

Interpretasi Sebaran Air Lindi Dengan Metode Potensial Diri Dan Dampak Sosial Lingkungan di Kawasan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Kota Palangka Raya

Indah Gumilang Dwinanda^{1*}, Subhan Ilham Thareq², Ety Kurniati¹,
Kadek Ayu Cintya Adelia¹

¹⁾ Program Studi Fisika, Universitas Palangka Raya

²⁾ Program Studi Ilmu Administrasi Negara, Universitas Palangka Raya

Email: indahgdwinanda@mipa.upr.ac.id

Diterima: 30 Januari 2025. **Direvisi:** 24 Maret 2025. **Disetujui:** 3 Maret 2025.

Abstrak

Sampah menjadi salah satu masalah nasional yang akan berdampak langsung terhadap lingkungan dan sosial dimasyarakat. Di Indonesia sendiri sistem *open-dumping* masih menjadi sistem yang diterapkan disebagian besar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) di Indonesia. Sistem tersebut tergolong mudah dan relatif sederhana, namun sistem tersebut tidak lepas dari banyak kekurangan yaitu timbulnya aliran air lindi terutama di Provinsi/ daerah yang memiliki jumlah penduduk yang padat. Kekurangan dari sistem tersebut memberikan urgensi atas penelitian yang dilakukan yaitu menganalisa dan mengevaluasi sebaran air lindi yang berada di TPA Kota Palangka Raya dengan menggunakan metode potensial diri khususnya dengan konfigurasi *fixed-based*. Tujuan penelitian ini yaitu menganalisa nilai beda potensial dan hubungannya terhadap aliran air lindi, membuat peta sebaran dan aliran air lindi dan menganalisa dampak sosial lingkungan disekitar TPA Kota Palangka Raya. Didapatkan hasil penelitian bahwa sebaran anomali berwarna biru hingga ungu dengan rentang nilai sekitar -4mV hingga -12 mV , nilai beda potensial yang rendah yang dapat diinterpretasi sebagai akumulasi adanya aliran fluida atau lindi yang berada dibawahnya. Berdasarkan hasil pengolahan data dilapangan hal ini menunjukkan bahwa sebaran anomali dengan nilai yang rendah berada pada sisi yang condong lebih dekat dengan sampah dan jauh dari pemukiman warga. Aliran air tersebut mengalir dari arah barat daya ke arah timur laut. Akumulasi aliran fluida juga terjebak pada daerah yang lebih rendah dibandingkan sekelilingnya.

Kata Kunci: Beda Potensial, Lindi, Potensial Diri.

Abstract

Waste is one of the national problems that will have a direct impact on the environment and social in the community. In Indonesia itself, the open-dumping system is still the system applied in most landfills in Indonesia. The system is relatively simple and easy, but it is not free from many shortcomings, namely the emergence of leachate flows, especially in provinces/regions that have a dense population. The shortcomings of the system give urgency to the research conducted, namely analyzing and evaluating the distribution of leachate water in the Palangka Raya City Landfill using the self-potential method, especially with a fixed-based configuration. The purpose of this research is to analyze the potential

difference value and its relationship to leachate flow, make a map of leachate distribution and flow and analyze the social environmental impact around the Palangka Raya City Landfill. The results showed that the anomalous distribution was blue to purple with a range of values around -4mV to -12 mV, a low potential difference value that can be interpreted as an accumulation of fluid flow or leachate below. Based on the results of data processing in the field, this shows that the distribution of anomalies with low values is on the side that leans closer to the garbage and away from residential areas. The water flow flows from the southwest to the northeast. The accumulation of fluid flow is also trapped in an area that is lower than its surroundings.

Keywords: *Different potential, Leachate, Self-potensial.*

PENDAHULUAN

Sampah masih menjadi masalah Nasional terkait lingkungan yang hingga saat ini belum ada regulasi terhadap pengolahan dan pengendaliannya sehingga menyebabkan polusi, penyumbatan air, pembawa penyakit, dan bau yang tidak sedap. Di Indonesia, sistem *open-dumping* masih menjadi sistem yang diterapkan disebagian besar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) di Indonesia, dimana sistem ini merupakan sistem pembuangan sampah yang mudah dan relatif sederhana karena sistem ini diterapkan dengan membuang sampah pada tempat terbuka tanpa adanya pengelolaan lebih lanjut. Berbagai macam dampak negatif yang dapat ditimbulkan karena sistem ini (Adriati

et al., 2023a), terutama di daerah perkotaan atau daerah yang padat akan penduduk serta daerah yang memiliki lahan terbuka yang terbatas. Efek samping pengelolaan sampah dengan menggunakan sistem *open-dumping* yaitu timbulnya air lindi (Apriasti, 2016).

Air lindi merupakan air limbah yang berasal dari penumpukan sampah akibat adanya air hujan yang kemudian melarutkan materi organik yang terdekomposisi (Meilasari et al., 2023). Air lindi yang tidak dikelola dengan baik akan meresap kedalam tanah dan berpotensi tercampur dengan air tanah dan air permukaan (Dzulfahmi et al., 2020).

TPA Kota Palangka Raya merupakan salah satu contoh TPA yang menggunakan sistem *open-dumping*. TPA Kota Palangka Raya

memiliki luas kurang lebih 10 Ha dan menghasilkan sebanyak 55.448 ton/tahun ditahun 2022 dengan penanganan sampah sebesar 74% dan pengurangan sampah sebesar 26%

(Apriyani & Lesmana, 2020; Yessica et al., 2023). Lokasi TPA Kota Palangka Raya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi TPA Kota Palangka Raya

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai beda potensial lapisan tanah, membuat peta sebaran air lindi berdasarkan nilai beda potensial serta mengetahui dampak sosial yang ditimbulkan ke masyarakat pada wilayah disekitar TPA Kota Palangka Raya. Nilai beda potensial tanah dapat diketahui dengan menggunakan metode potensial diri (*self-potential*). Metode potensial diri merupakan metode sederhana dan murah, namun metode ini cukup bekerja dengan baik dalam menginterpretasi nilai beda potensial tanah untuk dapat dijadikan pengukuran awal eksplorasi bawah

permukaan yang dangkal dengan kedalaman kurang dari 100 meter.

Metode ini merupakan bagian dari metode geolistrik yang bersifat pasif, sebelumnya metode ini telah banyak digunakan untuk penyelidikan air dalam tanah, terutama untuk mengetahui keberadaan air tanah pada lapisan akuifer, pola penyebaran air tanah, dan pengaruh adanya intrusi air laut pada air tanah. Pada kasus sebaran lindi di sekitar TPA metode ini pernah diaplikasikan pada TPA Salatiga Kabupaten Sambas tahun 2022 lalu. Dimana pada penelitian tersebut, metode *Self Potential* diduga efektif dalam mendeteksi persebaran

lindi di sekitar TPA (Prasetya et al., 2022).

Metode potensial diri memanfaatkan keberadaan potensial listrik alami di dalam lapisan tanah sedangkan potensial listrik alami dihasilkan berdasarkan proses elektrokinetik, difusi dan mineralisasi. Penelitian ini penting untuk mengetahui nilai beda potensial dengan menggunakan metode potensial diri, sehingga mendapatkan gambaran persebaran air lindi di sekitar wilayah TPA Kota Palangka Raya beserta interpretasinya. Sebaran hasil pengukuran tersebut juga ditampilkan dalam bentuk peta sehingga lebih mudah untuk dipahami, serta pentingnya untuk menganalisa dampak sosial lingkungan terhadap masyarakat yang tinggal di sekitar TPA Kota Palangka Raya. Berdasarkan hasil penelitian tersebut pula diharapkan masyarakat Kota Palangka Raya dapat memaksimalkan sistem daur ulang sampah serta masyarakat dapat tereduksi akan bahaya dan dampak yang ditimbulkan oleh persebaran air lindi.

Sedangkan faktor lain mengapa metode *self potential* ini digunakan adalah *self potential* adalah karena metode ini merupakan yang paling sederhana namun cukup efektif untuk mendeteksi keberadaan air atau fluida dibawah tanah dengan mencatat beda potensial dari fluida-fluida tersebut.

Metode *self potential* ini juga merupakan metode yang murah dan merupakan metode pasif, sehingga akuisisi datanya pun relatif mudah. Sementara itu di Kota Palangkaraya, kebutuhan air bersih semakin meningkat namun ketersediaannya menurun, belum lagi banyak ditemukan sungai-sungai di Kalimantan Tengah yang seharusnya dapat menjadi salah satu sumber air, tercemar limbah-limbah pabrik, akibatnya banyak daerah yang kesulitan air bersih dan membutuhkan sumber air tanah baru.

Meskipun Penggunaan metode geolistrik *self potential* dalam survey geofisika belum pernah dilakukan di wilayah ini, namun sudah pernah dilakukan di wilayah lain dengan kasus yang sama, diantaranya di TPA Salatiga Kabupaten sambas dan TPA Batu Layang Pontianak (Adriati et al.,

2023b) sehingga metode ini sangat cocok dilakukan sebagai percobaan awal mendeteksi air lindi di wilayah TPA, yang sebetulnya pada penelitian selanjutnya dapat di gunakan dalam survey-survey geofisika pada wilayah yang bertujuan untuk mendeteksi sumber air tanah baru.

METODE

Metode penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan yang saling berkesinambungan. Tahapan tersebut antara lain sebagai berikut: (1) studi literatur dilakukan berdasarkan penelitian dan teori terkait metode *self potential*. Adapun studi literatur ini dilakukan untuk menjadi landasan keputusan dalam menentukan *basemap* penelitian, konfigurasi yang digunakan, dan geologi regional

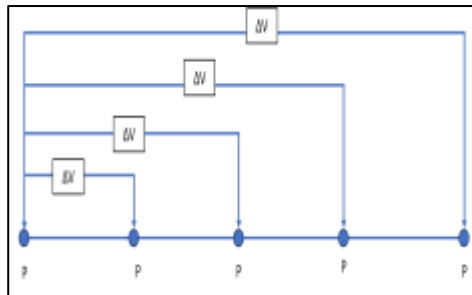
terkait lokasi penelitian; (2) Survei Lokasi penelitian Penelitian ini dilakukan disekitar wilayah TPA Pal 14, Bukit Tunggal, Kecamatan Jekan Raya, Kota Palangka Raya. Survei lokasi penelitian bertujuan untuk mengetahui panjang bentangan dan desain survei yang tepat untuk dilakukan. Lokasi penelitian ini secara geografis berada di zona 49 dengan longitude 812681.02 m E, latitude 9763564.57 m S dan elevasi 19 m; (3) akuisisi data potensial diri dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan nilai beda potensial listrik pada lapisan tanah dengan kedalaman kurang dari 100m. Adapun alat dan bahan yang diperlukan pada tahap akuisisi data terdiri atas alat dan bahan ditunjukkan pada seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Alat dan bahan (a) *Handy Talky* (HT), (b) *Multimeter Digital*, (c) *capit buaya*, (d) *kabel roll*, (e) *Global Positioning System* (GPS), (f) *Sekop/cangkul*, dan (g) *Larutan CuSO₄*.

Konfigurasi yang digunakan dalam akuisisi data ini yaitu konfigurasi basis tetap (*fixed-based*), konfigurasi ini memiliki ciri dimana 1 elektroda berada pada titik tetap dan menjadi titik referensi sementara elektroda

yang lain berpindah-pindah menjauhi titik referensi untuk setiap pengukuran. Rancangan awal konfigurasi *fixed based* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Konfigurasi Fixed Based Saat Pengambilan Data Penelitian

Sebelum dilakukan akuisisi data dilakukan kalibrasi alat terlebih dahulu. Kalibrasi alat dilakukan dengan mengukur beda potensial diantara dua elektroda porous pot yang dipasang di air yang berjarak kurang lebih 10 cm. Beda potensial yang diukur harus lebih kecil atau sama dengan 2 milivolt (Arisalwadi et

al., 2020; Wasis Handoko & Darmanto, 2016). Pengambilan data meliputi nilai potensial di tiap titik pengukuran, nilai potensial untuk koreksi harian, dan sampel air sumur sebagai data pendukung. Desain lokasi penelitian dengan 5 (line) pengambilan data dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Desain Lokasi Penelitian

- (4) Untuk Pengolahan data potensial diri dilakukan dengan menggunakan beberapa software Microsoft Excel, Google Earth dan Surfer untuk membuat peta persebaran air lindi. Data yang didapat dari lapangan kemudian dilakukan koreksi fungsi waktu, dan koreksi topografi.
- (5) Interpretasi hasil dilakukan dengan menganalisa peta setelah mengakumulasi data SP yang telah dikoreksi. Kontur tersebut kemudian dilakukan merekonstruksi pola aliran fluida atau aliran lindi yang berada pada lokasi penelitian.
- (6) Analisa dampak sosial lingkungan dilakukan kepada beberapa masyarakat yang tinggal dan

berkegiatan disekitar wilayah TPA Kota Palangka Raya dengan metode wawancara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengukuran dan pengambilan data *self-potential* dilakukan pada 5 (line) pengambilan data sesuai dengan desain survei lapangan yang ditunjukkan pada Gambar 4.

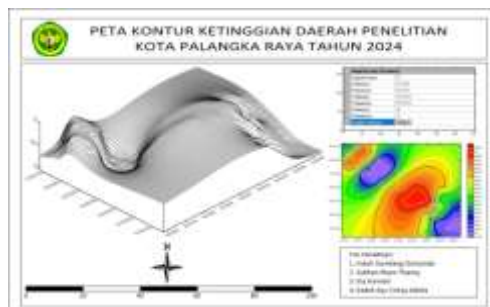
Berdasarkan pengambilan data tersebut didapatkan nilai beda potensial (mV) pada masing masing titik yang kemudian data tersebut dikoreksi menggunakan koreksi harian dan koreksi referensi.

Tabel 1. Contoh Data Lapangan Line-I

Lintasan	Latitude	Longitude	Elevasi	Potensial (mV)
L1-1	812634	9763510	18	7.21
L1-2	812630	9763513	18	8.2
L1-3	812626	9763515	18.2	10.32
L1-4	812622	9763518	18.43	11.58
L1-5	812618	9763521	18.7	9.81
L1-6	812614	9763524	18.9	5.3
L1-7	812610	9763526	19	-7.2
L1-8	812606	9763529	19	-6.72
L1-9	812602	9763532	19	-8.4
L1-10	812598	9763534	18.92	4.93
L1-11	812594	9763537	18.8	3.95
L1-12	812590	9763540	18.65	5.1
L1-13	812586	9763542	18.4	-7.85
L1-14	812582	9763545	18	-7.9
L1-15	812578	9763548	18	-8
L1-16	812574	9763551	18	-8.2
L1-17	812570	9763553	18.6	-5.51
L1-18	812566	9763556	18.8	-12.55
L1-19	812562	9763559	18.9	-8.2
L1-20	812558	9763561	18.4	-9.22

Contoh hasil perhitungan data line pertama yang telah dikoreksi ditampilkan pada Tabel 1., hal yang sama dilakukan disemua line lainnya. Data dari lapangan yang telah dikoreksi kemudian diolah dengan menggunakan perangkat lunak surfer

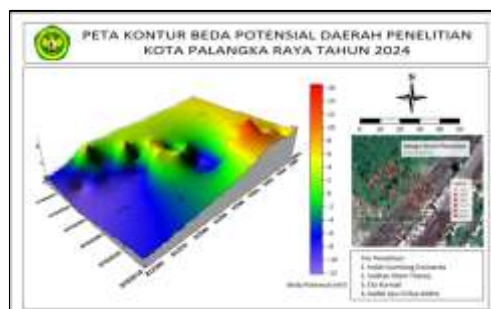
untuk mendapatkan peta kontur ketinggian dan peta kontur yang menunjukkan sebaran nilai potensial diri di lokasi penelitian. Adapun peta kontur ketinggian pada lokasi penelitian didapatkan seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Peta Kontur Ketinggian Lokasi Penelitian

Berdasarkan data yang didapatkan pada daerah penelitian didapatkan bahwa elevasi maksimum setinggi 19 meter dan elevasi minimum yaitu 18 meter. Berdasarkan hal tersebut maka dapat dilihat bahwa elevasi pada lokasi tersebut relatif datar, meskipun pada beberapa titik terdapat yang lebih rendah dari daerah disekitarnya

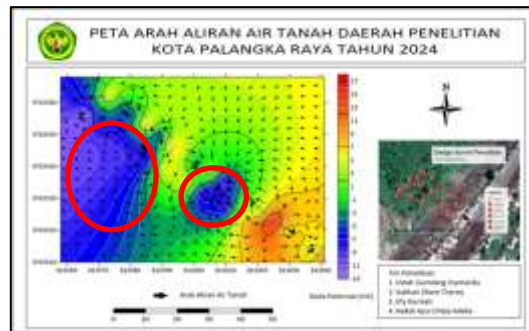
yang disebabkan oleh adanya timbunan sampah yang tidak merata pada lokasi tersebut, sehingga menyebabkan adanya perbedaan elevasi yang tidak terlalu signifikan. Perbedaan elevasi nantinya akan juga menjadi salah satu faktor arah aliran air tanah yang mengandung lindi.



Gambar 6. Peta kontur beda potensial pada lokasi penelitian

Berdasarkan Gambar 6 tersebut pola sebaran anomali berwarna biru hingga ungu dengan rentang nilai sekitar -4mV hingga -12 mV , hal tersebut menunjukkan nilai beda potensial yang rendah yang dapat diinterpretasi sebagai akumulasi adanya aliran fluida atau lindi yang berada dibawahnya. Berdasarkan hasil pengolahan data dilapangan hal

ini menunjukkan bahwa sebaran anomali dengan nilai yang rendah berada pada sisi yang condong lebih dekat dengan sampah dan jauh dari pemukiman warga. Aliran air tersebut mengalir dari arah barat daya ke arah timur laut. Akumulasi aliran fluida juga terjebak pada daerah yang lebih rendah dibandingkan sekelilingnya.



Gambar 7. Peta Kontur Aliran Tanah

Berdasarkan sebaran nilai beda potensial kemudian dilakukan identifikasi arah aliran fluida pada Gambar 7 adapun aliran fluida pada suatu lapisan dapat terjadi karena dipengaruhi oleh faktor potensial elektrokimia dan potensial elektrokinetik (Adriati et al., 2023a). Aliran elektrolit pada air lindi menyebabkan terjadinya potensial elektrokimia pada daerah penelitian sehingga potensial alami pada lokasi penelitian akan bernilai lebih negatif

dari pada daerah yang tidak tercemar oleh lindi (Kaharudin et al., 2023). Pengaruh dari potensial elektrokinetik memperlihatkan bahwa akumulasi nilai potensial alami yang bernilai negatif cenderung berada pada topografi yang lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh adanya gaya gravitasi, sehingga aliran fluida akan mengalir dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah. Aliran fluida ini diinterpretasikan air lindi

karena nilai potensial alami yang dominan lebih negatif.

Pada umumnya, air lindi atau air yang sudah tercemar oleh limbah sampah akan menunjukkan nilai potensial yang lebih negatif. Hasil penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 7, menggambarkan arah aliran air lindi dari potensial tinggi menuju potensial rendah, yaitu pada lingkaran merah pada gambar 7. Arah aliran air lindi tersebut adalah dari arah tenggara ke barat laut.

Sebagaimana efek pencemaran yang diakibatkan oleh keberadaan TPA, air lindi yang merupakan limbah dari TPA mencemari lingkungan warga yang bermukim di sekitar wilayah TPA. Dalam konteks dampak sosial lingkungan, pencemaran yang diakibatkan oleh air lindi berimbas pada persoalan kesehatan masyarakat yang diakibatkan bau yang tidak sedap dan air tanah yang telah terkontaminasi air lindi. Indikasi dari gangguan masyarakat yang terdampak dari persebaran air lindi pada masyarakat ditandai dengan beberapa dari masyarakat terdampak penyakit diare, gangguan saluran pencernaan.

Minimal air tanah masyarakat yang tinggal radius 3 Km dari TPA cenderung beraroma tidak sedap (hasil wawancara salah satu masyarakat sekitar). Dampak lain yang ditimbulkan dari kontaminasi air dan juga emisi dapat dirasakan secara langsung maupun secara tidak langsung yang dapat terjadi melalui sumber makanan dan minuman. Air minum yang terkontaminasi air lindi TPA menjadi salah satu sumber penyakit yang mengancam Kesehatan masyarakat yang mengkonsumsi air tersebut. Studi yang dilakukan oleh (Adami et al., 2001; Berry & Bove, 1997; Griffith et al., 1989) mengungkapkan, masyarakat yang terkontaminasi air lindi TPA beresiko terhadap kesehatan mereka yang berakibat pada kelahiran bayi prematur, gangguan terhadap berat badan bayi pada masa kandungan, gangguan perkembangan anak, penyebab kanker dan penyakit lainnya.

Sehingga penentuan lokasi TPA menjadi krusial dalam mencegah konflik sosial terhadap masyarakat. Potensi konflik terjadi karena lokasi dan jalur untuk menuju TPA tidak

jauh dari Kawasan permukiman penduduk. Studi yang dilakukan oleh (Dolk et al., 1998) menunjukkan masyarakat yang tinggal dalam radius 3 km dari TPA cenderung mengalami peningkatan cacat lahir non-kromosom karena tercemar air lindi. Selanjutnya studi lain yang dilakukan oleh (Jarup et al., 2002; Muhandi et al., 2022) menegaskan bahwa individu yang tinggal dalam radius 2 hingga 3 km dari lokasi TPA beresiko untuk terkena penyakit kanker yang diakibatkan dari air lindi. TPA Kota Palangka Raya berdasarkan hasil pemetaan berada sekitar kurang dari 1 km dari pemukiman warga, sehingga hal tersebut berpotensi besar tercemar oleh aliran air lindi.

Penuturan salah satu masyarakat yang tinggal disekitar TPA menyatakan masyarakat khawatir akan keberadaan TPA yang kian waktu terus meluas karena volume sampah rumah tangga yang dihasilkan oleh masyarakat kota Palangka Raya kian meningkat setiap waktunya. Peningkatan volume sampah rumah tangga yang dihasilkan setiap harinya mengancam luas lahan terbuka hijau disekitar TPA yang menyebabkan

luas lahan terbuka hijau di Kota Palangka Raya semakin berkurang tiap tahunnya.

Selain masalah kesehatan, air lindi yang diakibatkan dari TPA menimbulkan persoalan konflik lahan, nilai lahan, penuturan salah satu masyarakat yang dihimpun melalui wawancara mengungkapkan, harga jual properti yang berada disekitar Kawasan TPA cenderung sulit terjual karena calon pembeli menghindari berbagai dampak yang ditimbulkan dari TPA tersebut (hasil wawancara).

Masalah lainnnya adalah persoalan degradasi kesuburan tanah yang diakibatkan dari penumpukan sampah yang mengurangi tingkat kesuburan tanah tersebut. Dalam perspektif ekonomi persoalan keberadaan TPA berpengaruh terhadap nilai jual terhadap lahan yang berada disekitar wilayah TPA. Studi yang dilakukan oleh (Mahluddin Yatim & Mukhlis, 2013; Reichert et al., 1992) menyebutkan lahan yang berada dekat dengan lokasi TPA cenderung memiliki nilai jual dan minat yang rendah dari masyarakat. Selanjutnya, persoalan mengenai emisi gas, alat,

kebisingan yang diakibatkan aktivitas pengelolaan TPA, infrastruktur jalan yang beresiko mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh kendaraan yang mengangkut volume sampah yang besar, dan masalah kesehatan akibat tercemar air lindi menjadi penyebab nilai jual tanah yang berada di sekitar wilayah TPA menjadi turun dibandingkan dengan wilayah yang jauh dari lokasi TPA. Sedangkan dalam perspektif konflik sosial, masyarakat yang tinggal di sekitar wilayah TPA cenderung rentan terhadap konflik antara masyarakat dan pengelola TPA. Kerentanan terhadap konflik yang terjadi pada masyarakat di wilayah TPA cenderung diakibatkan karena tata Kelola sampah yang dilakukan oleh pihak TPA masih dilakukan secara konvensional, sehingga beresiko terjadinya kelebihan daya tampung sampah yang tidak sesuai dengan luas lahan TPA. Hal tersebut mengakibatkan sampah mencemari lingkungan wilayah masyarakat.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Universitas Palangka Raya, Lembaga

Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Palangka Raya, Masyarakat setempat yang berada di Lokasi Penelitian Kota Palangka Raya dan seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Data yang diperoleh pada daerah penelitian didapatkan bahwa elevasi maksimum setinggi 19 meter dan elevasi minimum yaitu 18 meter. Kontur pada lokasi penelitian relatif datar meskipun pada beberapa titik terdapat yang lebih rendah dari daerah disekitarnya yang disebabkan oleh adanya timbunan sampah yang tidak merata pada lokasi tersebut. Pola sebaran anomali pada penelitian berwarna biru hingga ungu dengan rentang nilai sekitar -4mV hingga -12 mV, hal tersebut menunjukkan nilai beda potensial yang rendah yang dapat diinterpretasi sebagai akumulasi adanya aliran fluida atau lindi yang berada dibawahnya. Berdasarkan hasil pengolahan data dilapangan hal ini menunjukkan bahwa sebaran anomali dengan nilai yang rendah berada pada sisi yang condong lebih

dekat dengan sampah dan jauh dari pemukiman warga. Aliran air tersebut mengalir dari arah barat daya ke arah timur laut. Akumulasi aliran fluida juga terjebak pada daerah yang lebih rendah dibandingkan sekelilingnya. Pengaruh dari potensial elektrokinetik memperlihatkan bahwa akumulasi nilai potensial alami yang bernilai negatif cenderung berada pada topografi yang lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh adanya gaya gravitasi, sehingga aliran fluida akan mengalir dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah. Aliran fluida ini diinterpretasikan air lindi karena nilai potensial alami yang dominan lebih negatif.

Saran

Riset mengenai persebaran air lindi cenderung dilakukan dari sudut pandang kajian-kajian *scientist* yang menganalisa unsur maupun kandungan zat dari air lindi secara kuantitatif. Namun, dampak dari persebaran air lindi tidak hanya persoalan kandungan yang terdapat pada air lindi tersebut melainkan persoalan sosial-ekonomi dan Kesehatan masyarakat. Sehingga diperlukan saran maupun masukan

tentang kajian berikutnya secara komprehensif mengenai analisis dampak sosial dari berbagai perspektif dalam menganalisa dampak sebaran air lindi secara social-ekonomi dan Kesehatan pada masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adami, G., Siviero, P., Barbieri, P., Piselli, S., & Reisenhofer, E. (2001). Case study of groundwater pollution in a critical area of the Southern-Friuli exposed to agricultural and landfill pressures. *Annali Di Chimica*, 91(9–10), 531–540.
- Adriati, A., Muhandi, M., Sutanto, Y., Putra, Y. S., & Perdhana, R. (2023b). Sebaran Lindi di Sekitar Tpa Batu Layang Pontianak Berdasarkan Nilai Self-Potential. *JOURNAL ONLINE OF PHYSICS*, 8(3), 104–108. <https://doi.org/10.22437/jop.v8i3.27087>
- Apriasti, E. R. (2016). Pola Sebaran Air Lindi di TPA Batu Layang Pontianak Dengan Metode Geolistrik Wenner-Schlumberger. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 4(1). <https://doi.org/10.26418/jtlb.v4i1.15437>
- Apriyani, N., & Lesmana, R. Y. (2020). Pengaruh Air Lindi Pada Terhadap pH dan Zat Organik Pada Air Tanah di Tempat Penampungan Sementara Kelurahan Pahandut Kota Palangkaraya (Effect of Leachate to pH and Organic Substances of Ground Water in The Waste Transfer Station in Kelurahan

- Pahandut Kota Palangka Raya). *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 25(2), 60. <https://doi.org/10.22146/jml.39489>
- Arisalwadi, M., Cahyani, R. S., Septiana, A. R., Rahmania, R., & Sastrawan, F. D. (2020). Aplikasi Metode Self-Potential Untuk Pemetaan Bawah Permukaan di Area Kampus ITK. *Indonesian Physical Review*, 3(3). <https://doi.org/10.29303/ipr.v3i3.65>
- Berry, M., & Bove, F. (1997). Birth Weight Reduction Associated with Residence near a Hazardous Waste Landfill. *Environmental Health Perspectives*, 105(8), 856. <https://doi.org/10.2307/3433704>
- Dolk, H., Vrijheid, M., Armstrong, B., Abramsky, L., Bianchi, F., Garne, E., Nelen, V., Robert, E., Scott, J., Stone, D., & Tenconi, R. (1998). Risk of congenital anomalies near hazardous-waste landfill sites in Europe: the EUROHAZCON study. *The Lancet*, 352(9126), 423–427. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(98\)01352-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(98)01352-X)
- Dzulfahmi, D., Ivansyah, O., & Zulfian, Z. (2020). Monitoring Pergerakan Lindi Menggunakan Metode Geolistrik Time-Lapse Di Sekitar Pemukiman Tempat Pembuangan Akhir Batu Layang Pontianak. *PRISMA FISIKA*, 7(3), 251. <https://doi.org/10.26418/pf.v7i3.37247>
- Griffith, J., Duncan, R. C., Riggan, W. B., & Pellom, A. C. (1989). Cancer Mortality in U.S. Counties with Hazardous Waste Sites and Ground Water Pollution. *Archives of Environmental Health: An International Journal*, 44(2), 69–74. <https://doi.org/10.1080/00039896.1989.9934378>
- Jarup, L., Briggs, D., de Hoogh, C., Morris, S., Hurt, C., Lewin, A., Maitland, I., Richardson, S., Wakefield, J., & Elliott, P. (2002). Cancer risks in populations living near landfill sites in Great Britain. *British Journal of Cancer*, 86(11), 1732–1736. <https://doi.org/10.1038/sj.bjc.6600311>
- Mahluddin Yatim, E., & Mukhlis. (2013). Pengaruh Lindi (Leachate) Sampah Terhadap Air Sumur Penduduk Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Air Dingin. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(2), 54–59. <https://doi.org/https://doi.org/10.24893/jkma.v7i2.109>
- Meilasari, F., Sutrisno, H., & Purwoko, B. (2023). Analisis Sebaran Lindi di Sekitar Kawasan TPA Batu Layang Berdasarkan Nilai Resistivitas. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 24(1), 010–020. <https://doi.org/10.55981/jtl.2023.247>
- Muhardi, Putra, Y. S., Muliadi, Adriat, R., Perdhana, R., & Zulfian. (2022). Edukasi Sebaran Lindi bagi Masyarakat di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Rasau Jaya, Kabupaten Kubu Raya. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 390–398. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v4i2.4988>
- Prasetya, I. N., Putra, Y. S., Muhardi, M., Muliadi, M., & Perdhana, R. (2022). Interpretasi Sebaran Lindi di Sekitar TPA Salatiga Kabupaten Sambas Menggunakan Metode Self-Potential. *Jurnal Fisika Unand*, 11(4), 523–530. <https://doi.org/10.25077/jfu.11.4.523-530.2022>
- Reichert, A., Small, M., & Mohanty, S. (1992). The Impact of Landfills on Residential Property Values. *Journal of Real Estate Research*,

- 7(3), 297–314.
<https://doi.org/10.1080/10835547.1992.12090677>
- Wasis Handoko, A., & Darmanto, dan. (2016). Aplikasi Metode Self Potential untuk Pemetaan Sebaran Lindi di Wilayah Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo Surakarta. *Indonesian Journal of Applied Physics*, 13. <https://doi.org/https://doi.org/10.13057/ijap.v6i01.1792>
- Yessica, N., Biyatmoko, D., Akbar, A. R. M., & Indrayatie, E. R. (2023). Kajian Sistem Pengelolaan Sampah di Kota Palangka Raya dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Air Lindi. *EnviroScientiae*, 19(4), 93. <https://doi.org/10.20527/es.v19i4.17902>