

PENERAPAN METODE RESISTIVITAS 1 DIMENSI KONFIGURASI SCHLUMBERGER UNTUK MENDETEKSI PERSEBARAN AIR LINDI (STUDI KASUS TPA TERJUN MARELAN)

Afniar Harahap¹, Ratni Sirait¹, Lailatul Husna Lubis¹

¹Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Jl. Lap. Golf, Kp. Tengah, Kec. Pancur Batu, Kab. Deli Serdang, 20353 Indonesia.
E-mail: lailatulhusnalubis@uinsu.ac.id

ABSTRAK

Kandungan senyawa yang terdapat di dalam air lindi diantaranya; senyawa logam berat, garam, senyawa nitrogen, dan berbagai jenis bahan organik lainnya. Air lindi lindi juga mengandung zat tersuspensi yang sangat halus dari hasil penguraian mikroba, biasanya terdiri dari Ca, Mg, Na, K, Fe, Cl, Sulfat, Fosfat, Zn, Ni, CO₂, H₂O, N₂, NH₃, H₂S, Asam organik, dan H₂. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi lapisan bawah permukaan di wilayah TPA Terjun Medan Marelan serta persebaran air lindi di TPA Terjun Medan Marelan. Pengukuran Resistivitas 1D hanya dilakukan di area TPA Terjun Medan Marelan. Metode geofisika yang digunakan dalam penelitian ini adalah konfigurasi Schlumberger. Penelitian ini dilakukan pada tiga titik lintasan sepanjang 200 meter. Pada lintasan I berada pada kedalaman 6,92 m dengan nilai resistivitas 3,16 Ωm dengan arah aliran Utara ke Selatan. Pada lintasan II berada pada kedalaman 1,15 m, 4,53 m, dan 22,1 m dengan masing-masing nilai resistivitas 1,5 Ωm, 2,25 Ωm, dan 5,05 Ωm dengan arah aliran Utara ke Barat. Pada lintasan III berada pada kedalaman 1,19 m, 20,8 m, dan 53,9 m dengan masing-masing nilai resistivitas 1,54 Ωm, 3,51 Ωm, dan 1,13 Ωm dengan arah aliran Utara ke Barat. Persebaran air lindi di TPA Terjun Medan Marelan yang mendominasi berada pada lintasan III dengan posisi ke arah pemukiman penduduk.

Kata kunci: Air Lindi, Geolistrik, Schlumberger, TPA Terjun.

ABSTRACT

[Application of The Resistivity Method 1 Dimension of The Schlumberger Configuration to Detect the Distribution of Leachate Water (Case Study Of The Marelan Waterfall Dump Site)] Leachate has the potential to be used as organic fertilizer because it contains high levels of minerals and organic matter. In the leachate there are several compounds, namely heavy metal compounds, salts, nitrogen compounds and various types of other organic matter. Leachate leachate also contains very fine suspended matter from the decomposition of microbes, usually consisting of Ca, Mg, Na, K, Fe, Chloride, Sulfate, Phosphate, Zn, Ni, CO₂, H₂O, N₂, NH₃, H₂S, Organic acids, and H₂. This study aims to find out how the subsurface layer in the Medan Marelan Falls Landfill area, the distribution of leachate in the Medan Marelan Falls Landfill. 1D resistivity measurements were only carried out in the Medan Marelan Falls TPA area. The geophysical method used in this study is the Schlumberger configuration. This research was conducted at three points along the 200 meter track. on line I is at a depth of 6.92 m with a resistivity value of 3.16 Ωm with a North to South flow direction. On track II it is at a depth of 1.15 m, 4.53 m, and 22.1 m with a resistivity value of 1.5 Ωm, 2.25 Ωm, and 5.05 Ωm respectively with the North to West flow direction. On track III it is at a depth of 1.19 m, 20.8 m, and 53.9 m with resistivity values of 1.54 Ωm, 3.51 Ωm, and 1.13 Ωm respectively with North to West flow direction. The distribution of leachate at the Medan Marelan Falls TPA which dominates is on track III marked with black to bluish color images.

Keywords: Leachate, Geoelectric, Schlumberger, Landfill Falls.

PENDAHULUAN

Kota Medan memiliki luas wilayah 265,1 km², dengan 21 kecamatan dan 151 kelurahan. Berdasarkan data BPS (Badan Pusat Statistik) tahun 2016 Kota Medan yang jumlah penduduknya 2.210.624 jiwa, menghasilkan timbunan sampah 1.974,74 ton per hari, dan karena hal itu dipastikan sampah akan mengalami penumpukan. Pada awalnya Kota Medan memiliki dua lokasi yang dijadikan TPA yaitu TPA Terjun dan TPA

Namo Bintang. TPA Terjun berada di Medan Utara sedangkan TPA Namu Bintang berada di Medan Selatan. Tetapi lokasi TPA yang masih berfungsi hingga saat ini adalah TPA Terjun. TPA Terjun lokasinya berada di jalan Kapten Rahmad Buddin Lingkungan 01 Kelurahan Paya Pasir Kecamatan Medan Marelan seperti yang terlihat pada Gambar 1 (Rahmatsyah, 2015).



Gambar 1. Lokasi TPA Terjun Medan Marelan (Rahmatsyah, 2015)

Limbah adalah sisa dari suatu usaha maupun kegiatan yang mengandung bahan yang berbahaya atau beracun yang karena sifat, konsentrasi, dan jumlahnya, baik yang secara langsung maupun tidak langsung dapat membahayakan lingkungan, kesehatan, kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya (Mahida, 1984). Bahan yang sering ditemukan dalam limbah antara lain senyawa organik yang dapat terbiodegradasi, senyawa organik yang mudah menguap, senyawa organik yang sulit terurai logam berat yang toksik, padatan tersuspensi, nutrien, mikroba patogen, dan parasit (Waluyo, 2010).

TPA Terjun menggunakan metode penimbunan terbuka (*open dumping*), artinya sampah ditimbun dan dibiarkan terbuka. Akibat dari penimbunan sampah tersebut akan menghasilkan cairan yang bercampur dengan air hujan dan cairan tersebut mengandung zat-zat organik yang disebut sebagai air lindi (Rahmatsyah 2015). Produk yang dihasilkan akibat dari proses dekomposisi serta degradasi sampah sebagai contoh yaitu jika suatu TPA menimbun banyak sampah organik maka karakter air lindi yang dihasilkan akan mengandung zat organik tinggi yang disertai dengan bau busuk (Wulandari, 2015).

Air lindi adalah cairan dari sampah yang mengandung unsur-unsur yang mudah terlarut. Air lindi yang dihasilkan dari sampah yang umumnya mengandung zat organik seperti nitrat, mineral, dan mikroorganisme. Air lindi (*leachate*) juga dapat dikatakan cairan yang mengandung zat tersuspensi yang sangat halus dari hasil penguraian mikroba, biasanya terdiri atas Ca, Mg, Na, K, Fe, Klorida, Sulfat, Fosfat, Zn, Ni, CO₂, H₂O, N₂, NH₃, H₂S, Asam organik, dan H₂ (Slamet, 1994).

Air lindi juga mempunyai potensi yang dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mengandung mineral dan zat organik tinggi. Jika kondisi aliran air lindi dibiarkan mengalir ke permukaan tanah dapat menimbulkan efek negatif bagi lingkungan sekitarnya termasuk bagi manusia. Di

dalam air lindi terdapat beberapa kandungan senyawa yaitu diantaranya; senyawa logam berat, garam, senyawa nitrogen, dan berbagai jenis bahan organik lainnya (Ali, 2011). Air lindi umumnya terbentuk melalui proses dekomposisi sampah karena itu, air lindi mengandung kadar COD dan TSS yang tinggi serta pH yang rendah (Vatra, 2023).

Karakteristik perlintian dapat bervariasi yaitu bergantung pada proses yang terjadi di TPA, diantaranya proses fisik, kimiawi, dan biologis. Selain itu faktor lain yang mempengaruhi proses degradasi sampah lainnya yaitu jenis sampah, lokasi TPA, hidrogeologi, dan sistem pengoperasiannya (Arsyadi, 2017). lindi juga dapat didefinisikan sebagai suatu cairan yang muncul dari hasil timbunan sampah yang memiliki kandungan senyawa pencemar khususnya zat organik yang sangat tinggi. Air lindi bersifat toksik karena adanya zat pengotor dalam timbunan sampah yang berasal dari buangan limbah industri, lumpur hasil pengolahan limbah, limbah rumah tangga yang berbahaya atau dari resapan air hujan dari sampah itu sendiri (Nur 2016).

Metode geolistrik tahanan jenis merupakan metode geofisika yang sering digunakan dalam mengidentifikasi untuk penyelidikan bawah permukaan dengan memanfaatkan sifat aliran listrik yang berada di dalam permukaan bumi dan juga cara mendeteksinya (Sofyan, 2017). Prinsip kerja metode geolistrik dilakukan dengan cara menginjeksikan arus listrik ke permukaan tanah melalui sepasang elektroda dan mengukur beda potensial dengan sepasang elektroda yang lain. Bila arus diinjeksikan ke dalam suatu medium dan diukur beda potensialnya (tegangan), maka nilai hambatan dari medium tersebut dapat diperkirakan (Wijaya, 2015). Salah satu software yang digunakan untuk menganalisis data geolistrik adalah IP2WIN.

IP2WIN merupakan sebuah software yang didesain untuk mengolah data Vertical Electric Sounding (VES) dan atau Induced Polarization (IP) secara otomatis dan semi otomatis dengan berbagai macam variasi dari konfigurasi rentangan yang umum dikenal dalam pendugaan geolistrik. IP2WIN digunakan untuk memecahkan masalah-masalah geologi sesuai dengan kurva pendugaan yang dihasilkan. Dengan target mendapatkan hasil yang dapat diinterpretasikan secara geologi merupakan keunggulan IP2WIN dari pada program-program inversi lainnya. Beberapa keuntungan yang utama dari software IP2WIN adalah penafsiran manual dan berubah parameter model pada metode yang berbeda (Zakina, 2023).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode geolistrik resistivitas dengan konfigurasi *Schlumberger*. Pemilihan konfigurasi ini bertujuan untuk menyelidiki nilai resistivitas di bawah permukaan secara vertikal (lebih berfokus ke hasil kedalaman). Peralatan yang digunakan untuk penelitian adalah seperangkat alat *resistivitymeter Georesist RS505*. Letak elektroda atau konfigurasi yang digunakan adalah konfigurasi *Schlumberger* dengan jarak elektroda potensial (MN/2) sepanjang 0,5 m hingga 25 m dan elektroda arus (AB/2) sepanjang 100 m. Hasil pengambilan data dicatat pada form data dan kemudian dihitung nilai resistivitas semunya dengan menggunakan rumus:

$$\rho_a = \frac{KV}{I}$$

dengan:

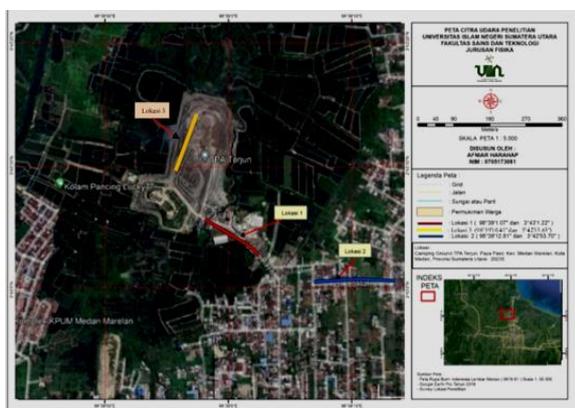
ρ_a : Tahanan jenis semu (Ωm)

K : faktor geometri

V : beda potensial terukur (V)

I : arus yang diinjeksikan (I)

Penelitian ini dilakukan di Jalan Kapten Rahmad Buddin Lingkungan 01 Kelurahan Paya Pasir Kecamatan Medan Marelan, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Pengukuran geolistrik di TPA Terjun dilakukan dengan 3 lintasan yang mana panjang untuk masing-masing lintasannya yaitu sepanjang 200 m. Bentuk lintasan berupa garis lurus. Pengambilan data menggunakan 4 buah elektroda yaitu 2 elektroda potensial dan 2 elektroda arus. Data penelitian yang diperoleh ketika pengukuran ialah berjumlah 19 data pada masing-masing lintasan. Berikut ini ialah tambahan informasi mengenai peta lintasan penelitian dan koordinat pengukuran yang dapat dilihat pada gambar 2 dan tabel 1.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

Pengambilan Data (Akuisisi Data)

Sebelum dilakukan akuisisi data menggunakan metode geolistrik konfigurasi *Schlumberger*, dilakukan terlebih dahulu studi geologi lokal dan regional daerah pengukuran setempat. Maksud dari hal tersebut adalah untuk menentukan target penelitian, banyaknya titik pengukuran, dan mempermudah dalam hal interpretasi data yang telah didapatkan di lapangan.

Teknik Analisis Data

Analisa data penelitian ini menggunakan alat bantu statistik berupa *software IP2WIN*. Data yang telah diperoleh di lapangan kemudian dihitung untuk mendapatkan nilai resistivitas semu. Selanjutnya, dari hasil perhitungan data tersebut dilakukan proses inversi menggunakan *software IP2WIN* untuk mendapatkan model penampang 1D resistivitas bawah permukaan daerah penelitian.

Interpretasi adalah proses akhir yang dilakukan dalam penelitian ini. Interpretasi data digunakan untuk mengidentifikasi litologi pada daerah penelitian. Hasil pengolahan data menggunakan *software IP2WIN* akan memberikan penampang 1D daerah penelitian. Nilai resistivitas ini kemudian dibandingkan dengan nilai resistivitas referensi dan peta geologi daerah penelitian untuk menentukan lapisan bawah permukaan air lindi.

Tata cara penggunaan *software IP2WIN* adalah dimulai dengan memasukkan data lapangan ke dalam *software*, lalu melakukan koreksi *error* data, dan mengkombinasikan data. Nilai *error* harus berada di bawah 10% agar hasil datanya dapat lebih akurat. Hasil olahan data dengan *software IP2WIN* pada masing-masing lintasan tersebut ditampilkan dalam bentuk grafik, tabel, *pseudo cross-section* dan *resistivity cross-section*. Prosedur penelitian dilakukan dengan tiga tahap yaitu pengambilan data (akuisisi data), proses pengolahan data, dan interpretasi data.

Penelitian ini menggunakan metode geolistrik resistivitas dengan konfigurasi *Schlumberger* yang mana pemilihan konfigurasi ini bertujuan untuk menyelidiki nilai resistivitas di bawah permukaan secara vertikal (lebih berfokus ke hasil kedalaman).

HASIL DAN PEMBAHASAAN

a. Hasil Penelitian

Pengolahan data telah dilakukan pada masing-masing lintasan menggunakan *software IP2Win*. Lintasan 1 memiliki panjang 200 meter dan berjarak 10 meter dengan lintasan 3 yang memiliki panjang 200 meter. Berdasarkan data geologi yang didapat, daerah penelitian yang terletak di TPA Terjun Medan Marelan didominasi dengan satuan aluvium yang terdiri dari pasir, kerikil, dan lempung. Koordinat Lintasan Penelitian dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut;

Tabel 1. Koordinat Lintasan Penelitian

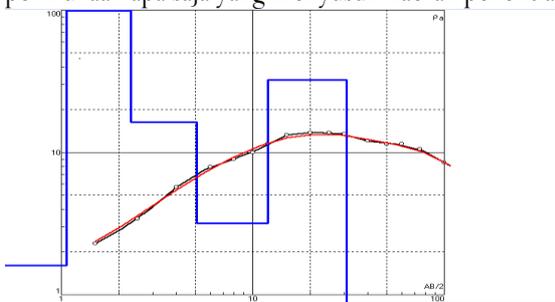
Lintasan	Koordinat	Panjang (m)	Arah Bentangan	Elevasi (m)
1	3°43'7.65" N 38°51.73" E	200	N 90° E	98
2	3°43'9.99" N 38°55.94" E	200	N 210° E	98
3	3°42'53.63"N 39°10.41" E	200	N 180° E	98

Pengolahan data telah dilakukan pada masing-masing lintasan menggunakan *software* IP2Win. Lintasan 1 memiliki panjang 200 meter dan berjarak 10 meter dengan lintasan 3 yang memiliki panjang 200 meter. Berdasarkan data geologi yang didapat, daerah penelitian yang terletak di TPA Terjun Medan Marelan didominasi dengan satuan aluvium yang terdiri dari pasir, kerikil, dan lempung, yang terdapat pada tabel 1.

b. Pembahasan Hasil Analisis dan Interpretasi Data

lintasan 1

Pengukuran pada lintasan 1 ini berada pada koordinat 3°43'7.65" N 38°51.73" E, pengukuran pada lintasan ini dilakukan dengan total panjang bentangan 200 m. Dari hasil pengolahan data, maka selanjutnya dilakukan interpretasi data. Interpretasi data dilakukan dengan cara membandingkan tabel RMS dengan aturan tabel resistivitas Suyono dan peta geologi daerah penelitian untuk menentukan hasil perkiraan jenis Lapisan bawah permukaan apa saja yang menyusun daerah penelitian.



Gambar 3. Data VES Lintasan 1

Pada grafik menerangkan garis warna hitam yang merupakan kurva data pengukuran, garis warna merah merupakan kurva resistivitas, garis warna biru merupakan kurva lapisan batuan, dan simbol ° merupakan titik pengukuran.. Kurva pada sumbu X

merupakan nilai AB/2 dimana nilai tersebut mengartikan dari jarak elektroda arus yang mengimplementasikan kedalaman penyelidikan dengan dengan setengah nilai jarak elektroda tersebut untuk kedalaman, sumbu Y merupakan dari nilai resistivitas yang didapat dari survey. Sedangkan pada tabel menerangkan nilai resistivitas (ρ), ketebalan tiap lapisan(h), kedalaman dari permukaan tanah (d), dan altitude atau kedalaman dari elevasi pengukuran (Alt). Hasil Perkiraan Jenis Batuan dan Kedalaman Berdasarkan Hasil Analisa Lintasan 1 dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut;

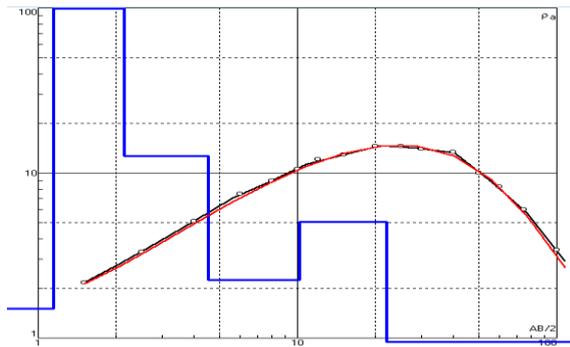
Tabel 2. Hasil Perkiraan Jenis Batuan dan Kedalaman Berdasarkan Hasil Analisa Lintasan 1

No	Nilai Resistivitas (Ωm)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)	Ket
1	1.61	1.07	1.07	Akuifer Tercemardan Air Lindi
2	144	1.25	2.32	Pasir Lempung
3	16.4	2.77	5.09	Pasir
4	3.16	6.92	12	Lempung Dan Air Lindi
5	32.2	18.9	30.9	Air Tanah
6	0.49			Air Payuh

Dari tabel 2 di atas terlihat hasil pengukuran lintasan 1 menunjukkan terdapat 6 lapisan sampai dengan kedalaman 30.9 m. Lapisan pertama disusun oleh Akuifer Tercemar dan Air Lindi dengan ketebalan 1.07 m dan kedalaman 1.07 m. Lapisan kedua disusun oleh Pasir lempung dengan ketebalan inversikan dengan *Software* IP2WIN diperoleh gambar penampang seperti gambar 3.1.25 m dan kedalaman 2.32 m. Lapisan ketiga disusun oleh Pasir dengan ketebalan 2.77 m dan kedalaman 5.09 m. Lapisan keempat disusun oleh Lempung dan Air Lindi dengan ketebalan 6.92 m dan kedalaman 12 m. Lapisan ke lima disusun oleh Air tanah dengan ketebalan 18.9 m dan pada kedalaman 30.9 m dan lapisan terakhir yaitu Air Payuh karena memiliki nilai resistivitas 0.49 Ωm .

lintasan 2

Pengukuran pada lintasan 2 ini berada pada koordinat 3°43'9.99" N 38°55'94" E, pengukuran pada lintasan ini dilakukan dengan total panjang bentangan 200 m. setelah di inversikan dengan *Software* IP2WIN diperoleh gambar penampang seperti gambar 4.



Gambar 4. Data VES Lintasan 2

Hasil perkiraan jenis batuan dan kedalaman berdasarkan hasil analisa lintasan 2 dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut;

Tabel 3. Hasil Perkiraan Jenis Batuan dan Kedalaman Berdasarkan Hasil Analisa Lintasan 2

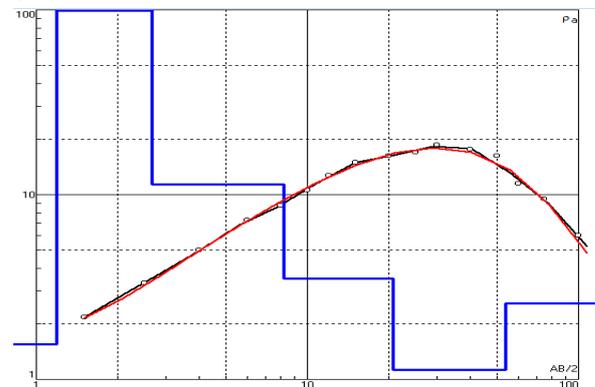
No	Nilai Resistivitas (Ωm)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)	Ket
1	1.5	1.15	1.15	Akuifer Tercemar dan Air Lindi
2	341	1.01	2.15	Pasir
3	12.7	2.38	2,41	Air dalam akuifer / Lempung
4	2.25	5.65	4.53	Pasir dan Air Lindi
5	5.05	11.9	22.1	Pasir dan Air Lindi
6	0.947			Air Payuh

Dari tabel 3 di atas terlihat hasil pengukuran lintasan 2 menunjukkan terdapat 6 lapisan sampai dengan kedalaman 22.1 m, lapisan pertama disusun oleh Akuifer Tercemar dengan ketebalan 1.15 m, dan kedalaman 1.15 m, lapisan kedua disusun oleh Pasir dengan ketebalan 1.01 m, dan kedalaman 2.15 m, lapisan ketiga disusun oleh air dalam akifer aluvium/lempung dengan ketebalan 2.38 m, dan kedalaman 2,41 m, lapisan ke empat disusun oleh pasir dan air lindi dengan ketebalan 5.65 m, dan kedalaman 4.53 m, lapisan ke lima disusun oleh pasir dan air lindi dengan ketebalan 11.9 m, dan kedalaman 22.1 m, dan pada kedalaman 22.1 m, dan lapisan terakhir yaitu air payuh hal ini dikarenakan nilai resistivitasnya 0.947 Ωm

lintasan 3

Pengukuran pada lintasan 3 ini berada pada koordinat 3°42'53.63" N 39°10.41" E, pengukuran pada lintasan ini dilakukan dengan total panjang

bentangan 200 m. setelah di inversikan dengan Software IP2WIN diperoleh gambar penampang seperti gambar 5.



Gambar 5. Data VES Lintasan 3

Hasil Perkiraan Jenis Batuan dan Kedalaman Berdasarkan Hasil Analisa Lintasan 3 dapat dilihat pada tabel 4 sebagai berikut.

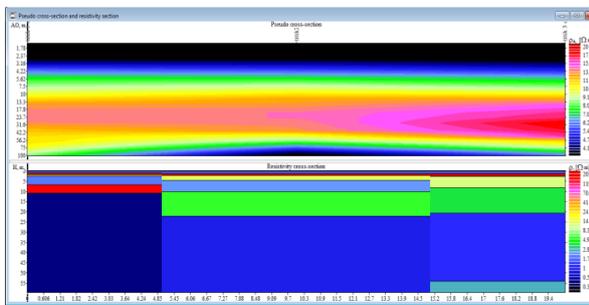
Tabel 4. Hasil Perkiraan Jenis Batuan dan Kedalaman Berdasarkan Hasil Analisa Lintasan 3

No	Nilai Resistivitas (Ωm)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)	Ket
1	1.54	1.19	1.19	Akuifer Tercemar dan Air Lindi
2	345	1.5	2.68	Pasir Lempung
3	11.4	5.5	8.18	Air dalam akuifer / Lempung
4	3.51	12.6	20.8	Air Lindi
5	1.13	33.2	53.9	Akuifer Tercemar dan Air Lindi
6	2.58			Air Lindi

Dari tabel 4 di atas terlihat hasil pengukuran lintasan 3 menunjukkan terdapat 6 lapisan sampai dengan kedalaman 33.2 m. Lapisan pertama disusun oleh Akuifer Tercemar dengan ketebalan 1.19 m dan kedalaman 1.19 m. Lapisan kedua disusun oleh Pasir dengan ketebalan 1.5 m dan kedalaman 2.68 m. Lapisan ketiga disusun oleh Air dalam akifer aluvium/lempung dengan ketebalan 5.5 m dan kedalaman 8.18 m. Lapisan keempat disusun oleh Pasir dan Air Lindi dengan ketebalan 12.6 m dan kedalaman 20.8 m. Lapisan ke lima disusun oleh Pasir dan Air Lindi dengan ketebalan 33.2 m dan kedalaman 53.9 m. Dan pada Kedalaman 22.1 m dan lapisan terakhir yaitu Air Payuh hal ini dikarenakan nilai resistivitasnya 2.58 Ωm.

Persebaran air lindi di TPA Terjun Medan Marelan pada lintasan I berada pada kedalaman 30,9m dengan nilai resistivitas 1,61– 3,16 Ωm pada kedalaman 1,07 – 12m dengan ketebalan 1,07 – 6,92m. Pada lintasan II berada pada kedalaman 22,1m dengan nilai resistivitas 1,5 – 5,05 Ωm berada pada kedalaman 1,15 – 22,1m dengan ketebalan 1,15 – 11,9m. Pada lintasan III berada pada kedalaman 53,9m dengan nilai resistivitas 1,13 – 1,54 Ωm berada pada kedalaman 1,19 – 53,9m dengan ketebalan 1,19 – 33,2m. Persebaran air lindi di TPA Terjun Medan Marelan yang mendominasi berada pada lintasan 3 dengan posisi ke arah pemukiman penduduk.

Hasil penampang 1-dimensi pada ketiga titik sounding (VES) diolah kedalam bentuk penampang 2-dimensi agar dapat dengan mudah diinterpretasikan. Penampang 2-D yang dihasilkan ditampilkan pada gambar 6.



Gambar 6. Model 2-D dari Kombinasi Lintasan 1, 2, dan 3

Kombinasi Antar Lintasan 1, 2, dan 3 diperoleh nilai resistivitas semu, yang mana nilai resistivitas semu air lindi berada pada rentang 0,947 – 5,44 Ωm , citra hitam pekat diduga sebagai lapisan akuifer air lindi dangkal dengan nilai resistivitas 4.19 – 4.78 Ωm , lapisan ini ditemukan mulai dari kedalaman 1.78 m hingga 3.16 m. Persebaran aliran pencemaran air tanah terjadi pada lapisan akuifer tanah dangkal ke arah utara, timur, selatan, sama barat, dan berorientasi ke pemukiman penduduk. Persebaran pencemaran air lindi secara keseluruhan di TPA Kelurahan Terjun Kecamatan Medan Marelan merata. Persebaran pencemaran air tanah teridentifikasi pada kedalaman 1 – 3.16 m meter. Dengan demikian persebaran pencemaran air lindi arah ke arah pemukiman penduduk, dengan arah orientasi aliran menyebar keseluruh daerah TPA .

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari penelitian ini menunjukkan lapisan bawah permukaan di wilayah TPA Terjun Medan Marelan adalah formasi batuan aluvium yang terdiri dari kerikil, pasir dan lempung. Persebaran air lindi di TPA Terjun Medan Marelan pada lintasan I berada

pada kedalaman 6,92 m dengan nilai resistivitas 3,16 Ωm dengan arah aliran Utara ke Selatan. Pada lintasan II berada pada kedalaman 1,15 m, 4,53 m, dan 22,1 m dengan masing-masing nilai resistivitas 1,5 Ωm , 2,25 Ωm , dan 5,05 Ωm dengan arah aliran Utara ke Barat. Pada lintasan III berada pada kedalaman 1,19 m, 20,8 m, dan 53,9 m dengan masing-masing nilai resistivitas 1,54 Ωm , 3,51 Ωm , dan 1,13 Ωm dengan arah aliran Utara ke Barat. Persebaran air lindi di TPA Terjun Medan Marelan yang mendominasi berada pada lintasan 3 dengan posisi ke arah pemukiman penduduk.

Perlu adanya kesadaran lebih dari pemerintah terkait sistem pengelolaan sampah khususnya pada TPA Terjun Medan Marelan. Pemerintah sebaiknya memberikan penyuluhan terkait fasilitas air bersih warga seperti jarak sumber air bersih dengan titik pencemar serta perawatan yang harus dilakukan terhadap sumber air bersih warga.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. (2011). *Monograf Rembesan Air Lindi (Leachate)*, Surabaya, Jawa Timur: UPN Veteran Jawa Timur.
- Arsyady, Ahmad Qomaruddin. (2017). *Identifikasi Persebaran Air Lindi Di TPA Ngipik Kabupaten Gresik Dengan Menggunakan Metode Resistivitas 2D Konfigurasi Wenner-Schlumberger*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Mahida, U. N. (1984). *Pencemaran Air dan Pemamfaatan Limbah Industri*. CV. Rajawali. Jakarta.
- Nur, Siti, Azizah. (2016). *Penentuan Penyebaran Lindi Pada Bawah Permukaan Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger di TPA Bandengan Kabupaten Jepara*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Rahmatsyah, Kartika Rini & Nita Rita Juliani. (2015). *Identifikasi Pencemaran Air Tanah Di Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPAS) Marelan Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas*. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Slamet, J. S. (1994). *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Sofyan, F. a. (2017). *Identifikasi Keberadaan Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger Di Daerah Pandawa, Jorong Tarok Kecamatan 2*11 Kayu Tanam*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Vatra, Reza. p. r. (2023). *Pengolahan Air Lindi TPA Batu Layang Menggunakan Metode Elektrokoagulasi dan Filtrasi*. *Jurnal Teknologi Terapan*, Volume 7, No. 2.

- Waluyo, Lud. (2010). *Teknik & Metode Dasar Dalam Mikrobiologi*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press.
- 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.
- Wulandari, Ratna Sari. (2015). *Identifikasi Pertambahan Persebaran Limbah Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Jati Barang Menggunakan Metode Geolistrik*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Zakina, Siti. (2023). Identifikasi Batuan Penyusun Dan Karakteristik Mata Air Panas Di Daerah Panas Bumi Ake Sahu Kelurahan Tosa Kecamatan Tidore Timur. *JURNAL GEOMining Teknik Pertambangan Unkhair*, Vol.4 No. 1.