

PENDUGAAN POLA SEBARAN LIMBAH TPA JATIBARANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK

P. R. Nilasari*, Khumaedi, Supriyadi

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Semarang (Unnes), Semarang, Indonesia, 50229

Diterima: 9 November 2011, Disetujui: 22 Desember 2011, Dipublikasikan: Januari 2011

ABSTRAK

TPA Jatibarang merupakan tempat pembuangan akhir di Semarang yang lokasinya dekat dengan pemukiman penduduk. Penumpukan sampah di TPA Jatibarang yang sudah semakin banyak dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan, untuk itu perlu dilakukan penelitian di TPA Jatibarang dengan tujuan untuk mengetahui sebaran limbahnya. Pendugaan sebaran limbah di bawah permukaan tanah dapat dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis. Pengambilan data dengan *Resistivitymeter Geosound* menggunakan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi *Schlumberger*. Dari hasil pengolahan data menggunakan software *Res2Dinv3.56* dapat disimpulkan bahwa sebaran limbah di TPA Jatibarang ke arah Selatan menuju sungai Kreo, selain itu juga sebaran limbahnya juga sampai ke pemukiman penduduk di Kelurahan Bambankerep Kecamatan Ngaliyan Kota Semarang yang lokasinya sebelah Barat dan Timur dari TPA Jatibarang.

ABSTRACT

TPA Jatibarang is a final garbage disposal area located in Semarang and positioned near the inhabitant area. The accumulation of garbage at TPA Jatibarang can cause environment pollution. Therefore, this research was done to explore the distribution of the waste. The distribution of waste under soil surface can be traced using resistivity geoelectricity method of Schlumberger configuration. Based on the data processing using software *Res2Dinv3.56*, it is concluded that waste distribution of TPA Jatibarang directs to the south, toward Kreo river, and moves to inhabitants area at Bambankerep Ngaliyan, Semarang.

© 2011 Jurusan Fisika FMIPA UNNES Semarang

Keywords: Geoelectricity; Resistivity method; TPA Jatibarang waste

PENDAHULUAN

Sejalan dengan meningkatnya populasi manusia, pencemaran air permukaan dan air tanah ataupun tanah cenderung meningkat, terutama yang diakibatkan oleh penumpukan sampah, sehingga akan mengganggu kesehatan masyarakat pada umumnya (Wiyono, dkk: 1). Sampah atau limbah adalah salah satu masalah penting yang dapat mencemari air tanah terutama limbah tempat pembuangan akhir (TPA).

Semarang adalah kota yang komplek dengan penduduk yang cukup banyak dan pemukiman yang cukup banyak pula sehingga perlu diperhatikan pemukiman-pemukiman yang diduga dekat dengan sumber limbah. TPA Jatibarang merupakan salah satu sumber limbah di Semarang dimana lokasinya dekat dengan pemukiman penduduk. Dari data Dinas kebersihan kota Semarang tahun 2002 (Dinas kebersihan kota Semarang, 2002), komposisi sampah yang masuk ke TPA Jatibarang 61,95% terdiri dari sampah organik dan 38,05% sampah anorganik. Air leachate yang dihasilkan disalurkan ke bak-bak penampungan untuk diolah lebih lanjut. Namun metode ini juga memiliki beberapa kelemahan, yang paling menonjol adalah potensi pencemaran air tanah oleh air leachate. Mahal dan sulitnya pengolahan sampah sesuai

sistem *sanitary landfill* merupakan salah satu alasan, mengapa dalam pelaksanaannya ada yang *sanitary landfill* dan ada yang *open dumping* sehingga timbul urugan liar. Urugan liar ini merupakan sumber bau, gas buang yang memungkinkan timbulnya peledakan, menambah pencemaran air melalui rembesan air leachate ke air tanah atau ke air bawah tanah (Bennet, M 1997).

Air leachate yang masuk ke dalam air tanah atau sungai akan menimbulkan pencemaran. Hal ini berbahaya bagi pemukiman disekitarnya yang berjarak \pm 300 meter dan pemukiman disekitar sungai Cebong, sungai Kreo, dan sungai Kaligarang. Bila hal ini dibiarkan akan timbul masalah yang lebih luas bagi penduduk kota Semarang. Untuk tindakan pengawasan maka perlu dilakukan survei untuk mengetahui jenis polutan dan bagaimana penyebaran polutannya (Kartini & Danusaputro, 2005).

Untuk itu perlu adanya penelitian terhadap penyebaran polutan pada daerah yang terkontaminasi. Pendugaan sebaran kontaminasi bawah permukaan dapat dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis.

Berdasarkan uraian tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: (a) mengetahui nilai resistivitas bawah permukaan di TPA Jatibarang dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi *Schlumberger* dan mengetahui pola sebaran kedalaman limbah TPA Jatibarang.

*Alamat korespondensi:
Email: mayya_imoet@yahoo.com

METODE

Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi dan bagaimana cara mendeteksinya di permukaan bumi (Hendrajaya & Arif, 1990: 4). Hasil pengukuran geolistrik tidak dapat digunakan secara pasti untuk menentukan jenis batuan, mengingat banyaknya faktor yang mempengaruhi konduktivitas dan resistivitas batuan. Namun demikian metode geolistrik dapat dimanfaatkan untuk memperkirakan adanya formasi batuan yang mengandung air (*akuifer*) dalam eksplorasi air tanah, adanya batuan yang berasosiasi dengan zona mineralisasi dalam eksplorasi mineral. Dalam studi rekayasa dan lingkungan metode geolistrik juga berperan untuk memperkirakan kebocoran bendungan, dispersi fluida, polutan, dan sebagainya.

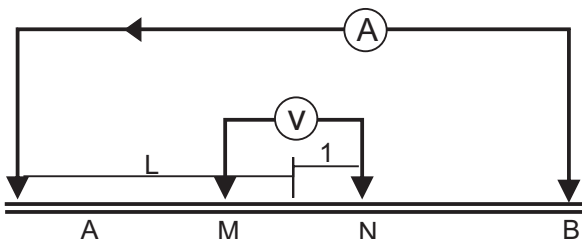
Dengan menerapkan teori dari metode geolistrik kita dapat mempelajari tentang struktur lapisan tanah di bawah permukaan bumi yang tercemar limbah cair yang mempunyai kandungan senyawa anorganik dari berbagai jenis logam seperti Mg, Zn, Al, Mn, senyawa nitrogen, dan sianida (Oliveira, *et al*, 2001). Limbah cair mempunyai konduktivitas lebih besar dibandingkan dengan air atau mempunyai resistivitas yang rendah (Distrik, *I. W*).

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi Schlumberger. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah geolistrik (*resistivity meter*) Geosound seperti pada Gambar. 1.



Gambar 1. Resistivity meter Geosound

Untuk konfigurasi Schlumberger, spasi elektroda arus (AB) jauh lebih lebar dari pada spasi elektroda potensial (MN) seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Resistivitymeter Model Konfigurasi Schlumberger

Untuk konfigurasi ini jarak elektroda potensial jarang diubah-ubah meskipun jarak elektroda arus selalu diubah-ubah. Dalam hal ini, selama pembesaran jarak elektroda arus, jarak elektroda potensial tidak perlu diubah. Hanya jarak elektroda arus relatif sudah cukup besar maka jarak elektroda potensial perlu diubah.

Lebih lengkapnya langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk pengambilan data adalah sebagai berikut: a) Menyusun rangkaian alat Resistivity meter yaitu dengan menghubungkan baterai kering 24 volt dengan input Geosound dan menghubungkan kabel MN dan AB pada Geosound terhadap 2 elektroda potensial dan 2 elektroda arus yang diinjeksikan ke dalam tanah. b) Mengaktifkan Resistivity meter, kemudian mengalirkan arus listrik ke tanah. c) Mencatat arus listrik (I) dan beda potensial (V) antara 2 titik elektroda. d) Memperbesar jarak elektroda arus dengan jarak elektroda potensial tetap, kemudian lakukan langkah 3. e) Lakukan langkah 4 sampai jarak elektroda arus relatif cukup besar. f) Setelah jarak elektroda arus relatif cukup besar, maka jarak elektroda potensial perlu diubah, kemudian catat arus listrik dan beda potensialnya.

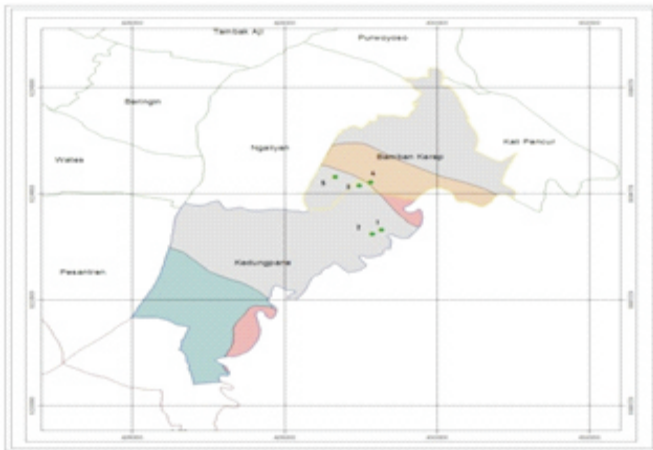
Secara administratif TPA Jatibarang berada di Kelurahan Kedungpane, Kecamatan Mijen Kota Semarang. Secara geografis TPA terletak antara 110025 – 110030 BT dan 6050 – 7030 LS.

Luas area TPA Jatibarang adalah 46,18 hektar dengan kondisi topografi adalah daerah berbukit dan bergelombang dengan kemiringan lereng sangat curam dengan ketinggian bervariasi antara 63 sampai 300 meter dari permukaan air laut dan bagian bawah terendah mengalir sungai Kreo.

Pelaksanaan penelitian yang menggunakan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi Schlumberger ini terdiri dari 5 titik pengukuran. Lokasi pengambilan data berada di Kelurahan Kedungpane Kecamatan Mijen Kota Semarang dan Kelurahan Bambankerep Kecamatan Ngaliyan Kota Semarang. Sesuai dengan informasi geologi lokasi pengambilan data batuan penyusun pada titik sounding 1 terdiri dari batu pasir tufaan dan batu lempung; pada titik sounding 2 dan titik sounding 3 terdiri dari batu pasir tufaan, batu lempung, breksi vulkanik, konglomerat, batu gamping, dan napal; pada titik sounding 4 terdiri dari batu pasir tufaan dan batu lempung; pada titik sounding 5 terdiri dari batu pasir tufaan, batu lempung, batu gamping, dan napal.

TPA Jatibarang dengan pengambilan 5 titik sounding (lihat Gambar. 3) dilakukan di Kelurahan Kedungpane Kecamatan Mijen dan Kelurahan Bambankerep Kecamatan Ngaliyan Kota Semarang. Titik sounding 1 dengan koordinat 110o 21' 34,6" BT, 07o 01' 34,1" LS pengambilan datanya dilaksanakan di lokasi TPA dengan arah bentangan dari Barat ke Timur; titik sounding 2 dengan koordinat 110o 21' 30,6" BT, 07o 01' 36,7" LS dilaksanakan di lokasi TPA dengan arah bentangan dari Utara ke Selatan; titik sounding 3 dengan koordinat 110o 21' 25,1" BT, 07o 01' 07,1" LS dilaksanakan di depan pintu gerbang TPA dengan arah bentangan dari Barat laut ke Tenggara; titik sounding 4 dengan koordinat 110o 21' 30" BT, 07o 01' 04,9" LS dilaksanakan di perumahan penduduk dengan arah bentangan dari Barat laut ke Tenggara; dan titik sounding 5 dengan koordinat 110o 21' 14,9" BT, 07o 01' 01,7" LS

dengan arah bentangan dari Barat laut ke Tenggara.



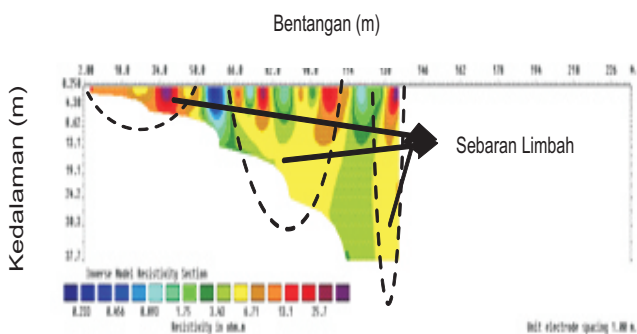
Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian TPA Jatibarang

Dalam melakukan analisis dan interpretasi data dilakukan dengan komputer menggunakan software Res2Dinv3.56. Di mana software Res2Dinv3.56 ini merupakan program yang dibuat untuk menghitung serta menggambarkan harga resistivitas dari hasil perhitungan di lapangan. Interpretasi data dilakukan dengan membaca dan mengevaluasi penampang sounding berdasarkan nilai hasil perhitungan. Dengan memasukkan data yang ada yaitu nilai arus dan beda potensial, kita bisa langsung melihat harga resistivitasnya, kemudian diperoleh model yang bagus yaitu model inversi 2-D yang menggambarkan kondisi di bawah permukaan tanah. Setelah menganalisis semua hasil dari interpretasi data maka dapat diketahui pula sebaran limbah di daerah setempat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Titik Sounding 1

Hasil pengolahan data pada titik sounding 1 dapat dilihat pada Gambar 4. berikut ini:



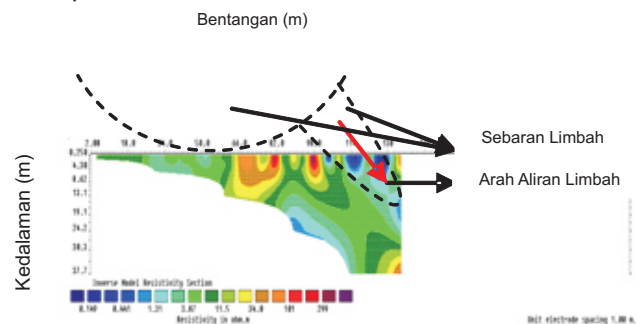
Gambar 4. Penampang Resistivitas Tanah TPA Jatibarang Titik Sounding 1

Hasil analisis data yang bersesuaian dengan hasil referensi resistivitas limbah, resistivitas batuan, dan kondisi geologi, maka pada Gambar 4 akan diperoleh jenis limbah dengan nilai resistivitasnya yaitu sampah pada medium tanah dengan nilai resistivitasnya $6,71 \Omega\text{m}$ – $31,9 \Omega\text{m}$, sampah pada medium campuran pasir dan

tanah dengan nilai resistivitasnya $13,1 \Omega\text{m}$ – $32 \Omega\text{m}$, dan cairan lindi dengan nilai resistivitasnya $13,1 \Omega\text{m}$ – $32 \Omega\text{m}$. Sebaran limbah berada pada bentangan 2 meter sampai 50 meter dan rembesannya sampai pada kedalaman 8,62 meter, bentangan 65 meter sampai 115 meter rembesannya sampai pada kedalaman 27,25 meter, dan bentangan 130 meter sampai 135 meter juga terlihat bentuk rembesan limbahnya sampai pada kedalaman 37,7 meter.

Titik Sounding 2

Hasil pengolahan data pada titik sounding 2 dapat dilihat pada Gambar 5. berikut ini:

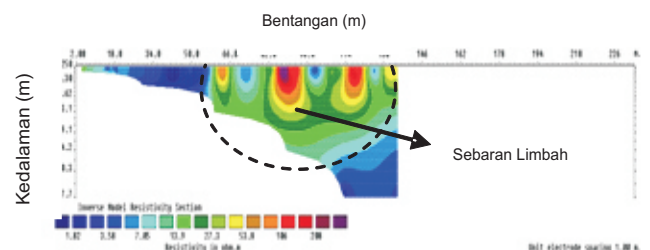


Gambar 5. Penampang Resistivitas Tanah TPA Jatibarang Titik Sounding 2

Hasil analisis data yang bersesuaian dengan hasil referensi resistivitas limbah, resistivitas batuan, dan kondisi geologi, maka pada Gambar 5 akan diperoleh jenis limbah dengan nilai resistivitasnya yaitu sampah pada medium pasir dengan nilai resistivitasnya $34 \Omega\text{m}$ – $101 \Omega\text{m}$, sampah pada medium tanah dengan nilai resistivitasnya $3,87 \Omega\text{m}$ – $34 \Omega\text{m}$, sampah pada medium campuran pasir dan tanah dengan nilai resistivitasnya $11,5 \Omega\text{m}$ – $101 \Omega\text{m}$, cairan lindi dengan nilai resistivitasnya $11,5 \Omega\text{m}$ – $101 \Omega\text{m}$, dan polutan pada medium pasir dengan nilai resistivitasnya $34 \Omega\text{m}$ – $398 \Omega\text{m}$. Sebaran limbah pada bentangan 2 meter sampai 114 meter dan rembesan limbahnya sampai pada kedalaman 19,1 meter dengan aliran limbahnya sampai kedalaman 37,7 meter dari bentangan 98 meter sampai 135 meter.

Titik Sounding 3

Hasil pengolahan data pada titik sounding 3 dapat dilihat pada Gambar 6 berikut ini:



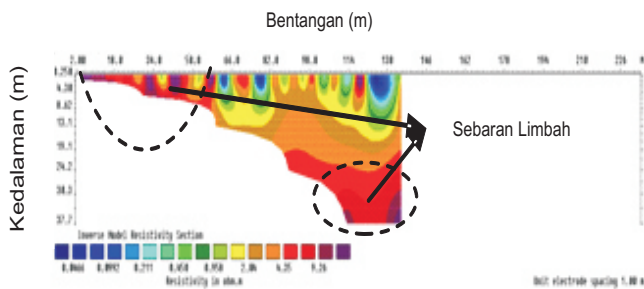
Gambar 6. Penampang Resistivitas Tanah TPA Jatibarang Titik Sounding 3

Hasil analisis data yang bersesuaian dengan hasil referensi resistivitas limbah, resistivitas batuan, dan

kondisi geologi, maka pada Gambar 6 akan diperoleh jenis limbah dengan nilai resistivitasnya yaitu sampah pada medium tanah dengan nilai resistivitasnya $7,05 \Omega\text{m} - 53,8 \Omega\text{m}$, sampah pada medium pasir dengan nilai resistivitasnya $27,3 \Omega\text{m} - 106 \Omega\text{m}$, sampah pada medium campuran pasir dan tanah dengan nilai resistivitasnya $13,9 \Omega\text{m} - 106 \Omega\text{m}$, cairan lindi dengan nilai resistivitasnya $13,9 \Omega\text{m} - 106 \Omega\text{m}$, dan polutan pada medium pasir dengan nilai resistivitasnya $53,8 \Omega\text{m} - 259 \Omega\text{m}$. Sebaran limbahnya merata dari bentangan 60 meter sampai 135 meter sampai pada kedalaman 27,25 meter.

Titik Sounding 4

Hasil pengolahan data pada titik sounding 4 dapat dilihat pada Gambar 7 berikut ini:

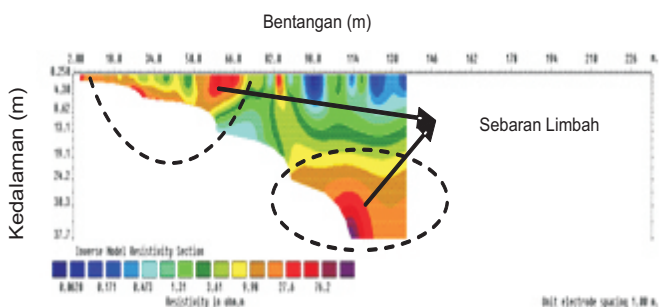


Gambar 7. Penampang Resistivitas Tanah TPA Jatibarang Titik Sounding 4

Hasil analisis data yang bersesuaian dengan hasil referensi resistivitas limbah, resistivitas batuan, dan kondisi geologi, maka pada Gambar 7 akan diperoleh jenis limbah dengan nilai resistivitasnya yaitu sampah pada medium tanah dengan nilai resistivitasnya $9,26 \Omega\text{m} - 11,715 \Omega\text{m}$. Pendugaan sebarannya berasal dari bentangan 2 meter sampai 60 meter dan menyebar sampai pada kedalaman 8,62 meter dan dari bentangan 98 meter sampai 135 meter pada kedalaman 30,3 meter.

Titik Sounding 5

Hasil pengolahan data pada titik sounding 5 dapat dilihat pada Gambar 8 berikut ini:



Gambar 8. Penampang Resistivitas Tanah TPA Jatibarang Titik Sounding 5

Hasil analisis data yang bersesuaian dengan hasil referensi resistivitas limbah, resistivitas batuan, dan kondisi geologi, maka pada Gambar 4.6 akan diperoleh jenis limbah dengan nilai resistivitasnya yaitu sampah pada medium tanah dengan nilai resistivitasnya $9,98 \Omega\text{m} - 76,2 \Omega\text{m}$, sampah pada medium pasir dengan nilai

resistivitasnya $27,6 \Omega\text{m} - 100,5 \Omega\text{m}$, cairan lindi dengan nilai resistivitasnya $9,98 \Omega\text{m} - 100,5 \Omega\text{m}$, dan polutan pada medium pasir dengan nilai resistivitasnya $76,2 \Omega\text{m} - 100,5 \Omega\text{m}$. Sebaran limbahnya dari bentangan 2 meter sampai 18 meter dan 50 meter sampai 70 meter sampai menyebar pada kedalaman 13,1 meter. Pada bentangan 82 meter sampai 135 meter sebarannya mulai pada kedalaman 19,1 meter sampai 37,7 meter.

Dari hasil analisis data yang disesuaikan dengan hasil referensi resistivitas limbah, resistivitas batuan, dan kondisi geologi maka diperoleh nilai resistivitas pada setiap titik sounding. Secara umum dari semua hasil data yang diperoleh, didapatkan nilai resistivitas yang rendah, yang berarti kondisi bawah permukaan di TPA Jatibarang memiliki nilai konduktivitas yang sangat tinggi atau batuan dan material penyusunnya merupakan konduktor yang baik sampai konduktor pertengahan yaitu sekitar $10^{-8} < \rho < 1 \Omega\text{m}$ sampai $1 < \rho < 107 \Omega\text{m}$.

Jika hasil dari analisis data yang disesuaikan dengan kondisi geologi setempat sesuai dengan nilai resistivitasnya yaitu yang terdiri dari batu pasir tufaan, breaksi vulkanik, konglomerat, batu lempung, batu gamping, dan napal dengan variasi nilai porositasnya dari rendah, sedang, sampai tinggi dimana batu pasir tufaan dengan sifat porousnya. Selain itu lokasi TPA Jatibarang tergolong dalam daerah resapan zona aman 4 dimana produktivitas akuifernya rendah (DGTL 2004). Sehingga limbah di TPA Jatibarang dapat terinfiltrasi dengan baik terutama pada saat hujan atau kondisi tanah basah.

Titik Sounding 1

Hasil analisis titik sounding 1 dimana penginjeksiannya di lakukan di lokasi TPA Jatibarang didapatkan jenis limbahnya yaitu sampah pada medium tanah, sampah pada medium campuran pasir dan tanah, dan cairan lindi.

Untuk pendugaan warna pada Gambar 4 sesuai dengan hasil yang diperoleh yaitu kuning, orange, merah, dan ungu. Dari warna-warna ini dapat dilihat sebaran dari rembesan limbahnya yaitu pada bentangan 2 meter sampai 50 meter dan rembesannya sampai pada kedalaman 8,62 meter, sepanjang bentangan 65 meter sampai 115 meter rembesannya sampai pada kedalaman 27,25 meter dan bentuk polanya kerucut ke arah gravitasi bumi, dan pada bentangan 130 meter sampai 135 meter juga terlihat bentuk rembesan limbahnya sampai pada kedalaman 37,7 meter.

Titik Sounding 2

Hasil analisis titik sounding 2 didapatkan jenis limbahnya yaitu sampah pada medium pasir, sampah pada medium tanah, sampah pada medium campuran pasir dan tanah, cairan lindi, dan polutan pada medium pasir.

Pendugaan sebarannya pada warna hijau, kuning, orange, merah, dan ungu. Sebarannya hampir merata dari bentangan 2 meter sampai 135 meter dan rembesan limbahnya sampai pada kedalaman 37,7 meter. Sebaran limbahnya ke arah Selatan menuju sungai Kreo, dikarenakan pada saat pengambilan data dengan penginjeksiannya di sepanjang saluran lindi (bentangan dari Utara ke Selatan) ke arah sungai Kreo seperti yang terlihat pada Gambar 5 yang menunjukkan warna hijau

yang sebarannya ke arah gravitasi bumi ke arah Selatan pada bentangan 65 meter sampai 135 meter .

Titik Sounding 3

Hasil analisis titik sounding 3 didapatkan jenis limbahnya yaitu sampah pada medium tanah, sampah pada medium pasir, sampah pada medium campuran pasir dan tanah, cairan lindi, dan polutan pada medium pasir.

Pendugaan warnanya yaitu pada warna biru muda, hijau, kuning, orange, merah, dan ungu sampai pada kedalaman 27,25 meter dan sebarannya merata dari bentangan sekitar 60 meter sampai 135 meter. Pada titik sounding 3 penginjeksiannya dilakukan di depan pintu gerbang TPA Jatibarang Semarang yang sangat dekat dengan tumpukan sampahnya, sehingga pada Gambar 6 dapat terlihat pola sebaran limbahnya yang dominan pada warna hijau.

Titik Sounding 4

Hasil analisis titik sounding 4 didapatkan jenis limbahnya yaitu sampah pada medium tanah.

Pendugaannya pada warna ungu dan merah. Pendugaan sebarannya berasal dari bentangan 2 meter sampai 60 meter dan menyebar sampai pada kedalaman 8,62 meter ke arah gravitasi bumi dari bentangan 98 meter sampai 135 meter pada kedalaman 30,3 meter. Dikarenakan titik penginjeksiannya di suatu perkampungan yang letaknya paling dekat dengan TPA Jatibarang jaraknya sekitar 100 meter-200 meter dari tumpukan sampah, sehingga sebaran limbah TPA Jatibarang sudah sampai ke perkampungan.

Titik Sounding 5

Hasil analisis titik sounding 5 didapatkan jenis limbahnya yaitu sampah pada medium tanah, sampah pada medium pasir, cairan lindi dan polutan pada medium pasir.

Pendugaan persebaran limbahnya pada warna kuning, orange, merah, dan ungu. Sebarannya mulai dari bentangan 2 meter sampai 18 meter dan 50 meter sampai 70 meter sampai menyebar pada kedalaman 19,1 meter. Pada bentangan 82 meter sampai 135 meter sebarannya mulai pada kedalaman 19,1 meter sampai 37,7 meter lebih. Pada titik sounding 5 ini penginjeksiannya berada di perumahan yang jaraknya sekitar 150 meter-200 meter dari TPA Jatibarang, dimana permukaan tanahnya lebih tinggi dari lokasi TPA Jatibarang. Sehingga persebarannya berada di bawah permukaan tanah mulai pada kedalaman 19,1 meter ke arah gravitasi bumi, yang diduga rembesannya berasal dari TPA Jatibarang.

Dari semua hasil analisis data dan interpretasi data, limbah TPA Jatibarang sudah menyebar merata sampai pada perumahan penduduk dengan kedalaman 30,3 meter untuk titik sounding 4 dan pada perumahan penduduk dengan kedalaman 19,1 meter sampai 37,7 meter lebih untuk titik sounding 5. Di dapatkan pula arah aliran limbahnya ke arah Selatan menuju sungai Kreo, dimana sungai Kreo ini aliran airnya menuju sungai Garang. Sehingga cairan limbah yang berasal dari TPA Jatibarang diduga mengalir sepanjang sungai Kreo menuju ke Sungai Garang.

PENUTUP

Kesimpulan dari hasil penelitian ini yaitu metode geolistrik tahanan jenis dapat digunakan untuk mengetahui keberadaan limbah dan sebarannya, di TPA Jatibarang terbukti adanya keberadaan limbah yang meresap ke dalam tanah, sebaran limbah di TPA Jatibarang menuju ke arah selatan yaitu ke arah sungai Kreo sehingga sebaran limbahnya bisa sampai ke sepanjang aliran sungai Garang, dan sebaran limbah juga sudah sampai ke perumahan-perumahan penduduk di Kelurahan Bambankerep Kecamatan Ngaliyan Kota Semarang yang lokasinya berbatasan dengan TPA Jatibarang.

Saran yang dapat penulis berikan yaitu perlu dilakukan penelitian di daerah yang sama dengan metode yang sama dan konfigurasi yang berbeda dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang lebih sempurna, dapat pula dilakukan metode yang berbeda untuk dibandingkan dengan hasil yang telah dicapai, selain itu perlu adanya sosialisasi kepada masyarakat setempat di sekitar TPA Jatibarang dan sepanjang aliran sungai Kreo sampai ke arah sungai Garang, dimana keberadaan TPA yang sudah semakin tua dengan tumpukan sampah yang semakin melimpah dapat mengakibatkan sebaran limbah yang semakin meluas.

DAFTAR PUSTAKA

- Bennet, M. 1997. *Environmental Geology: Geology and The Human Environmental*. John Wiley & Sons, Canada
- DGTL. 2004. *Potensi Cekungan Air tanah Semarang dan Cekungan Air tanah Ungaran Jawa Tengah*. Bandung: Departemen Pertambangan dan Energi, Dirgen Geologi dan Sumberdaya Mineral
- Dinas Kebersihan Kota Semarang. 2002. *Data Produksi Dan Komposisi Sampah Di Kota Semarang*. Semarang: Pemerintah Daerah Kotamadya Semarang
- Distrik, I.W._. *Efektivitas Pemahaman Materi Struktur Lapisan Bawah Permukaan Bumi Untuk Mendeteksi Resapan Limbah Melalui Metode Geolistrik Resistivity*. Lampung: Universitas Lampung
- Hendrajaya, L. dan I. Arif. 1990. *Geolistrik Tahanan Jenis*. Bandung: Laboratorium Fisika Bumi ITB
- Kartini dan H. Danusaputro. 2005. Estimasi Penyebaran Polutan Dengan Metode Self Potential (Studi Kasus TPA Jatibarang, Kecamatan Mijen, Semarang). *Berkala Fisika* Vol. 8. No. 1. Januari 2005 (27 – 32)
- Oliveira, M.A, E.M.Reis, and J. Nozaki. 2001. Biological Treatment of Wastewater from the cassava meal industry. *Environmental Reasearch Section*. Vol: 85. (117 – 183)
- Wiyono., A. Jufriadi, dan N. Lailatin._. *Pendugaan Pola Sebaran Kedalaman Air Tanah di Sekitar TPA Supit Urang Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Sounding*. Surabaya: Jurusan FMIPA Unibraw