

# Interpretasi Persebaran Mineral Pasir Besi Menggunakan Metode SP (*Self Potential*) di Desa Kepanjen

Siti Diah Ayu Febriani<sup>1</sup>, Risqa Daniyati<sup>2</sup>

<sup>#1,2</sup>Program Studi Teknikm Energi Terbarukan Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Jember  
Jl. Mastrip Kotak Pos 164 Jember

<sup>1</sup>siti\_diah@polije.co.id

<sup>2</sup>cza\_rizqa@gmail.com

## Abstract

Research has been done to interpretation of iron sand anomaly in Kepanjen area. This research uses Self Potential method with jump frog configuration. This self potential method has advantages in providing more comprehensive and integrated information to better ensure that in Kepanjen area has mineral and energy potential, With a track length of 100meters, space 1meters and distance between tracks 20meters. The data obtained in the form of measurement points (X, Y) and potential difference value ( $\Delta V$ ) then get processed using the surfer to obtain a potential difference contour which clarify the spreading pattern of iron sand mineral. Based on the results of the research, the results showed that the dispersion pattern of iron sand mineral is spread along the track 1-2. An anomaly center point with a potential difference value of 291.7 V at the coordinates of X and Y (0: 76) meters or 76 meters from the initial coordinate of track measurements 08 22 48.1 LS and 113 22 45.4 BT and based on the contour has more potential contour density high with a more concentrated color with the surrounding area.

**Keywords**— Iron Sands, Kepanjen, Potential Difference, Self potential,

## I. PENDAHULUAN

Metode *Self Potential* adalah salah satu metode geofisika yang digunakan untuk menginterpretasi sumber daya alam yang ada di bawah permukaan tanpa harus menginjeksikan arus listrik ke dalam tanah tetapi hanya didasarkan pada pengukuran potensial diri massa endapan batuan dalam kerak bumi (Sehah *et al*, 2011). Mekanisme polarisasi listrik spontan dapat dipahami karena adanya reaksi setengah sel elektrokimia dimana anodanya berada dibawah permukaan air tanah dan pada anodanya terjadi reaksi oksidasi sehingga anoda menjadi sumber arus sulfide.

Prinsip kerja metode potensial diri adalah dengan mengukur tegangan statis alam dengan menggunakan dua buah elektroda yang ditancapkan pada permukaan bumi selanjutnya dihubungkan dengan multimeter dengan spesifikasi memiliki impedansi masukan yang besar. Metode *self Potential* ini mempunyai kelebihan dalam memberikan informasi yang lebih komprehensif dan terintegrasi untuk lebih memastikan bahwa di daerah Kepanjen memiliki potensi mineral.

Penelitian yang telah dilakukan tentang interpretasi bawah permukaan menggunakan metode potensial diri yaitu di daerah Bledug Kuwu Kraden Grobogan dengan hasil kedalaman pusat bola 19.5m, 23, 68 m, 40.8 m dan sudut

polrisasi 70, 71.38 dan 100 (Indriana, 2007), wilayah tempat pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo Surakarta dengann hasil anomaly 1 secara vertical dengan kedalaman ujung atas (h) 5.45 m, kedalaman ujung bawah 17.62m dan sudut kemiringan anomaly 840 dan untuk anomaly 2 diperoleh kedalaman ujung batas atas 5.45 m, kadalaman ujung bawah 11.22 m, dan sudut kemiringan 73.70 (Handoko *et al*, 2016). Anomali potensial diri dengan aliran permukaan pada bidang kontak dua layer dengan interpretasi kuantitatif diperoleh bahwa metode potensial diri bekerja dengan baik dengan eror yang kecil (Skianis dan Aim, 2012).

Metode potensial diri yang didesain dengan menggunakan elektroda pot berpori (*porous pot*) sangat tepat teapat digunakan untuk mengetahui persebaran mineral seperti mineral pasir besi. Hasil pengukuran beda potensial diri untuk setiap jarak elektroda porous pot merupakan variasi nilai potensial diri pada daerah penelitian. Pada penelitian ini interpretasi yang dilakukan ditekankan pada interpretasi kualitatif yaitu untuk mengetahui persebaran nilai potensial diri. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui distribusi nilai potensial diri, kedalaman dan sudut polarisasi sumber potensial diiri berdasarkan pada persebaran nilai isopotensialnya. Sedangkan manfaat penelitian ini data menambah informasi geologi yang dibutuhkan di daerah kepanjen seperti untuk

memprediksi struktur bawah permukaan yang berasosiasi sumber mineral pasir besi.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### Metode *Self Potential*

Self potential (SP) merupakan perbedaan potensial yang terjadi secara alami antara titik-titik di permukaan tanah. Perbedaan potensial dihasilkan di dalam bumi atau di dalam batuan yang teralterasi oleh kegiatan manusia maupun alam. Potensial alami terjadi akibat ketidaksamaan atau perbedaan material-material, dekat larutan elektrolit dengan perbedaan konsentrasi dan karena aliran fluida di bawah permukaan. Selain itu, hal lain yang mengakibatkan terjadinya potensial diri di bawah permukaan yaitu dapat dihasilkan oleh perbedaan perlapisan tubuh mineral sulfida (*weathering of sulphide mineral body*), perubahan dalam sifat-sifat batuan pada daerah kontak - kontak geologi, aktifitas bioelektrik dari material organik, korosi, perbedaan suhu dan tekanan dalam fluida di bawah permukaan dan fenomena-fenomena alam lainnya.

Self potential ini berhubungan dengan lapisan mineral yang mengandung sulfide, sifat batuan pada daerah kontak geologi, aktivitas bioelektrik material organik, korosi dan fenomena lainnya. Daerah sulfide merupakan pengantar yang baik untuk dapat membawa electron dari kedalaman tertentu ke daerah dekat permukaan. Self potential dapat muncul karena adanya aktivitas elektrokimia dan mekanik didalam bumi, factor pengontrol dari aktivitas tersebut adalah air tanah. Besarnya efek SP keseluruhan ditentukan oleh perbedaan potensial oksidasi antara larutan pada dua setengah-sel. Aliran elektron dan ion yang meninggalkan permukaan atas bermuatan negatif, sedangkan yang lebih rendah bermuatan positif (Telford, 1990).

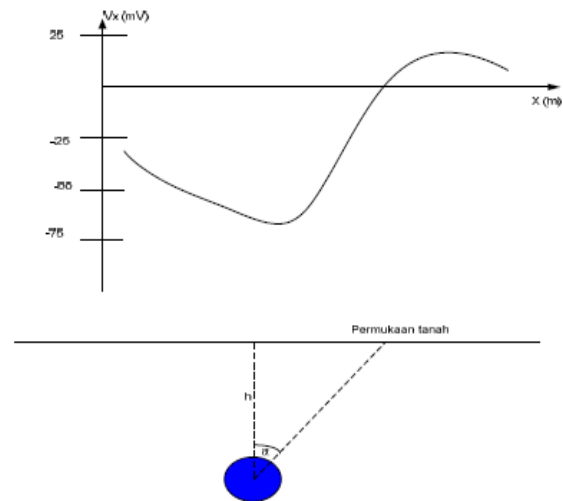
### Komponen Data *Self Potential*

Data potensial diri yang diperoleh adalah gabungan berdasarkan tiga komponen data yakni potensial diri noise dengan karakter panjang gelombang yang pendek dan gradient yang curam dikarenakan potensial aliran skala kecil, potensial aliran difusi, efek topografi dan SP sisa. Pengukuran SP dengan arah naik mengindikasikan bahwa harga potensial yang semakin positif dan pengukuran pada arah turun berkurang. Model penyebab anomali dibawah permukaan bumi dapat menggunakan model bola seperti Gambar 1.

Bola mineral tertanam dalam tanah dapat dianggap sebagai mineral yang menjadi anomaly potensial diri dengan kedalaman  $h$  dan sudut polarisasi  $\theta$ . Pada setiap titik permukaan dapat diketahui besar potensial listrik yang berada disekitar bola terpolarisasi dengan menggunakan persamaan berikut:

$$V = k \times \frac{\cos \theta + h \sin \theta}{(x^2 + h^2)^q} \quad (1)$$

Dengan  $V$  adalah potensial yang terukur dititik  $x$  dengan satuan volt,  $k$  adalah momen dipole listrik dalam volt,  $x$  adalah titik-titik pada potongan melintang peta kontur,  $\theta$  adalah sudut terpolarisasi dan  $h$  adalah kedalaman titik pusat bola dalam meter.



Gambar 1. Parameter mineral untuk bola dua dimensi dan anomaly self potential (Rao dan Babu, 1983)

## III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

- Untuk mengetahui Pemanfaatan metode SP pada interpretasi potensi mineral dan energi.
- Mengetahui pola sebaran potensi mineral pasir besi di daerah Kepanjen

Manfaat Penelitian ini adalah :

- Dapat memberikan masukan dan informasi kepada Pemerintah dalam mengetahui potensi dan pola mineral dan energy di desa Kepanjen.
- Dapat mengetahui pola sebaran potensi mineral pasir besi.

## IV. METODE PENELITIAN

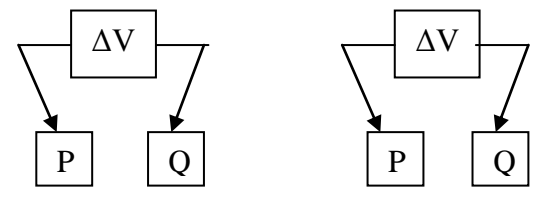
### Kalibrasi alat

Proses kalibrasi alat dilakukan sebelum pelaksanaan pengukuran potensial diri dengan tujuan untuk memperoleh data lapangan yang baik. Kalibrasi alat yang dilakukan pada non polarisasi yakni dengan cara menanamkan kedua elektroda kedalam tanah dengan jarak yang dekat 15 cm, kemudian diukur beda potensial dengan penunjukkan harus

lebih kecil atau sama dengan 2 mV. Porous pot diisi dengan menggunakan larutan  $\text{Cu SO}_4$ .

#### Pengambilan Data

Proses pengambilan data pada penelitian ini menggunakan porous pot yang telah diisi larutan  $\text{Cu SO}_4$ . Kemudian ditanam di dalam tanah untuk kemudian diukur potensial diri dengan multimeter. Konfigurasi yang digunakan pada penelitian ini adalah katak lompat yakni sistem pengukuran potensial diri dengan pemindahan electrode tidak dilakukan secara bersamaan tetapi dipindah secara bergantian seperti gambar berikut:



Gambar 2. Metode pengambilan data self potensial diri

#### Pengolahan Data

Data yang diperoleh di lapangan adalah nilai potensial antara 2 elektroda yang terbaca pada digital multimeter. Data yang diperoleh pada pengukuran lapangan menunjukkan potensial yang belum sebenarnya, hal ini dikarenakan adanya perbedaan harga potensial pada satu titik jika dilakukan pengukuran berulang pada waktu yang berlainan. Data lapangan yang diperoleh dilakukan rata-rata dan dikoreksi terhadap pembacaan potensial awal. Smoothing data dilakukan menggunakan excel, dan hasil data dari proses ini dapat dikatakan sebagai data potensial diri terkoreksi.

#### Interpretasi

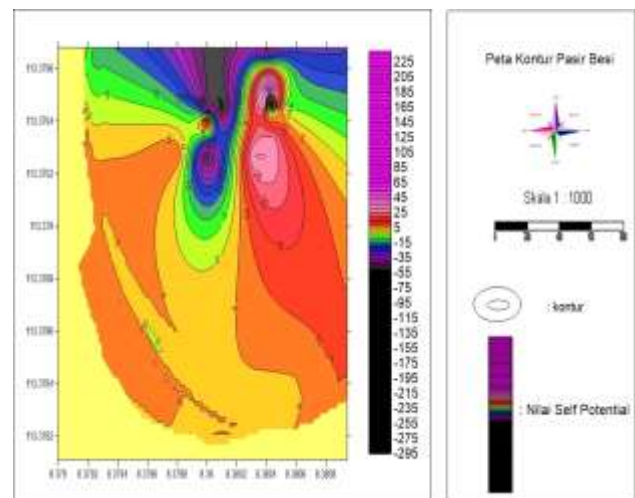
Data potensial diri yang telah terkoreksi dapat diinterpretasikan secara kualitatif yakni dengan cara menggunakan perangkat lunak surfer. Hasil keluaran surfer adalah berupa peta kontur isopotensial yang mewakili anomali mineral pasir besi di daerah Kepanjen.

### V. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

Dari hasil pengukuran potensial diri di lokasi penelitian yang telah dilakukan diperoleh data sebanyak 300 titik pengukuran. Data tersebut kemudian dilakukan smoothing dengan program excel, selanjutnya dilakukan pengolahan menggunakan program surfer untuk memperoleh peta kontur isopotensial yang menunjukkan pola sebaran nilai potensial diri.

Profil anomaly potensial menggambarkan nilai potensial pada masing-masing jarak offset dari lintasan pengukuran. Nilai anomaly potensial yang terjadi diinterpretasikan secara kualitatif dengan nilai terendah. Nilai anomaly potensial pada masing-masing profil lintasan diasiasikan sebagai mineral bijih besi adalah nilai potensial antara -100- sampai 1000 mV (Reynold, 1997).

Berdasarkan peta kontur isopotensial (Gambar 3) diperoleh data pengukuran berupa titik pengukuran X dan Y dan nilai beda potensial  $\Delta V$  kemudian dapat diinterpretasikan anomaly mineral pasir besi yang terdapat di lintasan 2 dengan nilai isopotensial -291.7 mV.



Gambar 3. Kontur isopotensial yang dihasilkan dari lintasan satu sampai tiga

Berdasarkan Gambar 3, tampak adanya anomaly potensial dibawah permukaan, hal ini terlihat dari pola kontur ekipotensial yang memiliki harga lebih rendah dari daerah sekitar dan mempunyai kaerapatan kontur potensial lebih tinggi. Anomali tersebut juga dapat dilihat dari perbedaan warna kontur, dimana daerah yang memiliki warna yang sama, nilai beda potensial di daerah tersebut juga sama. Pada kontur terlihat pada lintasan 1 dan 2 warnanya terdapat pusat anomaly yang ditunjukkan dengan warna yang semakin pekat dengan rentang nilai beda potensial -15 mV sampai -291.7 mV yang merupakan nilai terendah jika dibandingkan dengan daerah sekitarnya. Jika ditinjau dari segi geologi daerah Kepanjen merupakan daerah yang memiliki potensi sumber daya mineral. Berdasarkan referensi (Reynold, 1997) tentang geologi dan jenis anomaly makan anomaly potensial yang terukur di daerah kepanjen diidkasikan potensial mineralisasi pasir besi.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan diperoleh bahwa pola penyebaran mineral pasir besi tersebar sepanjang lintasan 1-2. Titik pusat anomaly dengan nilai beda potensial -291.7 V di lintasan 2 terletak pada koordinat X dan Y (0: 76) meter atau 76 meter dari koordinat awal pengukuran lintasan 08 22 48.1 LS dan 113 22 45.4 BT dan berdasarkan kontur memiliki kerapatan kontur potensial yang lebih tinggi dengan warna yang lebih pekat dengan daerah sekitarnya

### B. Saran

Perlu dilakukan survey dan metode pembandingan tambahan untuk memperoleh data anomaly sumber dalam dan perlu dilakukan studi teoritik lebih lanjut untuk interpretasi kuantitatif data SP untuk model yang lain.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penelitian mengucapkan banyak terima kasih kepada Politeknik Negeri Jember atas dukungan pendanaan sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aim, G dan Skianis. 2012. *The Self Potential Anomaly Produced by a Subsurface Flow at the Contact of two Horizontal Layers and its Quantitative Interpretation*. Hindawi Publishing Corporation International Journal of Geophysics. 1-8.
- [2] Handoko, A. W, Darsono dan Darmanto. 2016. *Aplikasi Metode Self Potential Untuk Pemetaan Sebaran lindi di Wilayah Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo Surakarta*. Indonesian Journal of Applied Physics 13-22.
- [3] Indriana, R. D. 2007. *Interpretasi Bawah Permukaan dengan Metode Self Potential Daerah Bledug Kuwu Kradenan Grobogan*. Berkala Fisika 10 (3): 155-162
- [4] Raharjo, S. A., Sehad. 2011. *Survei Metode self Potential Menggunakan Elektroda Pot Berpori untuk Mendeteksi Aliran Fluida Panas Bawah Permukaan di Kawasan Baturaden Kabupaten Banyumas Jawa Tengah*. Berkala Fisika Flux 8 (1): 7-21
- [5] Rao, D.A dan Babu R. H.V. 1983. *Quantitativ Interpretation of Self Potential Anomalies due to two dimensional sheet-likebodies*, *Geophysics*. XI (8): 1659-1664.
- [6] Reynold, J. M. 1997. *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. John Wiley and Sons Ltd. England.
- [7] Telford, W. M., L. P. 1990. Geldart dan R.E Sheriff. *Applied Geophysics*. Cambride University Press.