

PENDUGAAN SEBARAN AIR LINDI DI TEMPAT PEMBUANGAN SAMPAH (TPS) DESA MATANG SEULIMENG MENGGUNAKAN METODE *SELF-POTENTIAL*

Anita Purwanti^{1*}, Fajriani, Rahmawati¹

¹Program Studi Fisika, Fakultas Teknik, Universitas Samudra, Jalan. Prof Syarif Thayeb Meurandeh, Kota Langsa-Aceh, 24416, Indonesia
E-mail: anitapurwanti059@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian pendugaan sebaran air lindi di Tempat Pembuangan Sampah (TPS) Desa Matang Seulimeng menggunakan metode *Self-Potential*. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan teknik *Fixed-base*. Titik pengambilan data sebanyak 250 titik dari 11 lintasan. Data potensial listrik diolah menggunakan software *Surfer 13* sehingga dihasilkan kontur isopotensial. Hasil dari pemetaan menunjukkan adanya sebaran anomali yang diindikasikan sebagai akumulasi air lindi. Sebaran potensial listrik menyebar dari potensial rendah ke potensial tinggi serta tersebar dari arah Utara ke arah Selatan. Nilai potensial listrik dibagian selatan berkisar antara 25-45 mV. Hal ini menunjukkan bahwa area tersebut termasuk konduktif. Hasil pengukuran nilai DO (*Dissolved Oxygen*) dari kelima sampel air sumur sangat rendah yaitu menunjukkan angka kisaran 2,0-3,6 mg/L. Keseluruhan hasil uji air sumur, menunjukkan potensi pencemaran air oleh lindi yang ditunjukkan dengan nilai DO yang sangat jauh dari batas baku mutu air. Sedangkan untuk nilai pH yang dihasilkan pada masing-masing sampel air sumur yaitu kisaran 6,0-6,5. Dimana hal tersebut menunjukkan bahwa kelima sampel air sumur tersebut bersifat asam, sehingga kurang dari batas baku mutu air. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada saat pengukuran dan pengujian air sumur menunjukkan bahwa masing-masing sampel berpotensi pencemaran air oleh lindi.

Kata Kunci: *Self-potential*; Air lindi; *Fixed-base*; Tempat Pembuangan Sampah (TPS)

Abstract

[Title: Exposure Of Lindi Water Spread In The Disposal Of Waste (TPS) Village Matang Seulimeng Using Self-Potential Method] Research to estimate the distribution of leachate at the Matang Seulimeng Village Waste Disposal Site (TPS) has been carried out using the *Self-Potential* method. Data collection was performed using *Fixed Base* technique. Data collection points were 250 points and 11 trajectories. Electrical potential data was processed using *Surfer 13* software so it produced isopotential contour. Result of the mapping showed the existence of an anomaly distribution that was indicated as leachate accumulation. Electrical potential distribution distributed from low potential to high potential such as from north to south. The electrical potential value on south was about 25-45 mV. This showed that the area was conductive. The measurement result of DO (*Dissolved Oxygen*) from 5 well water was very low, where from those 5 well water showed approximately 2,0-3,6 mg/L. From the overall well water test results, each of them shows the potential for water pollution by leachate as indicated by the DO value which is very far from the water quality standard limit. Meanwhile, the resulting pH value in each well water sample is in the range of 6,0-6,5. Where it shows that all five well water samples are acidic, so that it is less than the water quality standard limit. Based on the research that has been carried out at the time of measuring and testing well water, it shows that each sample has the potential for water pollution by leachate.

Keywords: *Self-Potential*; Leachate; *fixed-base*, Disposal of waste (TPS)

PENDAHULUAN

Sampah adalah polutan umum di segala tempat yang dapat menimbulkan turunnya nilai estetika lingkungan, membawa berbagai jenis penyakit, menurunkan sumber daya manusia, menimbulkan polusi, menyumbat saluran air dan berbagai dampak negatif lainnya (Azizah, 2016). Sampah yang tergolong hayati biasanya terdapat di kota-kota besar yang dapat mencapai 70% dari total sampah, dan sekitar 28% lainnya merupakan sampah

yang tergolong nonhayati yang menjadi objek aktivitas, seperti sumber sampah (dari rumah-rumah) sampai ke TPA. Sisanya (sekitar 2%) yang tergolong B3 yang perlu dikelola (Damanhuri, 2010).

Proses pengelolaan sampah yang dilakukan secara umum antara lain; penimbunan sampah, penanganan yang dilakukan ditempat, pengumpulan, pengangkutan dan pemrosesan akhir (Setiadi, 2015). *System Open Dumping* dalam pengolahan sampah

merupakan sistem pemrosesan yang sederhana dan mudah dilakukan. Sistem tersebut dilakukan dengan cara membuang sampah begitu saja dalam sebuah tempat pembuangan akhir tanpa perlakuan lebih lanjut (Yatim, 2013). Perlakuan seperti itu tentu banyak terdapat efek negatif terhadap lingkungan seperti, terkontaminasi nya air tanah oleh air lindi.

Air lindi merupakan limbah cair yang berasal dari sampah basah atau sampah organik yang terkena air hujan. Jika air lindi tersebut tidak diolah dengan baik maka dapat menyebar ke dalam tanah dan akan masuk ke lapisan air tanah sehingga dapat mencemari kualitas air tanah. Sebagai contoh bila suatu TPA menimbun banyak sampah organik maka karakteristik air lindi tersebut mengandung zat organik yang tinggi dan juga bau yang busuk (Arsyadi, 2017).

Penelitian mengenai air lindi dengan karakteristiknya sangat diperlukan, karena lindi merupakan polutan yang mengandung zat pencemar yang sangat berbahaya seperti yang mengandung kadar organik yang tinggi, dan juga mengandung kadar logam yang berat. Setelah lindi terbentuk dan mengalir keluar *landfill* lindi dapat mencemari air tanah maupun ke air permukaan. (Nuriana, 2016).

Penyebaran air lindi dapat diidentifikasi menggunakan metode *Self-Potential* (SP). 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 yang kurang dari 100 meter, tetapi jika digunakan untuk mengukur kedalaman yang lebih dari 100 meter, maka hasilnya tidak akurat (Afrari, 2015). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Alim (2018) dalam penelitian pemetaan bawah permukaan tanah lapang fasor menggunakan metode eksplorasi potensial diri didapatkan nilai potensial air tanah setelah dikoreksi faktor harian adalah berkisar antara 40 mV hingga 60 mV, secara konsep eksplorasi geofisika metode SP menunjukkan adanya aliran air bergerak dari potensial tinggi menuju ke potensial rendah. Sedangkan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Nur Idianto (2010) dalam mengidentifikasi penyebaran limbah sampah TPA Bantar Gebang Wilayah Taman Rahayu Setu Bekasi menggunakan metode SP didapatkan nilai potensial air lindi berkisar antara 2 mV- 22 mV.

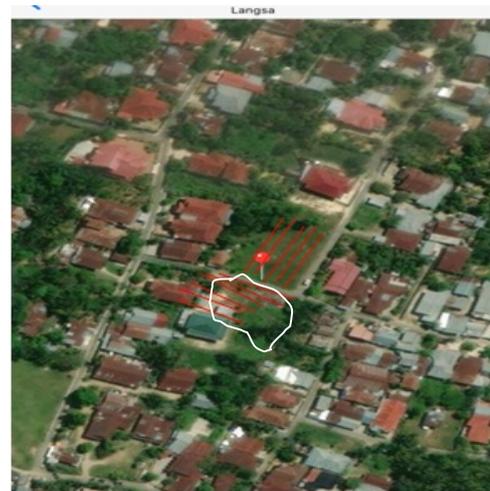
Selanjutnya penelitian yang telah dilakukan oleh Handoko (2016) yang meneliti estimasi aliran air lindi dan dampak dari air lindi tersebut di TPS Putri Cempo menggunakan metode *Self-Potential*, hasil dari pemetaan setelah hujan menunjukan adanya sebaran anomali yang diindikasikan sebagai

akumulasi air lindi. Berdasarkan penelitian di atas, maka penulis ingin mengidentifikasi sebaran air lindi di Tempat Pembuangan Sampah Desa Matang Seulimeng menggunakan metode SP.

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Tempat Pembuangan Sampah (TPS) Jalan TPI Desa Matang Seulimeng, Kecamatan Langsa Barat, Kota Langsa pada tanggal 6 April 2020 sampai 9 April 2020. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar dibawah ini:



Gambar 1. Lokasi daerah penelitian dengan lintasan grid pengukuran data yang ditunjukkan dengan garis merah (Pencitraan Google Maps).

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu kabel listrik, *Porospot*, Voltmeter, GPS (*Global Positioning System*), Meteran, Linggis, Penjepit buaya, Serbuk CuSO_4 , dan Air.

Persiapan Penelitian

Langkah pertama yang dilakukan adalah mencari informasi geologi (kondisi lapangan, struktur lahan tanah) dan sistem pengolahan sampah dan jenis-jenis sampah yang terdapat di TPS Desa Matang Seulimeng. Setelah itu dilakukan proses pengambilan data menggunakan metode SP. Teknik yang dipakai dalam pengumpulan data potensial diri adalah metode elektroda tetap (*Fixed-Base*). Untuk membuktikan bahwa anomali disebabkan oleh polutan maka dilakukan pengambilan sampel air sumur di sekitar TPS tersebut untuk diteliti yaitu pengujian DO (*Dissolved Oxygen*) dan pH.

Pengolahan Data

- a. Pengolahan Data *Self-Potential*
Data yang diperoleh di lapangan kemudian dikoreksi dan diolah menggunakan *Software Surfer 13*.
- b. Melakukan pengujian sampel air untuk mengetahui jenis polutan yang terdapat pada daerah penelitian yang menyebabkan anomali, meliputi parameter DO dan pH pada sampel air sumur di sekitar TPS Desa Matang Seulimeng.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Data Pengukuran

Pengukuran potensial diri di lapangan meliputi 250 titik pengukuran dari 11 lintasan. Berikut data rentang nilai potensial listrik setiap lintasan.

Tabel 1. Rentang nilai potensial listrik setiap lintasan

Lintasan	Rentang Nilai potensial (mV)
Pertama	1,50 - 12,33
Kedua	0,70 - 29,20
Ketiga	1,30 - 46,63
Keempat	1,47 - 27,97
Kelima	1,50 - 38,33
Keenam	1,50 - 44,20
Ketujuh	0,60 - 8,47
Kedelapan	0,30 - 9,77
Kesembilan	0,77 - 9,60
Kesepuluh	1,23 - 7,07
Kesebelas	1,17 - 7,20

Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa nilai potensial listrik terendah terdapat pada lintasan kesepuluh yaitu nilai rentang potensialnya berkisar 1,23-7,07 mV, sedangkan nilai potensial listrik tertinggi terdapat pada lintasan ketiga yaitu nilai rentang potensialnya berkisar 1,30-46,63 mV. Data yang diperoleh tersebut menunjukkan bahwa, lokasi penelitian memiliki nilai potensial yang cenderung konduktif, sehingga perlu dilakukan pengujian pada air sumur warga sekitar sebagai data pendukung.

Hasil Pengujian Air Sumur

Sebagian besar warga di sekitar TPS tersebut masih menggunakan air sumur gali sebagai kebutuhan sehari-hari. Selain melakukan penelitian pendugaan sebaran air lindi di TPS menggunakan metode *Self-Potential*, penulis juga melakukan pengujian DO (*Dissolved Oxygen*) dan pH pada air

sumur warga di sekitar TPS tersebut sebagai data penunjang. Sampel air sumur dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2. Lima sampel air sumur di sekitar TPS

Gambar di atas merupakan lima sampel air sumur pada TPS Desa Matang Seulimeng yang akan diuji nilai DO dan nilai pH nya. Menurut standar kesehatan lingkungan, standar baku mutu air minum dapat dilihat pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Batu muku air minum standar Dinas Kesehatan Lingkungan (Dinas Kesehatan Lingkungan)

Parameter	Satuan	Standar Baku Mutu
DO	mg/L	0,006
pH	-	0,014

Berdasarkan hasil pengujian DO dan pH air sumur gali di sekitar TPS Desa Matang Seulimeng, diperoleh data hasil pengujian DO dan nilai pH pada 5 sampel air sumur di sekitar TPS. Adapun data tersebut terdapat pada Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Hasil pengujian air sumur warga

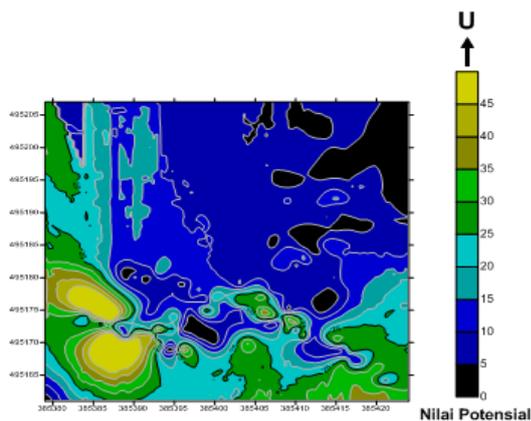
N	Parameter	Hasil Uji Air Sumur					Satuan
		1	2	3	4	5	
1	DO	2,5	2,9	2	3,6	2,1	mg/L
2	pH	6,5	6	6	6	6,3	-

Tabel di atas menunjukkan bahwa hasil pengukuran nilai DO dari 5 sampel air sumur sangat rendah. Dimana dari kelima sampel tersebut menunjukkan angka kisaran 2,0-3,6 mg/L, keseluruhan hasil uji air sumur menunjukan potensi pencemaran air oleh lindi yang ditunjukan dengan nilai DO yang sangat jauh dari batas baku mutu air. Merujuk hasil penelitian Yatim (2013) dimana data pengukuran DO air sumur didapatkan kisaran 2,2-2,5 mg/L, sehingga dinyatakan bahwa air tersebut berpotensi tercemar. Sedangkan untuk nilai pH yang dihasilkan pada masing-masing sampel air sumur

TPS Desa Matang Seulimeng yaitu kisaran 6-6,5. Hal tersebut menunjukkan bahwa kelima sampel air sumur tersebut bersifat asam. Seperti hasil penelitian oleh (Handoko, 2016) data pengukuran pH air sumur di bawah 7 yang berarti bersifat asam. Kelima sampel air sumur sekitar TPS memiliki beberapa karakteristik seperti berwarna kecoklatan, adanya endapan di dasar air, munculnya minyak pada permukaan air, berbau, derajat keasamaan yang tidak netral. Nilai normal derajat keasamaan air adalah 7, namun pada kelima sampel air sumur kurang dari 7, maka hal tersebut pun menunjukkan bahwa air berpotensi tercemar.

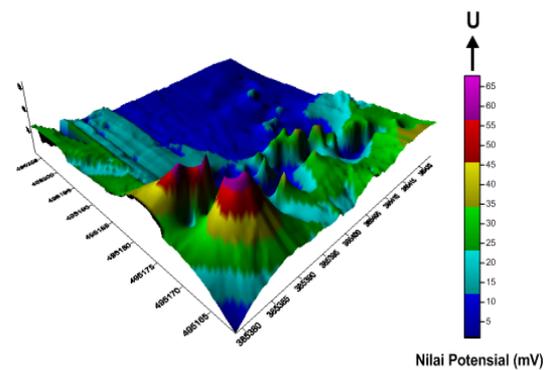
Kontur Isopotensial hasil pengukuran

Berdasarkan pengukuran di lapangan diperoleh data nilai potensial listrik sebelas lintasan. Kemudian data tersebut kemudian diolah menggunakan *software surfer 13* untuk memperoleh peta kontur. Adapun peta kontur hasil pengukuran dari sebelas lintasan terlihat pada Gambar 3 di bawah ini :



Gambar 3. Kontur Isopotensial hasil pengukuran 2D

Berdasarkan kontur isopotensial pada gambar 3 diatas terlihat pengukuran nilai potensial listrik yang didapatkan pada saat pengukuran bernilai antara 0-45 mV. Pada metode *Self-Potential* konsep yang digunakan untuk menentukan sebaran fluida yaitu terjadi pada daerah yang memiliki potensial tinggi ke daerah potensial yang lebih rendah (Alim dkk, 2017). Untuk lebih jelasnya hasil pengukuran lokasi pengamatan dapat dilihat pada pada Gambar 4 di bawah ini:



Gambar 4. Kontur Isopotensial hasil pengukuran 3D

Nilai potensial listrik di bagian Selatan yang berada di sekitar TPS ini berkisar antara 25-45 mV Hal ini menunjukkan bahwa area tersebut cenderung konduktif. Nilai potensial listrik di permukaan bumi tinggi disebabkan oleh kandungan logam berat terdapat pada air lindi tersebut, seperti logam Cd, Cu, Fe, Ni, Pb dan Zn (Subagiyo, 2017). Sehingga hal tersebutlah yang diduga menjadi penyebab terkomentasinya air tanah oleh air lindi, dan dapat mempengaruhi kualitas air tanah warga sekitar TPS.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang telah di lakukan menggunakan metode SP dapat di simpulkan bahwa pola sebaran potensial listrik di TPS Desa Matang Seulimeng kota Langsa tersebar dari Utara ke Selatan lokasi penelitian, yaitu dari daerah yang memiliki potensial rendah ke daerah yang memiliki potensial lebih tinggi. Selanjutnya hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa sebaran potensial bersifat konduktif karena memiliki potensial yang tinggi yaitu berkisar 25-45 mV. Hal tersebut pun didukung pula oleh data penunjang pengujian DO (*Dissolved Oxygen*) yang sangat rendah yaitu berkisar 2,0-3,6 mg/L dan nilai pH yang bersifat asam yaitu berkisar 6,0-6,5, dimana hasil pengujian air sumur tersebut sangat jauh dari batas baku mutu air. Saran yang dapat diberikan yaitu warga sekitar TPS Desa Matang Seulimeng tidak lagi membuang sampah sembarangan pada TPS tersebut, untuk menghindari terjadinya pencemaran air dan lingkungan sekitar TPS.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrari, I. dkk. 2015. *Survei Struktur Bawah Permukaan Dengan 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.
- Alim, M Iatajarul. dkk. 2018. *Pemetaan Bawah Permukaan Tanah Lapang Fasor berdasarkan Metode Eksplorasi Potensial Diri*. Jurnal Ilmu Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 1-4.
- Arsyadi, A.Q. dkk. 2017. *Studi Sebaran Air Lindi Berdasarkan Korelasi Data Resistivitas 2D, Data Uji Laboratorium dan Data Pemboran TPA ngipik Kabupaten Gresik*. Jurnal Ilmu Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 173–178.
- Azizah, S.N. 2016. *Penentuan Penyebaran Lindi Pada Bawah Permukaan Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger di TPA Sampah Desa Bandengan Kabupaten Jepara*. Skripsi, Universitas Semarang, 1–63.
- Damanhuri, E. (2010). *Pengolahan Sampah*. Diklat Kuliah TL-3104, Institut Teknologi Bandung, 1-30.
- Dinas Kesehatan Lingkungan. *Buku Panduan Batas Baku Mutu Air Minum*.
- Handoko, A.W. 2016. *Aplikasi Metode Self Potential untuk Pemetaan Sebaran Lindi di Wilayah Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo Surakarta*. Indonesian Journal of Applied Physics, Universitas Sebelas Maret, 1-13.
- Nur Idianto, P. (2010). *Deteksi Penyebaran Limbah Sampah TPA Bantar Gebang Wilayah Taman Rahayu Setu Bekasi Dengan Menggunakan Metoda Self Potensial (SP)*. Skripsi, Universitas Indonesia, 1–76.
- Nuriana, W. dkk. (2016). *Identifikasi Konsentrasi Sisa Ozon pada Proses Ozonisasi Konvensional dan Advanced Oxidation Process (AOP) Tipe Ozon/H₂O₂ untuk Pengolahan Lindi Dari TPA Aktif*. Jurnal Teknik Lingkungan, 1–11.
- Setiadi, A. (2015). *Studi Pengelolaan Sampah Berbasis Komunitas pada Kawasan Permukiman Perkotaan di Yogyakarta*. Jurnal Wilayah dan Lingkungan, Universitas Atma Jaya, 27–38.
- Subagiyo, L. dkk. (2017). *Sebaran Indikasi Air Tanah Terkontaminasi Lindi Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah Bukit Pinang Kota Samarinda*. Journal of Physical Science and Engineerin, Universitas Mulawarman, 13–19.
- Yatim, E. M. 2013. *Pengaruh Lindi (LEACHATE) Sampah Terhadap Air Sumur Penduduk Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Air Dingin*. Jurnal Kesehatan Masyarakat, 54–59.