

Terbit online pada laman web jurnal :<http://jurnaldampak.ft.unand.ac.id/>

Dampak: Jurnal Teknik Lingkungan Universitas Andalas

| ISSN (Print) 1829-6084 | ISSN (Online) 2597-5129 |



Artikel Penelitian

Identifikasi Pencemaran Limbah Di Sekitar TPA Antang Makassar Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas

Abdul Mun'im¹, Sappewali¹, Ayusari Wahyuni²

¹ Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik, Stitek Nusindo Makassar

² Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar

Koresponden: abdu.thq@gmail.com

Diterima: 26 Agustus 2021

Diperbaiki: 27 November 2021

Disetujui: 5 Desember 2021

A B S T R A C T

The data presented in this paper are related to the characterization of a subsurface layer of TPA Antang, Makassar, South Sulawesi. The method used in this study is geo-electrical resistivity Wenner configuration by taking the data 3 lines in each region with lengths 150 m. Data processing used non-linear least square optimization with that of the 2D inversion software Res2Dinv. The results showed that the area was underlain by two layers of lithologic sections. The first layer with a resistivity value of 11.5 - 33.64 Ωm with a thickness ranging from 2-6 meters below the surface (original ground surface), was the sediment resulting from stockpiling dominated by silty sand sediment to sand based on field observation information. The second layer with a resistivity value of 3.02 - 11.5 Ωm with a depth ranging from 2 - 6 meters from the surface. The determination of this layer is based on information on well data and responses which indicate that this layer is swampy sediment, dominant sand ranging from sand alone to silty sand. The very small value of resistivity indicates that this layer is not compact sediment so the pore space between the grains was saturated. This layer is identified as a shallow aquifer. Based on the resistivity value, the fluid that filled this layer was divided into two types of fluids, fluids with a low resistivity value of 3.02 - 5.71 Ωm , it is assumed that the influence of leachate which is electrolytic makes it easy to flow electric current, and fluid with a resistivity value of 5.71 - 11.5 Ωm is a fluid that has not been contaminated with leachate.

Keywords: Antang Landfill, geoelectric, groundwater, resistivity, waste

A B S T R A K

Data yang disajikan dalam makalah ini terkait dengan karakterisasi lapisan bawah permukaan TPA Antang, Makassar, Sulawesi Selatan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode geolistrik resistivitas konfigurasi Wenner dengan mengambil data 3 jalur masing-masing daerah dengan panjang 150 m. Pemrosesan data menggunakan optimasi kuadrat terkecil non-linier dengan perangkat lunak inversi 2D Res2Dinv. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daerah tersebut dilatarbelakangi oleh dua lapisan bagian litologi. Lapisan pertama dengan nilai resistivitas 11,5 - 33,64 m dengan ketebalan berkisar antara 2-6 meter di bawah permukaan (original ground surface), merupakan sedimen hasil penimbunan yang didominasi oleh sedimen pasir berlumpur hingga pasir berdasarkan informasi observasi lapangan. Lapisan kedua dengan nilai resistivitas 3,02 – 11,5 m dengan kedalaman berkisar antara 2 – 6 meter dari permukaan. Penentuan lapisan ini berdasarkan informasi data sumur dan respon yang menunjukkan bahwa lapisan ini merupakan sedimen berawa, dominan pasir mulai dari pasir saja sampai pasir berlumpur (silty sand). Nilai resistivitas yang sangat kecil menunjukkan lapisan ini merupakan sedimen yang tidak kompak sehingga ruang pori antar butir jenuh oleh air. Lapisan ini diidentifikasi sebagai akuifer dangkal. Berdasarkan nilai resistivitasnya, fluida yang mengisi lapisan ini terbagi menjadi dua jenis fluida yaitu fluida dengan nilai resistivitas rendah 3,02 – 5,71 m, diduga pengaruh lindi yang bersifat elektrolitik memudahkan aliran arus listrik dan fluida dengan nilai resistivitas 5,71 – 11,5 m merupakan fluida yang belum tercemar lindi.

Kata Kunci: TPA Antang, geolistrik, air tanah, resistivity, limbah

1. PENDAHULUAN

Air tanah merupakan salah satu sumber air yang dimanfaatkan untuk kebutuhan air minum oleh warga di sekitar pemukiman tempat pembuangan akhir (TPA) Antang, Makassar. Salah satu metode dalam geofisika untuk mengetahui adanya sumber air tanah adalah metode geolistrik (Musriadi dkk., 2019). Selain dapat digunakan dalam deteksi sumber air tanah, metode ini dapat digunakan untuk mengetahui adanya sumber pencemaran di sekitar pemukiman Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

Secara administratif, TPA ini berada di wilayah Tamangapa dan Kecamatan Manggala. Lahan TPA berlokasi sangat dekat dengan daerah perumahan sehingga sering timbul keluhan dari penduduk setempat terkait dengan bau tak sedap yang berasal dari TPA, terutama pada saat musim hujan. Terdapat beberapa pusat aktivitas dan perumahan seperti tempat ibadah dan sekolah, serta perkantoran yang berlokasi di sekitar 1 km dari lokasi penelitian. Semenjak tahun 2000, berbagai perumahan telah didirikan, seperti Perumahan Antang, Perumahan TNI Angkatan Laut, Perumahan Griya Tamangapa, dan Perumahan Taman Asri Indah yang berlokasi berdekatan dengan TPA Tamangapa. Tahun 2015 lahan tempat pembuangan akhir bertambah luas menjadi 16.8 Ha dengan total sekitar 517,70 ton menyebabkan masalah di sekitar penduduk setempat terutama yang bertempat tinggal di sekitar TPA, dan mempengaruhi kualitas air bersih yang menjadi kebutuhan pokok sehari-hari masyarakat setempat. TPA Antang bertempat di wilayah Bangkala, Kecamatan Manggala, 15 km dari pusat Kota Makassar. TPA memiliki luas lahan sekitar 14,3 Ha dari tahun 1993-2014 namun karena meningkatnya volume sampah di Kota Makassar maka ada penambahan beberapa zona sehingga tahun 2015 lahan TPA Antang bertambah menjadi 16.8 Ha dan hanya 70% dari kapasitas keseluruhan TPA atau sekitar 517,70 ton yang digunakan (Ningsih, 2020).

Proses penimbunan sampah yang secara berangsur-angsur di daerah TPA dapat menghasilkan masalah berupa cairan lindi (*leachate*) yang dapat merembes ke dalam tanah dan sungai yang dapat menyebabkan menurunnya kualitas air tanah (Rahmi & Edison, 2019). Pencemaran air adalah pencemaran badan air (seperti lautan, laut, danau, sungai, air tanah dan lainnya) yang disebabkan oleh aktivitas manusia. Perubahan dalam sifat fisik, kimia atau biologis air akan memiliki konsekuensi yang merugikan bagi organisme hidup. Pencemaran air mengakibatkan

krisis air tawar, mengancam sumber-sumber air minum dan kebutuhan penting lainnya bagi manusia dan makhluk hidup lain (Alkhair, 2013). Penurunan kualitas air tanah juga dapat diketahui dengan identifikasi polutan logam berat yang tercemar seperti kromium (Cr), timbal (Pb) dan logam lainnya, TPA sangat berpotensi meresap kedalam air tanah (Sugianti dkk., 2016)

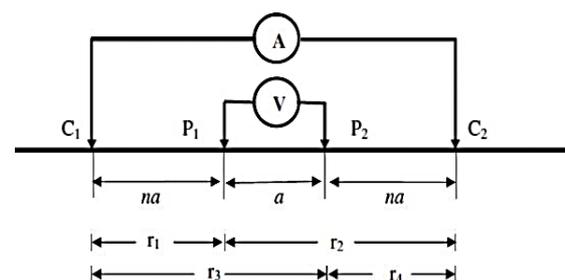
Identifikasi adanya resapan limbah yang mengganggu air tanah dapat dilakukan dengan melihat litologi batuan bawah permukaan (Maria Christine Sutandi, 2012) dan pengujian sampel lapisan bawah permukaan di laboratorium. Penelitian ini berfokus pada identifikasi jenis litologi batuan bawah permukaan untuk mengetahui informasi jenis tanah atau lapisan bawah permukaan di sekitar TPA Tamangapa. Penelitian ini menggunakan metode geolistrik resistivitas wenner (I K Putra, I M Sudianam, 2015).

2. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di lokasi daerah pemukiman sekitar wilayah TPA Antang (Gambar 1) dengan menggunakan konfigurasi wenner. Penelitian dilakukan pada hari Sabtu 12 September 2020 di Kecamatan Manggala menggunakan 3 lintasan pengukuran, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Penelitian ini dilakukan di Tamangapa Kecamatan



Gambar 2. Konfigurasi Wenner

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

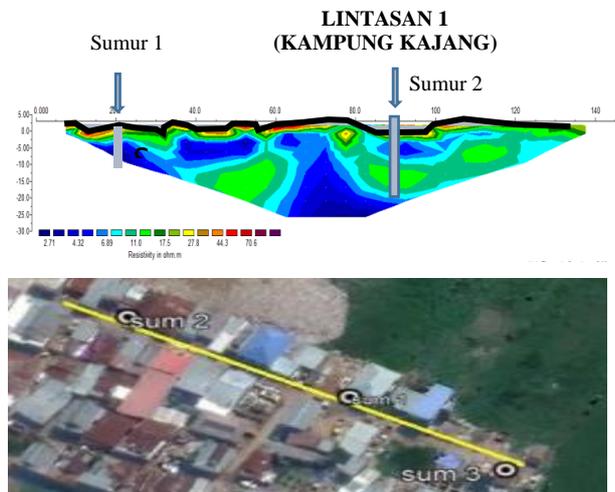
Penelitian ini telah dilakukan tiga pengukuran geolistrik dengan panjang lintasan masing-masing 145 meter di tiga lokasi pemukiman, yakni Kampung Kajang, Borong Jambu dan Bontoa.



Gambar 3. Lintasan pengambilan data

3.1. Lintasan 1

Lintasan ini berada di kampung Kajang, sekitar daerah pemukiman TPA Antang (Gambar 4). Berdasarkan hasil pengolahan data lapangan menghasilkan penampang yang memiliki rentang nilai resistivitas 2,42 – 126,24 Ω m dengan nilai RMS Error 3,6%

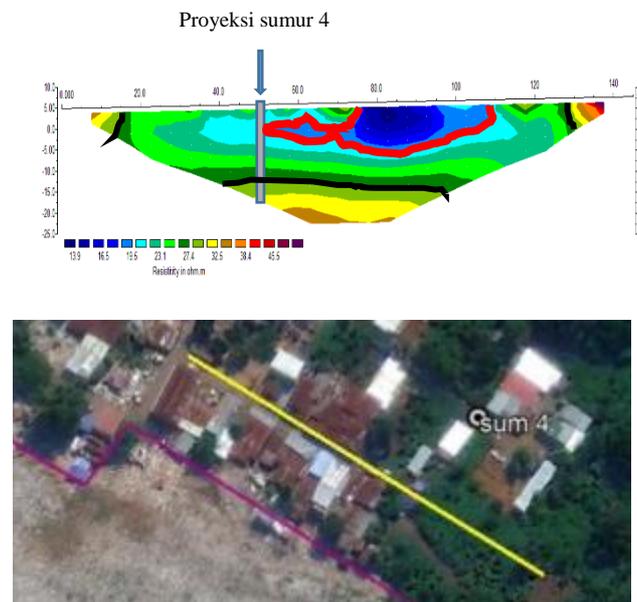


Gambar 4. Hasil Interpretasi sebaran limbah Lintasan 1

Pada lintasan ini terdapat 3 sumur, sumur 1 kedalaman 23 meter, sumur 2 kedalaman 15 meter, dan sumur 3 kedalaman 20 meter namun tidak masuk dalam penampang geolistrik. Lintasan pengukuran merupakan daerah reklamasi danau yang kontak langsung dengan TPA. Dari penampang resistivitas

diperoleh 2 lapisan berdasarkan nilai resistivitas yang telah diikat dengan informasi data sumur berdasarkan kondisi tanah dan litologinya. Lapisan pertama dengan nilai resistivitas 27,8 – 126,24 Ω m dengan ketebalan berkisar 2-5 meter di bawah permukaan (*original ground surface*), merupakan sedimen hasil penimbunan didominasi oleh sedimen silty sand sampai ke pasir (*sand*) berdasarkan informasi pengamatan di lapangan. Lapisan kedua dengan nilai resistivitas 2,42 – 27,8 Ω m dengan kedalaman bervariasi mulai dari 2 – 5 meter dari permukaan. Penentuan lapisan ini berdasarkan informasi data sumur dan respon yang menunjukkan lapisan ini merupakan sedimen rawa, dominan pasir mulai dari pasir saja sampai dengan *silty sand* (pasir berlanau). Nilai resistivitas yang sangat kecil menunjukkan lapisan ini merupakan sedimen yang tidak kompak sehingga ruang pori yang ada di antara butirnya terjenuhkan oleh air. lapisan ini diidentifikasi sebagai lapisan akuifer dangkal. Berdasarkan nilai resistivitasnya, fluida yang mengisi lapisan ini dibagi atas dua jenis fluida, fluida dengan nilai resistivitas rendah 2,42 – 11 Ω m diduga pengaruh dari lindi yang bersifat elektrolit sehingga mudah mengalirkan arus listrik, dan fluida dengan nilai resistivitas 11 – 27,8 Ω m merupakan fluida yang belum terkontaminasi lindi.

3.2 Lintasan 2



Gambar 5. Hasil Interpretasi sebaran limbah Lintasan 2

Pada lintasan ini (Gambar 5) terdapat sumur dengan kedalaman 24 meter sekitar 10 meter dari timur lintasan. Kontak terdekat dari tumpukan sampah

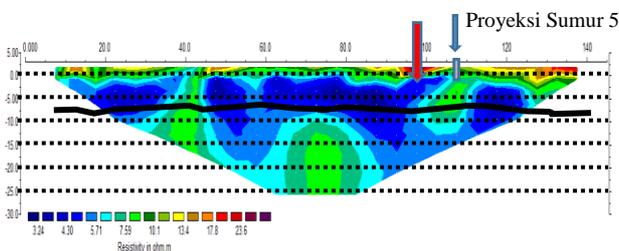
sumber lindi sekitar 10 meter di sebelah barat dari lintasan. Dari penampang resistivitas diperoleh 2 lapisan berdasarkan nilai resistivitas yang telah diikat dengan informasi data sumur berdasarkan kondisi tanah dan litologinya.

Lapisan pertama dengan nilai resistivitas 13,3 – 38,4 Ωm dengan kedalaman bervariasi mulai dari 1,25 – 30 meter dari permukaan. Penentuan lapisan ini berdasarkan informasi data sumur dan respon yang menunjukkan lapisan ini merupakan sedimen rawa, dominan pasir mulai dari pasir saja sampai dengan silty sand (pasir berlanau). Nilai resistivitas yang sangat kecil menunjukkan lapisan ini merupakan sedimen yang tidak kompak sehingga ruang pori yang ada di antara butirnya terjenuhkan oleh air. lapisan ini diidentifikasi sebagai lapisan akuifer dangkal. Berdasarkan nilai resistivitasnya, fluida yang mengisi lapisan ini dibagi atas dua jenis fluida, fluida dengan nilai resistivitas rendah 13,3 – 19,7 Ωm diduga pengaruh dari lindi yang bersifat elektrolit sehingga mudah mengalirkan arus listrik, dan fluida dengan nilai resistivitas 19,7-38,4 Ωm merupakan fluida yang belum terkontaminasi lindi.

Lapisan kedua dengan nilai resistivitas 38,4 – 56,2 Ωm dengan ketebalan berkisar 5 meter di bawah permukaan (original ground surface) pada ujung utara dari lintasan, merupakan sedimen hasil penimbunan didominasi oleh sedimen silty sand sampai ke lanau (silt) berdasarkan informasi pengamatan di lapangan.

3.3 Lintasan 3

Hasil pengolahan data lapangan menghasilkan penampang yang memiliki rentang nilai resistivitas 3,02 – 33,64 Ωm dengan nilai RMS Error 5,8%



Gambar 6. Hasil Interpretasi sebaran limbah Lintasan 3

Pada lintasan ini terdapat 2 sumur. sumur 5 kedalaman 5 meter dan sumur 3 kedalaman 6 meter namun tidak masuk dalam penampang geolistrik. Lintasan pengukuran merupakan daerah reklamasi danau yang kontak langsung dengan TPA.

Dari penampang resistivitas diperoleh 2 lapisan berdasarkan nilai resistivitas yang telah diikat dengan informasi data sumur berdasarkan kondisi tanah dan litologinya. Lapisan pertama dengan nilai resistivitas 11,5 – 33,64 Ωm dengan ketebalan berkisar 2-6 meter di bawah permukaan (original ground surface), merupakan sedimen hasil penimbunan didominasi oleh sedimen silty sand sampai ke pasir (sand) berdasarkan informasi pengamatan di lapangan. Lapisan kedua dengan nilai resistivitas 3,02 – 11,5 Ωm dengan kedalaman bervariasi mulai dari 2 – 6 meter dari permukaan. Penentuan lapisan ini berdasarkan informasi data sumur dan respon yang menunjukkan lapisan ini merupakan sedimen rawa, dominan pasir mulai dari pasir saja sampai dengan silty sand (pasir berlanau). Nilai resistivitas yang sangat kecil menunjukkan lapisan ini merupakan sedimen yang tidak kompak sehingga ruang pori yang ada di antara butirnya terjenuhkan oleh air. lapisan ini diidentifikasi sebagai lapisan akuifer dangkal. Berdasarkan nilai resistivitasnya, fluida yang mengisi lapisan ini dibagi atas dua jenis fluida, fluida dengan nilai resistivitas rendah 3,02 – 5,71 Ωm diduga pengaruh dari lindi yang bersifat elektrolit sehingga mudah mengalirkan arus listrik, dan fluida dengan nilai resistivitas 5,71 – 11,5 Ωm merupakan fluida yang belum terkontaminasi lindi.

4. KESIMPULAN

Dari ketiga lintasan terdapat dugaan adanya kontaminasi limbah lindi dari buangan sampah di TPA Antang yang berada di bawah permukaan tanah wilayah pemukiman warga.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi
2. Sekolah Tinggi Teknologi Nusantara Indonesia, Makassar

DAFTAR PUSTAKA

- Alkhair, A. (2013). Pencemaran Air. *Jurnal Pencemaran Air*.
- I K Putra, I M Sudianam, I. P. . ardana. (2015). Identifikasi Arah Rembesan Dan Letak Akumulasi Lindi Dengan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner ~ Schlumberger Di Tpa Temesi Kabupaten Gianyar. *Ecotrophic: Journal of Environmental Science*, 7(1), 65–71.
- Maria Christine Sutandi. (2012). Air Tanah. *Fakultas*

*Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen
Maranatha Bandung.*

- Musriadi, M., Wahyuni, A., Rizal, A. S., Saparuddin, S. S., & Anjani, A. D. S. (2019). Pendugaan Zona Akuifer Dengan Metode Geolistrik Resistivity Konfigurasi Schlumberger Di Desa Jenetallasa Kecamatan Bangkala Kabupaten Jeneponto. *JFT: Jurnal Fisika Dan Terapannya*.
<https://doi.org/10.24252/jft.v6i2.11723>
- Ningsih, R. O. (2020). INdeks Kualitas Air Tanah Disekitar Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Antang Kota Makassar. *Jurnal Environmental Science*.
<https://doi.org/10.35580/jes.v2i2.13372>
- Rahmi, A., & Edison, B. (2019). Identifikasi Pengaruh Air Lindi (Leachate) Terhadap Kualitas Air Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Tanjung Belit. *Jurnal APTEK*.
- Sugianti, K., Mulyadi, D., & Maria, R. (2016). Analisis Kerentanan Pencemaran Airtanah dengan Pendekatan Metode DRASTIC di Bandung Selatan. *Jurnal Lingkungan Dan Bencana Geologi*.