

APLIKASI METODE GEOFISIKA UNTUK MENGETAHUI PENCEMARAN LIMBAH PABRIK BATIK LAWEYAN DI SEKITAR SUNGAI JENES KELURAHAN DANUKUSUMAN SURAKARTA

Laudy Brian Angkasa, Budi Legowo, Hery Purwanto
Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Sebelas Maret (UNS), Jl. Ir. Sutami 36A Ketingan, Surakarta 57126
laudyangkasa@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian aplikasi geofisika di sekitar Sungai Jenes Danukusuman Surakarta untuk mengetahui pencemaran limbah pabrik batik Laweyan. Alat yang digunakan adalah Resistivimeter OYO McOHM-EL model 2119C. Metode geofisika yang digunakan adalah metode geolistrik resistivitas dengan konfigurasi Wenner-Schlumberger. Pengukuran dilakukan pada tiga lintasan masing-masing 200 m, 180 m, dan 80 m. Data hasil pengukuran selanjutnya diolah menggunakan program Res2dinv untuk menghasilkan penampang resistivitas. Dari pengolahan menggunakan program Res2dinv diperoleh nilai resistivitas tanah yang tercemar oleh limbah antara 4,57 – 7,5 Ωm , pencemaran limbah yang ditemukan dari hasil interpretasi tidak merata pada setiap lintasan.

Kata Kunci : Geofisika, Geolistrik, Resistivitas, Limbah

ABSTRACT

Geophysical application research has been carried out around the Jenes River in Danukusuman Surakarta to determine the pollution of Laweyan's batik factory waste. The tool used is the Resistivity OYO McOHM-EL 2119C model. The geophysical method used is the geoelectric resistivity method with the Wenner-Schlumberger configuration. Measurements were made on three tracks each 200 m, 180 m, and 80 m. The measurement data is then processed using the Res2dinv program to produce a resistivity section. From processing using the Res2dinv program obtained resistivity values of soil contaminated by waste between 4.57-7.5 Ωm , waste pollution found from the results of the interpretation is not evenly distributed on each track.

Keywords : Geophysics, Geoelectrical, Resistivity, Waste

1. Pendahuluan

Industri batik cenderung tidak memiliki pengolahan air limbah (IPAL) yang memadai, sehingga pembuang air limbah cair cenderung dibuang ke sungai sehingga mencemari sungai. Limbah industri batik termasuk ke dalam unsur Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), sehingga dapat mengancam kelangsungan lingkungan hidup.

Karena sifat dari limbah yang berupa zat cair, sehingga limbah dapat merembes ke dalam tanah membuat air tanah tercemar, maka metode geolistrik yang biasanya digunakan untuk mencari air tanah dapat digunakan untuk mendeteksi palutan limbah [1]. Limbah industri seringkali mengandung logam terlarut, sehingga ketika polutan ini merembes ke dalam air tanah maka air tanah akan memiliki konduktivitas yang cukup tinggi, air tanah yang tercemar oleh polutan limbah biasanya memiliki dayaantar listrik yang tinggi, sehingga resistivitasnya rendah [2]. Oleh karena itu, pengukuran resistivitas sangat memungkinkan.

Beberapa contoh penelitian menunjukkan bahwa metode geofisika dapat di aplikasikan dalam bidang lingkungan yaitu memetakan pencemaran air tanah, seperti [3] yang melakukan penelitian di sekitar saluran pembuangan air limbah industri kabupaten bandung tentang pola sebaran dan kedalaman air tanah yang sudah tercemar.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pencitraan resistivitas bawah permukaan di sekitar aliran sungai tempat pembuangan air limbah industri. Metode yang digunakan adalah metode resistivitas dengan konfigurasi *Wenner-Schlumber* sehingga akan diperoleh hasil citra yang selanjutnya dapat diduga pola sebaran dan kedalaman air tanah yang tercemar.

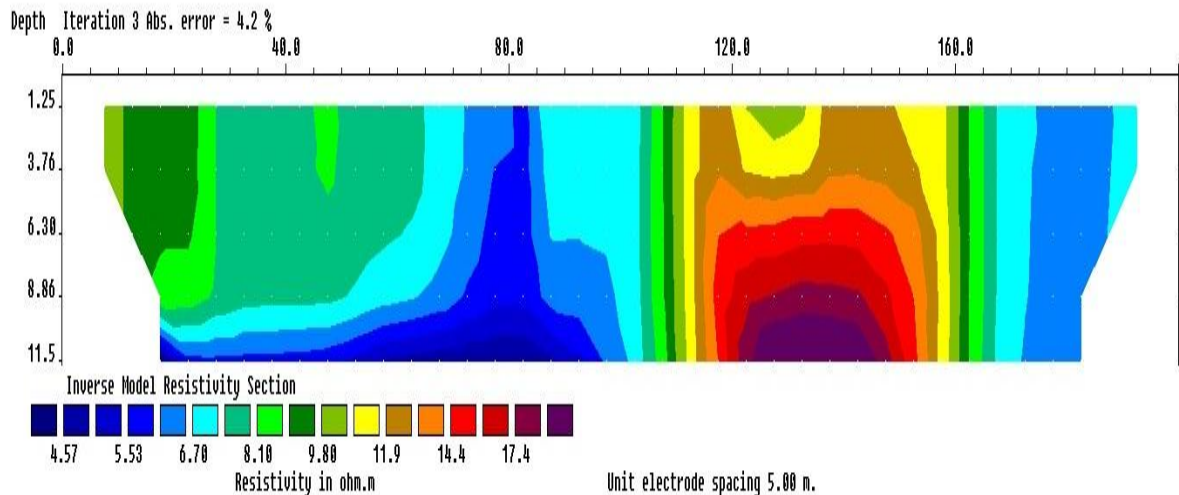
Berdasarkan data Badan Lingkungan Hidup (BLH) menunjukkan bahwa beberapa sungai yang tercemar dengan tingkat pencemaran yang tergolong tinggi, salah satunya sungai jenes memiliki kandungan tembaga (Cu) dan fosfat yang melebihi ambang batas baku mutu yaitu 0,2 mg/liter. Pencemaran air tanah di sekitar sungai jenes berdampak buruk bagi kehidupan sekitar. Hal ini menarik untuk mengadakan penelitian untuk mengaji tingkat pencemaran maupun dampak yang ditimbulkan. Namun penelitian tersebut masih berorientasi pada pencemaran air tanah pada permukaan saja. Padahal air limbah ini dapat meresap, merembes, dan melakukan penetrasi ke dalam struktur batuan di bawah permukaan tanah, sehingga dapat mencemari air tanah yang berada dalam akuifer. Untuk itu, sangat diperlukan penelitian untuk mendeteksi pola penyebaran dan kedalaman pencemaran air limbah.

2. Metode Penelitian

Setiap proses penelitian geofisika yang dilakukan terlebih dahulu melalui beberapa tahap, yaitu Pertama survei pendahuluan, Kedua pengambilan data, ketiga pengolahan data, dan keempat interpretasi data. Begitu pula dengan penelitian ini melalui tahap-tahap tersebut. Dari tahap-tahapan tersebut kemudian akan diperoleh suatu kesimpulan.

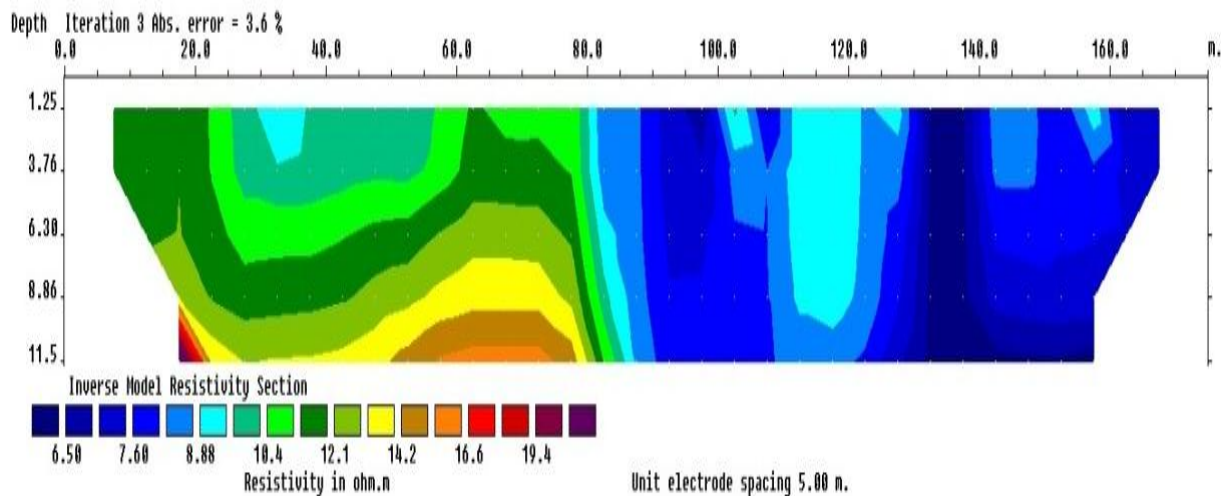
3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian ditunjukkan dengan hasil pengolahan data dengan menggunakan *software Res2dinv*. Hasil pengolahan merupakan citra dan gambar struktur lapisan bawah permukaan di sekitar lintasan pengukuran berdasarkan dengan nilai resistivitas listrik batuan. Nilai resistivitas rendah mengindikasikan bahwa lapisan tersebut konduktif, atau mudah menghantarkan listrik. Sebaliknya nilai resistivitas besar mengindikasikan lapisan yang tidak konduktif, artinya sukar mengalirkan arus listrik. Berdasarkan hasil pengolahan dengan *Res2dinv* lintasan menunjukkan kisaran nilai resistivitas antara 4 – 20 Ωm . Berdasarkan rentang nilai tersebut berasosiasi dengan batuan lempung [4].



Gambar 1. Hasil inversi 2 dimensi lintasan 1

Keberadaan air tercemar limbah berasosiasi dengan lapisan yang konduktif. Hal ini disebabkan limbah industri sering kali mengandung logam yang terlarut, sehingga air tanah yang tercemar oleh limbah ini akan mempunyai sifat elektrolit yang lebih tinggi [3]. Daya hantar listrik air tanah yang tercemar oleh limbah menjadi besar, sehingga resistivitas kecil. Pada penelitian ini pendugaan air tanah yang tercemar limbah industri diindikasikan oleh lapisan yang mengandung nilai resistivitas berkisar 4,57 – 7,5 Ωm .



Gambar 2. Hasil inversi 2 dimensi lintasan 2

Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa pencemaran berasal dari sungai yang merembes ke dalam tanah. Pada lintasan satu dan dua titik rembesan limbah dari sungai seharusnya hanya terdapat pada titik kedalaman 8,5 - 11,5m, akan tetapi titik cemaran dari kedalaman 1,5 - 11,5m ini dimungkinkan karena pengaruh kapilaritas yang disebabkan kondisi tanah bagian atas kering karena pengaruh air hujan sehingga cemaran menjadi naik. Yang dapat di lihat dengan indikasi warna biru pada gambar, itu membuktikan bahwa terdapat cemaran limbah dari sungai yang merembes ke dalam tanah. Untuk lintasan ke tiga terdapat cemaran yang berasal dari limbah rumah tangga (domestik) pada titik lokasi 50m karena pada jarak ini cukup jauh dari sungai. Ini menunjukkan bahwa rembesan sungai ke dalam tanah tidak lebih dari 50m.

4. Kesimpulan

Pada penelitian ini metode geofisika sangat efektif dalam mengidentifikasi pencemaran dari air limbah yang terjadi di bawah permukaan (pencemaran air tanah). Dengan metode ini dapat digunakan untuk mengetahui seberapa jauh sebaran pencemaran air tanah tersebut. Nilai resistivitas yang terkontaminasi oleh limbah pada lokasi penelitian berkisar 4,57 – 7,5 Ωm .

Daftar Pustaka

- [1] Reynolds, J.M. (1997). *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. England : John Wiley and Sons Ltd. Publication.
- [2] Vegelsang. (1995). *Environmental Geophysics*. Springer : Practical Guide.
- [3] Bambang Wijatmoko dan Hariadi. (2008). *Studi Pola Sebaran dan Kedalaman Polutan Air Tanah Berdasarkan Nilai Resistivitas disekitar Saluran Pembuangan Air Limbah Industri Rancaekek Kabupaten Bandung*. Jurnal Bionatura, Vol. 10 No. 1, Maret 2008: 58-67.
- [4] Telford, W.M., Geldart, L.P., and Sheriff, R.E. (1990). *Applied Geophysics*. New York : University of Cambridge.