APCP
Applied Physics of Cokroaminoto Palopo

Identifikasi Sebaran Lindi di TPA Sampah Meli Kecamatan Baebunta Menggunakan Self Potensial

Jihan Hanifa, Fitri Jusmi*), Aryadi Nurfalaq
Program Studi Fisika Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo, Indonesia

Email korespodensi : fitrijusmi@uncp.ac.id

ABSTRACT– This research aims to determine the distribution of leachate in the Meli Village waste landfill, Baebunta District by knowing its self-potential value. Measurements were carried out with 5 tracks and the length of each track was 50 meters using the fixed-base method. Data processing was carried out using Surfer Software to obtain an isopotential contour map. Data interpretation is carried out by looking at the contour distribution map. Based on the research results, the SP values obtained ranged from 2 mV to 91 mV. A very small SP value indicates a conductive area, while an area with a large SP value indicates a conducive area. The distribution of leachate is thought to flow from the north to the south and southwest which is supported by the topography of the study location where the highest topography is in the north. In the East and West, the SP value is greater because there are plants in these areas which cause the soil pores to be denser.

ABSTRAK- Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran lindi di TPA sampah Desa Meli Kecamatan Baebunta dengan mengetahui nilai self-potentialnya. Pengukuran dilakukan dengan 5 lintasan dan panjang tiap lintasannya adalah 50 meter dengan menggunakan metode *fixed-base*. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *Software* Surfer untuk memperoleh peta kontur isopotensialnya. Interpretasi data dilakukan dengan melihat peta sebaran konturnya. Berdasarkan hasil penelitian bahwa nilai SP yang didapatkan yaitu berkisar antara 2 mV hingga 91 mV. Nilai SP yang sangat kecil mengindikasikan daerah yang konduktif sedangkan daerah yang nilai SP nya besar diindikasi daerah yang kondusif. Sebaran lindi diduga mengalir dari arah utara menuju arah selatan dan barat daya yang didukung oleh topografi lokasi penelitian dimana topografi tertinggi berada pada daerah utara. Pada bagian Timur dan Barat nilai SP-nya lebih besar karena adanya tumbuhan pada daerah tersebut yang menyebabkan pori-pori tanah lebih rapat.

Kata Kunci : Self-Potential, TPA, Surfer

PENDAHULUAN

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Meli adalah salah satu TPA paling besar yang ada di Kecamatan Baebunta Luwu Utara. TPA tersebut menetapkan sistem open dumping atau sistem terbuka. Adapun penerapan sistem *open dumping* akan menimbulkan pencemaran lingkungan di sekitaran TPA seperti terbentuknya rembesan lindi dan menghasilkan polutan yang dapat mencemari air permukaan, mencemari tanah dan mencemari air bawah tanah yang berada di lapisan akuifer. Pencemaran pada lapisan akuifer disebabkan oleh jumlah sampah di TPA sampah yang sangat besar ditambah dengan air hujan sehingga air lindi mudah terbentuk dan teresap ke dalam tanah hingga ke lapisan akuifer (Dzulfahmi, Okto, & Zulfian, 2019).

Metode geolistrik adalah salah satu metode gofisika yang bertujuan mengetahui sifat-sifat kelistrikan lapisan bawah permukaan tanah dengan cara menginjeksikan arus listrik ke dalam tanah kemudian mengukur besaran tegangan dan kuat arus. Salah satu metode yang termasuk dalam kelompok metode geolistrik adalah *Self-Potential* (SP) (Manrulu & Nurfalaq,

Metode Geofisika (Teori dan Aplikasinya), 2017).

Penyebaran rembesan polutan sampah dapat diidentifikasi menggunakan metode *Self-Potential*. Metode SP merupakan metode yang sederhana dan murah, akan tetapi metode ini dapat bekerja dengan baik untuk kegiatan eksplorasi bawah permukaan yang dangkal dengan kedalaman kurang dari 100 meter tetapi jika digunakan untuk mengukur kedalaman lebih 100 meter, maka hasilnya tidak akurat (Vaidila, Rini, & Afrari, 2015). Keunggulan metode SP dibandingkan metode geolistrik lainnya yaitu sangat responsif untuk target konduktif bawah permukaan seperti mineral logam dan mineral sulfida, serta dapat diterapkan untuk daerah yang topografinya tidak datar.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Alim, 2018) dalam penelitian pemetaan bawah permukaan tanah setelah dikoreksi factor hariannya berkisar antara 40 mV hingga 60 mV, secara konsep eksplorasi geofisika metode SP menujukkan adanya aliran air bergerak dari potensial tinggi menuju potensial rendah. Metode SP juga digunakan untuk menganalisis spasial sebaran potensial diri batuan Kawasan Mata Air Panas Pincara (Manrulu & Nurfalaq, 2021)

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sebaran polutan sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Desa Meli Kecamatan Baebunta Luwu Utara menggunakan *Self Potensial* (SP).

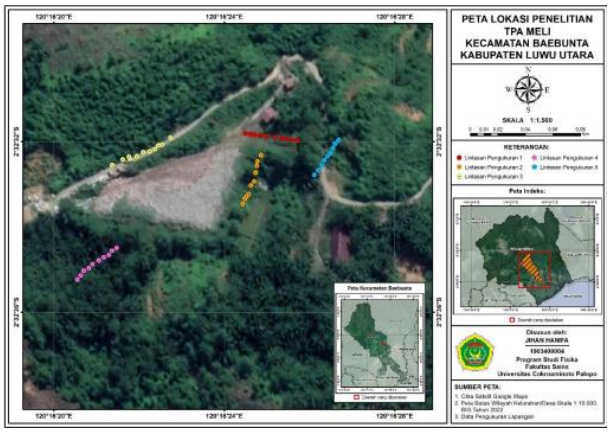
METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode geolistrik *self potential* dilakukan di Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) sampah Desa Meli Kecamatan Baebunta Luwu Utara (gambar 1).

2. Alat dan Bahan

Dalam penelitian juga diperlukan sejumlah alat dan bahan yang akan digunakan saat berada di lokasi antara lain pita ukur, alat GPS, kabel, porouspot, jepitan, larutan CuSO4, multimeter, komputer/laptop yang dilengkapi dengan aplikasi *Microsoft Excel*, Surfer dan ArcGIS.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

3. Teknik Pengambilan Data

Penelitian ini menggunakan metode potensial diri atau Self Potensial dengan elektroda tetap (*fixed base*) dimana teknik ini menggunakan 2 buah elektroda salah satu elektroda (*porouspot*) dibuat tetap berada pada satu titik acuan yang disebut titik referensi, sedangkan elektroda lain berpindah-pindah untuk setiap pengukuran. Tempat dimana titik referensi ditentukan disebut undisturbed area yang dimana tempat tersebut tidak boleh ada gangguan. Adapun rencana penelitian menggunakan panjang lintasan 50 meter dengan spasi elektroda 5 meter.

Adapun prosedur akuisisi data pada penelitian adalah sebagai berikut :

a. Mempersiapkan alat-alat yang dibutuhkan sebelum berangkat ke lokasi penelitian.
b. Membentangkan meteran pada tiap lintasan dengan jarak 50 meter.
c. Menentukan posisi lintang dan bujur pada titik pengukuran dengan menggunakan GPS.
d. Memasang elektroda dengan lebar spasi elektroda yang telah ditentukan.
e. Mengaktifkan multimeter dan mencatat *self potential* pada setiap *range*, melakukan pengukuran pada lintasan.
f. Mengulangi langkah tersebut di atas pada titik pengukuran selanjutnya.

4. Teknik Analisis Data

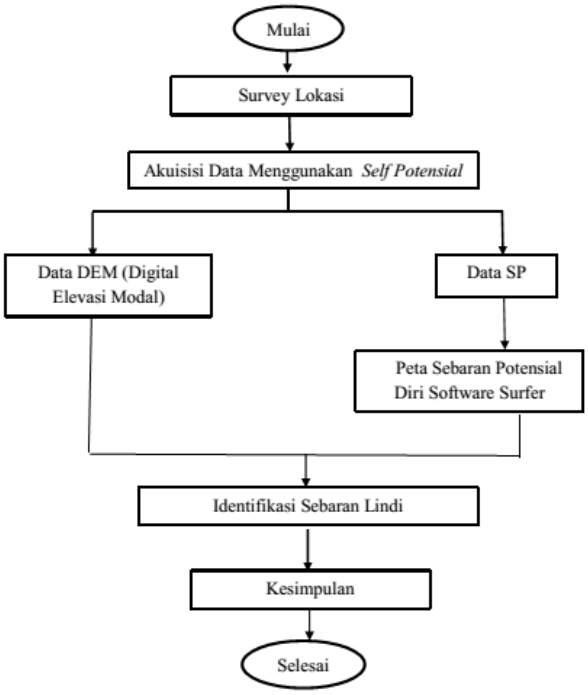
Data yang diperoleh dari lapangan adalah nilai potensial antara dua elektroda

yang terbaca pada digital voltmeter. Selanjutnya data tersebut akan diolah dengan menggunakan software surfer. Kontur sebaran nilai potensialnya yang didapatkan dengan mengasumsikan sebagai posisi yang banyak mengandung polutan sampah yang terkandung dalam air dan tanah.

Data *self potensial* akan diinterpretasikan secara kualitatif. Interpretasi data kualitatif dilakukan menggunakan *software* Surfer untuk mendapatkan peta kontur isopotensial. Berdasarkan peta kontur ini, maka dapat diinterpretasikan sebaran polutan sampah yang terlarut dalam air dan tanah di daerah penelitian. Selanjutnya membuat beberapa garis di atas closur peta kontur yang diduga sebaran posisi polutan sampah yang terkandung dalam air dan tanah. Penelitian ini menggunakan jarak antar titik pengukuran yaitu 50 meter, pengambilan data setiap titik dengan spasi 5 meter. Penggunaan spasi 5 meter ini digunakan untuk menentukan kedalaman. Data-data yang dicatat dalam survey self potential antara lain: data potensial diri dan posisi stasiun pengukuran.

5. Diagram Alir

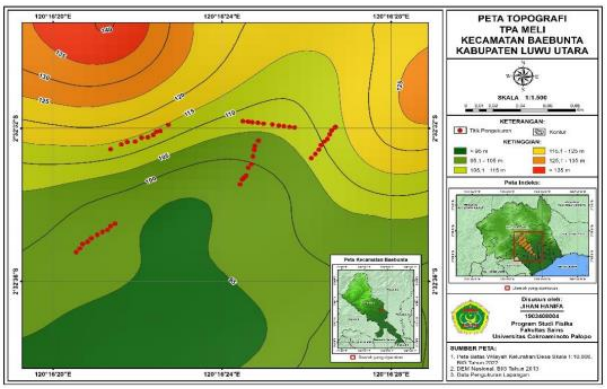
Tahapan penelitian dilakukan mengikuti diagram alir pada gambar 2. Awalnya melakukan survey lapangan, kemudian akuisis data SP dengan panjang lintasan 50 meter spasi 5 meter setelah akuisisi data memperoleh data SP dan menyandingkan dengan data DEM, lalu dari data SP kemudian menghasilkan peta sebaran potensial diri yang dicocokkan juga dengan peta geologi lalu mengidentifikasi sebaran lindi di TPA sampah Desa Meli Kecamatan Baebunta dan membuat kesimpulan.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

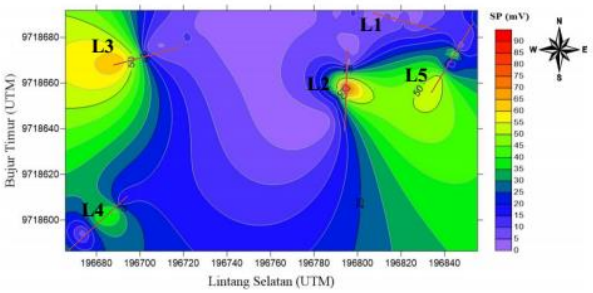
Berdasarkan peta topografi lokasi penelitian TPA sampah Desa Meli Kecamatan Baebunta memiliki ketinggian tertinggi adalah 115 mdpl dan terendah yaitu 96 mdpl. Dengan mengetahui topografi lokasi penelitian dapat mengidentifikasi arah sebaran lindi di TPA Sampah Desa Meli.



Gambar 3. Peta topografi lokasi penelitian

Hasil penelitian lapangan dengan panjang lintasan 50 meter spasi 5 meter di peroleh data yang diolah menggunakan software surfer untuk mendapatkan peta kontur sebaran lindi. Data yang telah diolah selanjutnya akan diinterpretasikan dengan melihat peta kontur berdasarkan nilai potensial yang ditampilkan. Data pengolahan

self potential dengan teknik *fixed-base* dengan titik koordinat lapangan 2°54'24.37"LS, 120°27'34.73"BT.

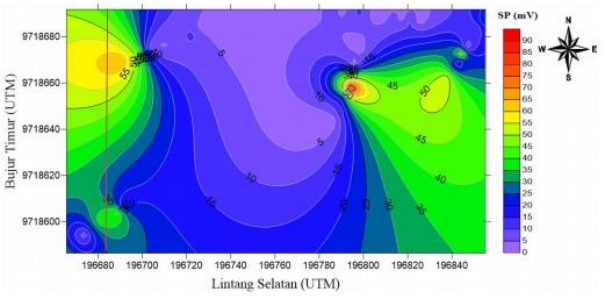


Gambar 4. Peta kontur sebaran nilai potensial diri

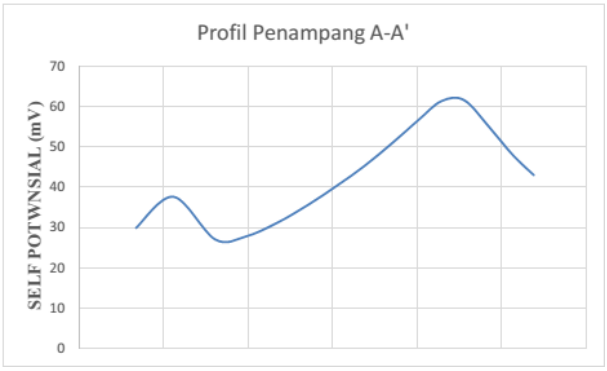
Gambar di atas menunjukkan peta kontur pola sebaran nilai potensial dengan menggunakan software surfer. Berdasarkan kontur diatas (gambar 4) dapat diketahui nilai isopotensial berkisar antara 2 mV – 91 mV dimana nilai SP tertinggi berada pada tempat berwarna merah dan kuning dan nilai SP terendah berada pada warna biru hingga ungu. Nilai potensial diri tertinggi berada pada lintasan 2 sedangkan nilai potensial terendah berada pada lintasan 1.

Pada daerah dengan warna biru hingga ungu pada peta kontur nilai potensialnya diasumsikan terdapat sebaran lindi. Nilai potensial listrik yang sangat kecil mengindikasikan daerah yang konduktif, sedangkan nilai potensial listrik yang sangat besar mengindikasikan daerah yang kondusif. Berdasarkan peta kontur isopotensial yang telah dibuat dapat diinterpretasi bahwa daerah penelitian termasuk zona konduktif. Hal ini diindikasikan dengan rendahnya nilai potensial yang terukur secara numerik bernilai positif dalam orde puluhan. Perbedaan nilai isopotensial tersebut disebabkan adanya aktivitas bioelektrik pada tumbuhan, perbedaan konsentrasi elektolit serta aktivitas geokimia lainnya (Rohma, 2015).

Interpretasi dilakukan dengan membuat penampang pada kontur isopotensial yang diperkirakan adanya anomali.

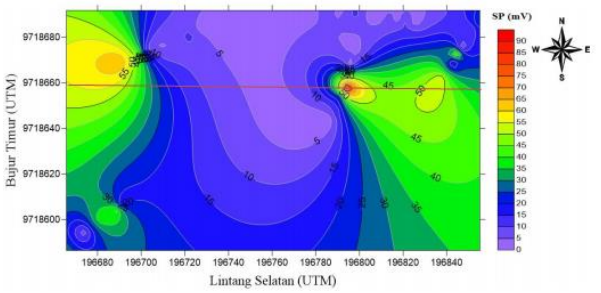


Gambar 5. Irisan A-A' pada kontur sebaran nilai potensial

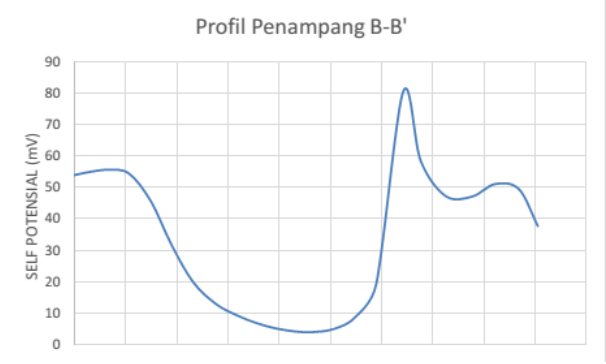


Gambar 6. Profil penampang isopotensial lapangan irisan A-A'

Berdasarkan profil penampang peta isopotensial tersebut dapat diketahui variasi nilai yang dihasilkan setiap irisan. Irisan A-A' mempunyai variasi nilai potensial antara 29 mV hingga 62 mV yang cukup tinggi disebabkan adanya tumbuhan pada daerah bagian timur TPA sampah lebih rapat sehingga pori-pori tanahnya semakin kecil. Hal ini juga bersesuaian pada aliran fluida dengan bernilai kurang dari 100 mV dimana semakin besar nilai potensial listrik yang terukur maka aliran air relatif kecil. Aliran fluida dapat mengangkut lindi yang berasal dari tumpukan sampah sehingga tersebar di sekitar lokasi TPA.

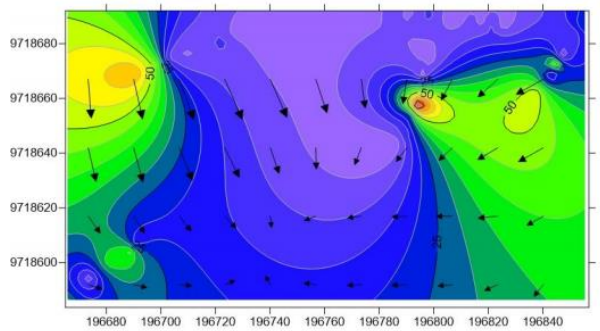


Gambar 7. Irisan B-B' pada peta kontur sebaran nilai potensial



Gambar 8. Profil penampang isopotensial lapangan irisan B-B'

Berdasarkan profil penampang peta isopotensial dapat diketahui variasi nilai potensial berkisar antara 4 mV – 81 mV dimana aliran lindi yang cukup rendah, daerah yang terindikasi lindi berada pada nilai SP yang rendah berkisar 4 mV karena pada titik tersebut berada dekat aliran drainnase sedangkan nilai SP yang tinggi diindikasikan adanya anomali yang bisa disesuaikan dengan tabel anomali dan sumbernya.



Gambar 9. Peta sebaran lindi di TPA sampah Meli

Dari peta sebaran lindi menjelaskan bahwa lindi berada pada nilai SP 2 mV hingga 35 mV dapat dilihat bahwa arah sebaran lindi dari arah utara menuju selatan dan barat daya. Hal ini dibuktikan pada lokasi tersebut terdapat TPA sampah Meli dan di dukung oleh topografi lokasi penelitian, topografi tertinggi berada pada arah utara dan topografi terendah berada pada arah selatan dan barat daya yang dapat dilihat pada gambar 3.

Berdasarkan peta kontur isopotensial dapat diinterpretasikan bahwa lokasi penelitian merupakan zona konduktif yang diindikasikan dengan rendahnya nilai potensial diri terukur, yang secara numerik bernilai positif dalam orde puluhan. Pada daerah dengan warna biru hingga ungu diindikasi terdapat sebaran lindi karena rendahnya nilai SP yang terukur dimana lindi diinterpretasikan memiliki nilai SP yang kecil yang bersifat konduktif. Ditinjau dari kondisi yang ada, aliran lindi tersebar dari arah utara menuju arah selatan dan barat daya dimana pada daerah tersebut terdapat TPA Sampah Meli. Pada daerah timur dan barat memiliki nilai potensial yang cukup tinggi karena daerah tersebut diduga keberadaan tanaman yang membuat pori pori tanah semakin rapat sedangkan pada arah utara dan selatan jarang ditumbuhi tumbuhan yang menyebabkan pori pori tanah lebih besar. Berdasarkan pada profil penampang isopotensial irisan A-A' dan B-B' nilai potensial yang ada cukup tinggi hal ini disebabkan daerah tersebut terdapat keberadaan tanaman yang menyebabkan pori pori tanah menjadi kecil. Pada irisan A-A' dan B-B' diindikasikan terdapat batuan beku yang menyebabkan anomali. Daerah irisan diindikasikan aliran lindi yang cukup rendah ditunjukkan dengan tingginya nilai SP yang terukur secara numerik. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Hamsah, 2008 yang mengemukakan bahwa semakin besar anomali potensial listrik maka akumulasi aliran air ke lokasi itu relatif kecil. Sebaran lindi dari utara menuju selatan dan barat di dukung juga dengan topografi pada daerah penelitian, dimana pada arah utara ketinggian mencapai 115 mdpl. Oleh sebab itu sebaran lindi di TPA sampah Desa Meli alirannya dari arah utara menuju arah selatan dan barat daya.

KESIMPULAN

Hasil pengukuran dilapangan didapatkan nilai SP berkisar 2.22 – 91 mV. Lindi diindikasi berapa pada nilai SP 2 mV hingga 35 mV. Daerah yang diduga terindikasi lindi yang berwarna biru hingga ungu pada peta kontur yang nilai SP nya kecil

karena lindi diinterpretasikan memiliki nilai yang relatif kecil yang bersifat konduktif. Lindi tersebar dari arah utara menuju selatan dan barat daya dimana lokasi tersebut terdapat TPA sampah dan didukung oleh topografi lokasi penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu dalam penelitian ini khususnya kepada Pengelola TPA Sampah Meli yang telah mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Alim, M. I. (2018). Pemetaan Bawah Permukaan Tanah Lapang Fasor berdasarkan Metode Eksplorasi Potensial Diri. *Jurnal Ilmu Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, 1-4.

Dzulfahmi, Okto, I., & Zulfian. (2019). *Monitoring Pergerakan Lindi Menggunakan Metode Geolistrik Tome-Lapse di Sekitar Permukiman Tempat Akhir Batu Layang Pontianak.* Pontianak: FMIPA UNTAN.

Manrulu, R. H., & Nurfalaq, A. (2017). *Metode Geofisika (Teori dan Aplikasinya)* (I ed.). Palopo: UNCP Press.

Manrulu, R. H., & Nurfalaq, A. (2021). Analisis Spasial Sebaran Potensial Diri Batuan Kawasan Mata Air Panas. *Applied Physics of Cokroaminoto Palopo Volume 2 Nomor 1*, 22-30.

Vaidila, N., Rini, F. P., & Afrari, I. (2015). Survey Stuktrur Bawah Permukaan Dengan Menggunakan Metode Self-Potential Untuk Mengetahui Potensi Panas Bumi (Studi Kasus Obyek Wisata Guci, Jawa Tengah). *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang*, 135-142.