palembang terdiri atas Formasi Airbenakat, Formasi Muaraenim dan Formasi Kasai. Pada Zaman Kuarter endapan yang ada terutama adalah endapan gunung api.

Formasi Talangakar merupakan satuan batuan tertua yang tersingkap di Lembar Palembang, terdiri dari batupasir gampingan, batupasir kuarsa tufaan, sebagian konglomeratan, dengan sisipan batubara, berumur Oligosen – Miosen Awal. Berdasarkan data bawah permukaan, Formasi Talangakar menindih langsung

secara tak selaras batuan Pra-Tersier tanpa adanya Formasi Lahat. Hal itu menunjukkan bahwa daerah tersebut adalah merupakan tinggian pada awal pembentukan Cekungan Tersier. Proses denudasi berlangsung sampai Oligosen, kemudian disusul oleh pengendapan Formasi Talangakar. Berbeda dengan daerah sebelah barat atau baratdaya lembar daerah penyelidikan, Formasi Talangakar di daerah ini yang berupa batupasir kuarsanya berkembang baik.

Dari data bawah permukaan (*Sub Surface*) menunjukkan bahwa dengan adanya endapan batugamping dan sedimen gampingan lainnya dari Formasi Baturaja, yang terdapat secara setempat, namun formasi batuan tersebut tidak dijumpai perkembangannya di permukaan. Pada umumnya Formasi Talangakar tertindih selaras oleh serpih Formasi Gumai yang berumur Miosen Awal – Miosen Tengah.

Setelah pengendapan Formasi Gumai yang merupakan tahap puncak genang laut, selanjutnya diendapkan Formasi Airbenakat sebagai hasil dari awal fase susut laut. Formasi ini terdiri dari batulanau berkarbon dengan sisipan batulanau kuarsa yang berumur *Miosen* Tengah sampai Akhir. Menyusul Formasi Muaraenim yang menindih selaras Formasi Airbenakat, yang berumur Miosen Akhir sampai Pliosen Awal.

Melihat himpunan litologinya menunjukkan bahwa lingkungan pengendapan formasi ini diperkirakan lebih dangkal dari pada Formasi Airbenakat, batuanannya terdiri dari batulempung dan batupasir tufaan dengan sisipan batubara. Paling atas adalah Formasi Kasai yang menindih selaras Formasi Muaraenim, litologinya terdiri atas tufa, batulempung dan batupasir tufaan.

Formasi ini diperkirakan berumur Pliosen-Plistosen dan diendapkan di lingkungan darat. Batuan ini tertindih endapan permukaan yang terdiri dari endapan sungai dan endapan rawa yang lampan penyebarannya hampir setengah lembar peta.

HIDROGEOLOGI REGIONAL

Hidrologi daerah penelitian berdasarkan sifat tata air, wilayah Kabupaten Banyuasin dapat dibedakan menjadi daerah dua, yaitu daerah dataran kering dan daerah dataran basah yang sangat dipengaruhi oleh pola aliran sungai. Aliran sungai di daerah dataran basah pola alirannya *rectangular* dan di daerah dataran kering pola alirannya *dendritic*. Beberapa sungai besar seperti Sungai Musi, Sungai Banyuasin, Sungai Calik, Sungai Telang, Sungai Upang dan yang lainnya berperan sebagai sarana transportasi air berupa alur pelayaran pedalaman yang dapat menghubungkan pusat kegiatan wilayah, pusat kegiatan lingkungan, antar pusat pelayanan lokal serta

antar pusat pelayanan lingkungan, dimana daerah bagian tengah disetiap daerah sering dijumpai genangan air yang cukup luas.

Terkait kondisi hidrologi, Kabupaten Banyuasin terbagi kedalam 5 wilayah daerah aliran sungai (DAS) yang masing-masing yaitu DAS Bangke meliputi Kawasan Taman Nasional Sembilang, DAS Banyuasin yang merupakan DAS terbesar meliputi Kecamatan Tungkal Ilir, Pulau Rimau, Suak Tapeh, Sembawa, Betung, Banyuasin III, Tanjung Lago dan bagian selatan Banyuasin II, DAS Benawang meliputi sepanjang wilayah timur Kecamatan Muara Sugihan, Sumber Marga Telang dan Muara Padang, DAS Sembilang yang meliputi bagian utara kawasan Taman Nasional Sembilang dan DAS Musi yang meliputi Kecamatan Rambutan, Banyuasin I, Air Kumbang, Talang Kelapa, Makarti Jaya, Muara Telang, Air Salek, Tanjung Lago, Rantau bayur serta sebagian wilayah di Kecamatan Banyuasin II. Tabel stratigrafi daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Tabel stratigrafi daerah penelitian (P3G, 1995)

| Zaman | Kala | Formasi | Keterangan | Endapan | |
|----------|-----------|-------------------|---|---|--------------|
| Kwarter | Holosen | Aluvial(Qs) | Lumpur, lanau dan pasir tufaan. | Darat | |
| | Plistosen | | Jeda Waktu | | |
| Tersier | Miosen | Pliosen | | | |
| | | Akhir | Muaraenim (Tmnm) | Bt.lempung, bt.lanau tufaan dng sisipan lapisan batubara tebal. | Lakustrin |
| | | | Airbenakat (Tma) | Selangan bt.lempung, serpih dan bt.lanau sisipan tipis batupasir. | Neritik |
| | | | Gumai (Tmg) | Bt.lempung, serpih dng sisipan bt.pasir halus, lanau gampingan. | Laut terbuka |
| | Awal | Talangakar (Tomt) | Bt.pasir kuarsa sisip bt.lempung karbonan, serpih, bt.bara tipis. | Darat Laut dangkal | |
| Oligosen | | | | | |

Qs : Endapan rawa
Tmnm : Formasi Muaraenim
Tma : Formasi Airbenakat
Tmg : Formasi Gumai.
Tomt : Formasi Talangakar.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode geolistrik konfigurasi schlumberger. Metode geolistrik merupakan cabang dari ilmu geofisika yang sering digunakan untuk mengetahui kondisi bawah permukaan berdasarkan nilai resistivitas batuan. Penelitian air tanah dengan metode geolistrik dinilai tepat karena sifat kelistrikan batuan sangat tergantung pada ion-ion yang terkandung didalamnya. (Abdelwahab, 2013). Metode geolistrik resistivitas dilakukan dengan cara menginjeksikan arus ke dalam permukaan bumi, kemudian mengukur beda potensial yang ditimbulkan oleh injeksi arus tersebut. Data yang diperoleh dari proses akuisisi data lapangan adalah nilai resistivitas semu. Data yang diperoleh dari lapangan adalah nilai arus listrik yang diinjeksikan ke permukaan tanah dan beda potensial antar

elektroda. Nilai resistivitas semu yang terukur dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\rho = K \frac{\Delta V}{I} \quad (1)$$

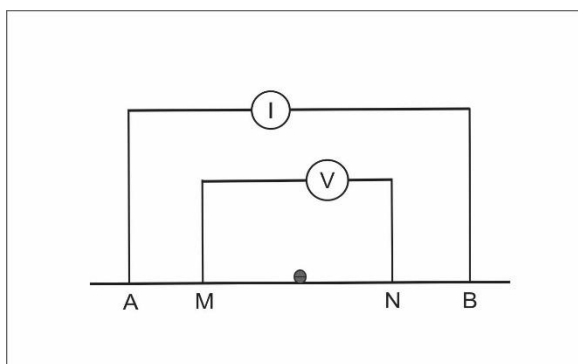
Dengan: ρ = nilai resistivitas semu

K = Faktor geometri

ΔV = Beda Potensial

I = Besar injeksi arus

Faktor geometri (K) pada setiap pengukuran geolistrik resistivitas tergantung pada konfigurasi yang digunakan. Pada penelitian ini konfigurasi yang digunakan adalah konfigurasi *Schlumberger* yang menggunakan 2 elektroda arus dan 2 elektroda potensial dengan skema seperti yang ditunjukkan Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2 Susunan Elektroda geolistrik konfigurasi Schlumberger (Telford & Sheriff, 1990)

AB merupakan jarak elektroda arus, sedangkan MN adalah jarak elektroda potensial. Faktor geometri dari konfigurasi ini dipengaruhi oleh nilai jarak AB dan MN dengan persamaan menurut (Telford & Sheriff, 1982) sebagai berikut :

$$K = \pi \frac{\left(\frac{AB}{2}\right)^2 - \left(\frac{MN}{2}\right)^2}{2\left(\frac{MN}{2}\right)} \quad (2)$$

Dengan : K = faktor geometri

AB = Jarak elektroda arus (m)

MN = Jarak elektroda potensial (m)

Nilai resistivitas semu yang diperoleh dari lapangan kemudian dilakukan proses pengolahan data untuk memperoleh nilai resistivitas sebenarnya, ketebalan dan kedalaman lapisan batuan. Nilai resistivitas berbagai batuan dapat dilihat pada Tabel 2. Perangkat lunak yang digunakan untuk mengolah data adalah IP2WIN dan Rockworck. Hasil dari proses pengolahan data adalah nilai resistivitas sebenarnya, ketebalan dan kedalaman lapisan batuan. Pengambilan data dilakukan pada 5 titik

sounding dengan panjang lintasan AB/2 antara 136-300 m dan panjang MN/2 antara 4-5 m. Data yang diperoleh dari lapangan adalah nilai resistivitas semu, selanjutnya diolah dengan software IPI2win untuk memperoleh nilai resistivitas sebenarnya, ketebalan dan kedalaman tiap lapisan batuan. Kemudian dibuat penampang 2D dengan memasukkan data titik koordinat lokasi penelitian dan harga nilai resistivitas batuan (Gambar 3) yang didapat dari aplikasi IPI2win. Selanjutnya hubungkan titik-titik geolistrik untuk membuat penampang lapisan batuan.

Tabel 2 Nilai resistivitas berbagai batuan menurut Suyono (1978)

| Material | Harga resistivitas (Ohm meter) |
|-----------------------|--------------------------------|
| Air permukaan | 80-200 |
| Airtanah | 30-100 |
| Silt-lempung | 10-200 |
| Pasir | 100-600 |
| Pasir dan kerikil | 100-1.000 |
| Batu Lumpur | 20-200 |
| Batupasir | 50-500 |
| Konglomerat | 100-500 |
| Tufa | 20-200 |
| Kelompok andesit | 100-2.000 |
| Kelompok granit | 1.000-10.000 |
| Kelompok chert, slate | 200-2.000 |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Interpretasi data geolistrik dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi IPI2win. Dari pengolahan data dengan aplikasi IPI2win diperoleh nilai resistivitas sebenarnya, ketebalan dan kedalaman tiap-tiap lapisan batuan. Setelah memperoleh nilai tahanan jenis batuan kemudian dikorelasikan dengan peta geologi daerah penelitian untuk mengetahui litologi batuan apa saja yang terdapat pada lokasi penelitian. Hasil pada tiap titik-titik geolistrik dapat dilihat pada (Tabel 3). Dimana data dari tabel tersebut sudah di interpretasikan dengan geologi daerah penelitian.

Batuan penyusun akuifer pada daerah penelitian ini adalah batupasir. Lapisan akuifer dibatasi oleh lapisan impermeable berupa lempung agar air terjebak dan terkumpul pada lapisan akuifer ini. Akuifer yang memiliki potensial tinggi untuk dijadikan sebagai akuifer airtanah dan untuk digunakan sebagai kebutuhan masyarakat sehari-hari terdapat pada titik geolistrik gl-2 dan gl-5. Hal ini disebabkan karena pada titik geolistrik tersebut memiliki lapisan impermeabilitas berupa batu lempung yang cukup tebal sebagai pembatas agar airtanah tidak

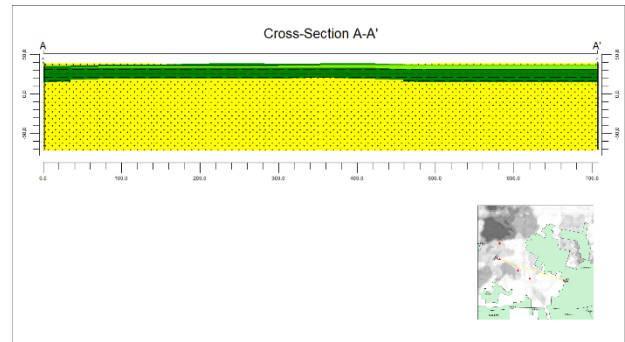
keluar dari lapisan batuan. Hasil ini diketahui dari melihat hasil penampang 2D yang didapatkan dengan cara menarik lintasan antara gl-1, gl-4, dan gl-5 sebagai lintasan A-A' dan gl-2 dan gl-3 sebagai lintasan B-B'.

Tabel 3 Hasil pengolahan data geolistrik

| Titik Geolistrik | X | Y | Kedalaman awal | Kedalaman akhir | Litologi |
|------------------|--------|---------|----------------|-----------------|-----------|
| gl-1 | 459196 | 9678142 | 0 | 0.5 | top soil |
| | | | 0.5 | 4.2 | shale |
| | | | 4.2 | 6.8 | silt |
| | | | 6.8 | 19.2 | clay |
| | | | 19.2 | 65 | sandstone |
| gl-2 | 459004 | 9678259 | 0 | 0.8 | top soil |
| | | | 0.8 | 2.8 | sandstone |
| | | | 2.8 | 4.6 | silt |
| | | | 4.6 | 7.2 | shale |
| | | | 7.2 | 24.5 | clay |
| | | | 24.5 | 102 | sandstone |
| | | | 102 | 110 | sandstone |
| gl-3 | 459674 | 9678035 | 0 | 0.8 | top soil |
| | | | 0.8 | 2.8 | sandstone |
| | | | 2.8 | 4.6 | silt |
| | | | 4.6 | 7 | silt |
| | | | 7 | 10 | shale |
| | | | 10 | 24.5 | clay |
| | | | 24.5 | 102 | sandstone |
| gl-4 | 459319 | 9678057 | 0 | 0.5 | top soil |
| | | | 0.5 | 2.2 | clay |
| | | | 2.2 | 6.8 | silt |
| | | | 6.8 | 18 | clay |
| | | | 18 | 62 | sandstone |
| gl-5 | 459004 | 9678425 | 0 | 0.5 | top soil |
| | | | 0.5 | 2.2 | clay |
| | | | 2.2 | 6 | shale |
| | | | 6 | 18 | clay |
| | | | 18 | 62 | sandstone |
| | | | 62 | 65 | sandstone |

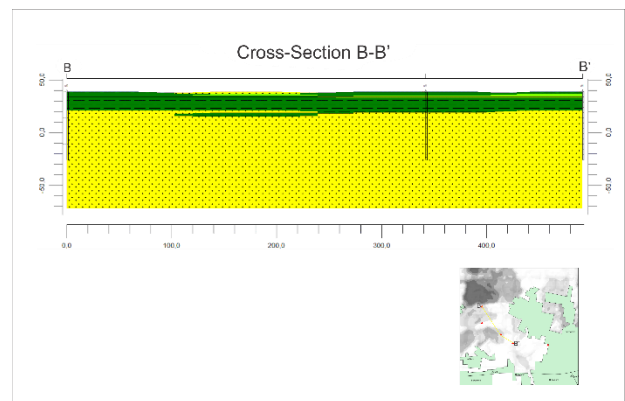
Lintasan A-A' melintasi titik gl-2 dan gl-3 (Gambar 3). Dengan ketebalan lapisan sedalam 110 m dengan nilai resistivitas 11-37 ohm.m. Dari penampang melintang

tersebut dapat dilihat bahwa titik gl-2 terdapat lapisan batupasir sebagai lapisan paling atasnya dengan ketebalan akuifernya sebesar 85 m. Titik gl-3 dengan lapisan batupasir sebagai lapisan paling atasnya memiliki ketebalan akuifer sebesar 90 m. Lintasan A-A' sangat bagus sebagai akuifer airtanah karena memiliki lapisan batupasir yang sangat tebal yang sangat baik sebagai akuifer air tanah.



Gambar 3 Penampang melintang A-A'

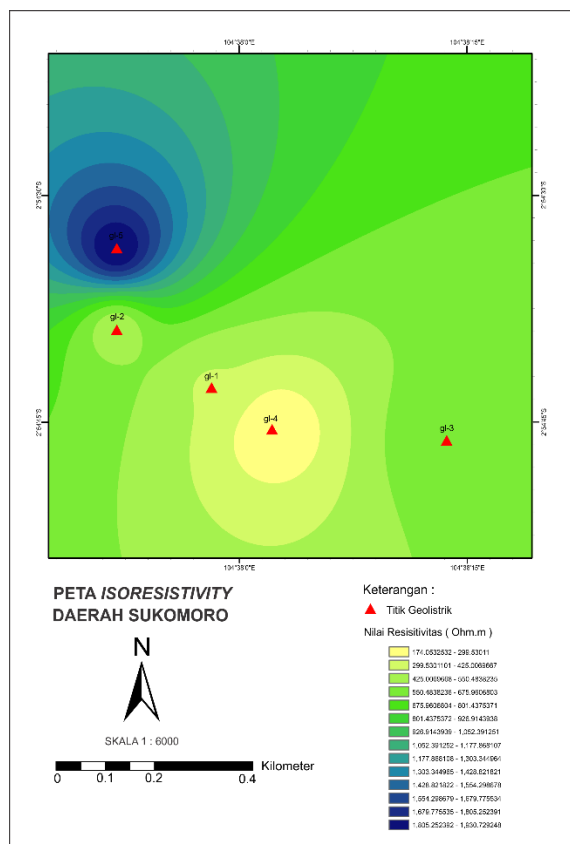
Lintasan B-B' melintasi titik gl-1, gl-4, dan gl-5 (Gambar 4). Dengan ketebalan lapisan sedalam 65 m dengan nilai resistivitas 5-299 ohm.m. Dari penampang melintang tersebut dapat dilihat bahwa titik gl-1 terdapat lapisan batuserpih sebagai lapisan paling atasnya dengan ketebalan akuifernya sebesar 45 m. Titik gl-4 dengan lapisan batulempung sebagai lapisan paling atasnya memiliki ketebalan akuifer sebesar 49 m. Dan titik gl-5 dengan lapisan batulempung sebagai lapisan paling atsnya memiliki ketebalan akuifer 40 m.



Gambar 4 Penampang melintang B-B'

Akuifer air tanah dapat dilihat dari peta Isoresistivity yang ditunjukkan oleh Gambar 5, yang digunakan untuk mengetahui sebaran akuifer airtanah pada lokasi penelitian. Peta Isoresistivity merupakan peta kontur yang menghubungkan nilai-nilai resistivitas batuan yang sama. Dari peta isoresistivity ini di interpretasikan bahwan titik

geolistrik yang memiliki sebaran akuifer yang baik terdapat pada titik gl-2 dan gl-5. Pada titik tersebut memiliki lapisan batulempung yang tebal sebagai lapisan impermeabilitas yang bagus.



Gambar 5 Peta Isoresistivity daerah Sukumoro

KESIMPULAN

Akuifer pada daerah penelitian memiliki jenis akuifer bebas dan batupasir sebagai akuifernya. Batupasir memiliki nilai resistivitas 10-245 ohm.m. Akuifer yang memiliki potensi airtanah terdapat pada titik geolistrik gl-2 dan gl-5. Ketebalan akuifer airtanah pada lintasan penampang A-A' sedalam 90 m dengan lapisan batupasir sebagai akuifernya dan lintasan penampang B-B' sedalam 45 m.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelwahab, H. (2013). Comparison of 2D and 3D Resistivity Imaging Methods in the Study of Shallow Subsurface Structures. *Greener Journal of Physics Sciences*, 149-158.
- Defi aryanto m, Fery andianto, dan Ahmad taufiq. (2017). Aplikasi geolistrik untuk menentukan potensi akuifer air tanah PIT PAAL.
- Loke, M.H., 1999. *Electrical Imaging Surveys for Environmental and Engineering Studies*. Penang: Geotomo Software.
- Pulunggono, A., Haryo., A, S., Kosuma, C, G. (1992). Pre-Tertiary and Tertiary Fault System as A Framework of The South Sumatra Basin; A Study of Sar-Maps. *Proceedings Indonesia Petroleum Association Twenty First Annual Convention*, October 1992.
- Telford, W., & Sheriff. (1982). *Applied Geophysics*. London: Cambridge University Press, New York.