

# IDENTIFIKASI SEBARAN MINERAL BIJIH BESI DENGAN MENGGUNAKAN METODE RESISTIVITAS DAN *INDUCED POLARIZATION* (IP) DI KECAMATAN MUARA UYA, KABUPATEN TABALONG, PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

\*<sup>1</sup>Deki Ferial, <sup>1</sup>Adrianus Inu Natalisanto, <sup>2</sup>Petrus AD Lazar,

<sup>1</sup>Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman

<sup>2</sup>Laboratorium Geofisika, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman

Corresponding Author: [dekiferial1993@gmail.com](mailto:dekiferial1993@gmail.com)

## ABSTRACT

The geoelectric method is one of the geophysical methods. It studies the electrical properties on earth and detects on the surface of the earth. In this case includes the measurement of potential, currents and electromagnetic fields that occur either naturally or due to injection of current into the earth. This research was conducted at the mining site of PT. Bakal Makmur Sejahtera (BMS). Geographically, the mining location of PT. BMS is located at 173° 15' 32.8896" BT, 0° 10' 32.5209" LS. In the five line was measured to obtain the values of apparent resistivity ( $\rho_a$ ) and apparent chargeability ( $m_a$ ) this using the Wenner-Schlumberger array of 3,900 data. These values are processed by the *res2dinv* program to obtain 2-D from each line. The results of geoelectric modeling there is an indication of iron ore from lines 1 to 6 with a distribution of resistivity values 43,5  $\Omega.m$  to 249  $\Omega.m$  and distribution of chargeability values 34,4 msec to 99,7 msec. The interpretation supporting by outcrop data in the field.

**Keywords:** Geoelectric Method, Resistivity, Induced Polarization, Mineralized Zone Indication.

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara di dunia yang kaya akan Sumber Daya Alam (SDA), baik itu mineral logam, mineral non logam maupun mineral energi. Yang tergolong sebagai mineral logam seperti: tembaga, besi, emas, perak, timah, nikel, mangan dan aluminium. Yang tergolong sebagai mineral non logam, seperti: fosfat, mika, belerang dan fluorit, sedangkan yang tergolong mineral energi, seperti: minyak, gas dan batubara.

Salah satu daerah di Indonesia yang kaya akan SDA mineral logam adalah Kalimantan Selatan. Provinsi ini kaya akan

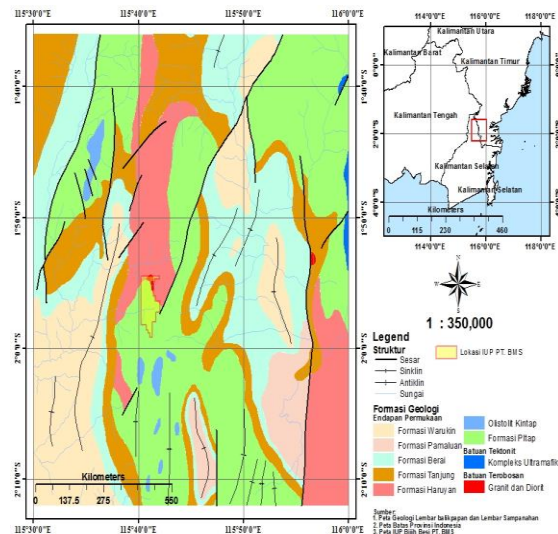
SDA bijih besi. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya perusahaan atau kontraktor yang melakukan aktivitas penambangan bijih besi di beberapa daerah Kalimantan Selatan. Salah satu daerah dengan penambangan yang aktif adalah daerah Tabalong tempat penelitian tugas akhir ini dilakukan.

Bijih besi adalah batuan yang mengandung unsur besi atau terdapat endapan besi di dalamnya. Mineral penyusun besi berkisar antara 30% sampai dengan 80%, sementara sisanya tersusun atas mineral lain. Dari biji besi diekstrak besinya. Besi merupakan logam yang paling banyak digunakan dalam kehidupan manusia sejak ratusan tahun yang lalu.

Logam ini secara geologis dapat berasosiasi dengan batuan beku, sedimen dan metamorf. Beraneka jenis cebakan bijih besi bernilai komersial terbentuk secara: magmatik, kontak metasomatik, sedimentasi, residual dan gunung api oleh karena itu, perlu dilakukan eksplorasi besi untuk memenuhi kebutuhan manusia

### 1.1 Kondisi Geologi Umum

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Balikpapan, Stratigrafi Balikpapan dibagi menjadi (dari muda ke tua) yaitu Aluvium, Formasi Kampung Baru, Formasi Balikpapan, Formasi Pulau Balang, Formasi Warukin, Formasi Bebulu, Formasi Pamaluan, Formasi Berai, Formasi Tuyu, Formasi Telakai, Formasi Kuaro, Formasi Tanjung, Formasi Haruyan, Olistolit Kintap, Formasi Pitap, Formasi Granit dan Diorit, Kompleks Ultramafik



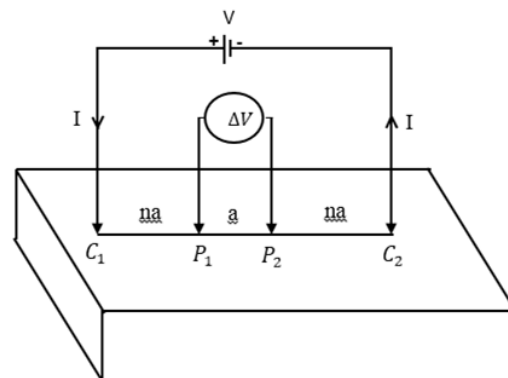
Gambar 1 Peta Struktur Geologi Regional.

## 2. TEORI

Besi (Fe) merupakan logam kedua yang paling banyak di bumi ini. Karakter dari endapan besi ini dapat berupa endapan logam yang berdiri sendiri namun seringkali ditemukan berasosiasi dengan mineral logam lainnya. Kadang besi terdapat sebagai kandungan logam tanah (residual), namun jarang yang memiliki

nilai ekonomis tinggi. Dari mineral-mineral bijih besi, magnetit adalah mineral dengan kandungan Fe paling tinggi, namun terdapat dalam jumlah yang kecil. Sementara hematit merupakan mineral bijih utama yang dibutuhkan dalam industri logam (Nafi'an, 2008).

Besi juga merupakan salah satu unsur yang bernilai ekonomis. Unsur ini jarang dijumpai dalam keadaan unsur bebas. Besi pada umumnya berbentuk oksida besi sehingga membentuk senyawa atau mineral seperti hematite dan magnetite (Petruccy, 1985 dalam Yuniarti 2015). Dimana terdapat indikasi adanya pemineralan Fe (Bijih besi) dan Au (emas) yang secara dominan tersusun oleh batuan beku dan produk gunung api/vulkanik yang bersifat intermedit hingga basa. Kondisi seperti ini berpotensi untuk ditemuinya kandungan mineral-mineral logam yang bernilai ekonomi



Gambar 2 Skema Konfigurasi Wenner-Schlumberger Teknik Mapping.

Konfigurasi Wenner-Schlumberger adalah konfigurasi dengan sistem aturan spasi yang konstan dengan catatan faktor "n" untuk konfigurasi ini adalah perbandingan jarak antara elektroda C1-P1 (atau C2-P2) dengan spasi antara P1-P2. Jika jarak antar elektroda potensial (P1 dan P2) adalah a maka jarak antar elektroda arus (C1 dan C2) adalah  $2na + a$ . Proses penentuan resistivitas menggunakan 4 buah elektroda yang diletakkan dalam sebuah garis lurus.

Metode geolistrik resistivitas dengan konfigurasi Wenner-Schlumberger

merupakan metode geolistrik yang menerapkan spasi elektroda potensial tetap (a) dan spasi elektroda potensial arus (na) dengan n adalah faktor pembesaran dari a

$$\rho_{as} = K \frac{\Delta V}{I}$$

dimana :

$\rho_{as}$  : resistivitas semu konfigurasi *Wenner-Schlumberger* ( $\Omega m$ ).

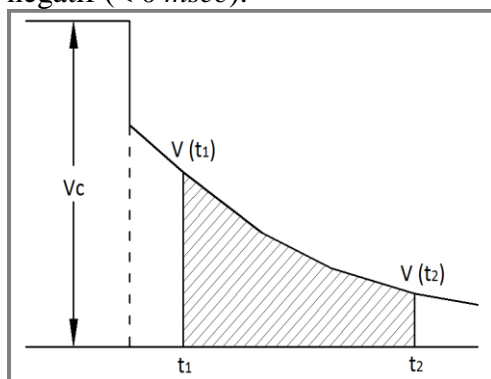
K : faktor geometri konfigurasi *Wenner-Schlumberger* (m).

$\Delta V$  : nilai beda potensial (volt).

I : kuat arus listrik (ampere).

(Merry, Y dan Tri, P. 2017).

*Chargeability* merupakan kemampuan suatu batuan untuk menyimpan muatan listrik saat batuan dialiri arus listrik. Lindi sebagai polutan yang mengandung komponen fisik dan kimia tentu juga memiliki sifat *chargeability* tertentu. Hasil penelitian terdahulu oleh Petrus, A. D. Lazar. (2015) dalam hasil penelitiannya berhasil menunjukkan bahwa air tanah terkontaminasi lindi memiliki nilai tahanan jenis ( $< 10 \Omega.m$ ) dan pada air tanah terkontaminasi lindi memiliki nilai *chargeability* ( $< 0 msec$ ). Selanjutnya Zera, T. and Nurmilasari. (2010) menunjukkan bahwa air tanah dengan salinitas tinggi (bersifat asin) memiliki nilai *chargeability* negatif ( $< 0 msec$ ).



Gambar 3 Grafik Peluruhan Potensial Sekunder Dalam Waktu  $t_1$  Sampai  $t_2$ .

Pengukuran menggunakan dua elektroda arus sebagai injeksi arus dan dua elektroda sebagai pengukur dua beda potensial, saat arus listrik dihentikan

maka potensial antaran kedua elektroda pengukuran akan turun ke tingkat tanggap sekunder dalam waktu ( $t_1$ ). Potensial tidak segera kembali ke nilai nol melainkan meluruh dengan nilai tertentu dalam waktu ( $t_2$ ).

Peluruhan potensial dalam satuan waktu didefinisikan sebagai integral potensial sekunder ( $V_s$ ) sebagai fungsi waktu  $V_s(t)$ . Untuk mendapatkan nilai *chargeability* semu ( $m_a$ ) maka nilai integral  $V_s(t)$  dibagi dengan nilai potensial primer ( $V_c$ ). Definisi tersebut dapat dituangkan dalam persamaan sebagai berikut

$$m_a = \frac{1}{V_c} \int_{t_1}^{t_2} V_s(t) dt$$

dimana :

$m_a$  : *chargeability* semu

$V_c$  : potensial primer

$V_s$  : potensial sekunder

$t_1, t_2$  : domain waktu 0.1 sampai 10 detik (Telford, 1976 dalam Petrus, A. D. Lazar. 2015).

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengolah data geolistrik resistivitas dan *chargeability* adalah pemodelan inversi. Pemodelan inversi merupakan interpretasi komputer untuk memodelkan suatu data secara interpretasi untuk memperoleh suatu model atau nilai yang dicari.

Salah satu program komputer yang menggunakan metode inversi untuk memodelkan data adalah program *Res2dinv*. Program *Res2dinv* melakukan pemodelan inversi untuk menghasilkan sebuah gambaran (penampang) dua dimensi (2-D) tentang sebaran nilai-nilai resistivitas semu ( $\rho_a$ ) dan *chargeability* ( $m_a$ ) di bawah permukaan. (Loke, 1999 dalam Petru, A. D. Lazar. 2015).

Metode iteratif *smoothness-constrained* dalam pemodelan inversi program *Res2dinv* secara matematik memiliki persamaan sebagai berikut.

$$(J^T J + uF)d = J^T g$$

dengan:

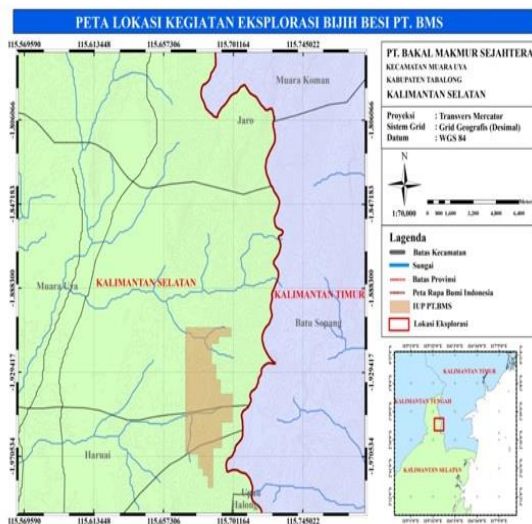
$$F = F_x F_x^T + F_z F_z^T$$

dimana :

- $F_x$  : filter kerataan horizontal
- $F_z$  : filter kerataan vertical
- $J$  : matriks derivative parsial Jacobian
- $J^T$  : pengubah urutan  $J$
- $u$  : faktor redaman
- $d$  : model vektor gangguan
- $g$  : vektor pertentangan

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama tiga pada bulan Februari sampai dengan Juni 2018 bertempat di lokasi TPA Sambutan Kota Samarinda.



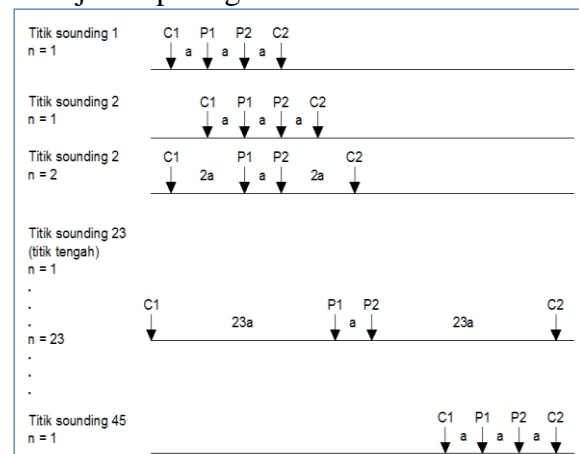
Gambar 3 Peta Lokasi Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah global position system (GPS), kompas-klinometer, meteran, resistivity meter (*multichannel*), sumber arus DC (accu) 12 V 35 A, 48 elektroda (*stain lees steel*), 2 roll kabel penghubung elektroda (*multicore*).

Penelitian ini diawali dengan tahap studi literature terkait yaitu melakukan kajian kepustakaan mengenai teori-teori pendukung dan juga mempersiapkan peta daerah lokasi penelitian.

Setelah itu, pengukuran nilai-nilai variabel geolistrik lapisan batuan dilakukan dengan metode geolistrik konfigurasi schlumberger menggunakan alat geolistrik MAE tipe X612-EM. MAE

tipe X612-EM merupakan alat ukur multichannel yang dilengkapi dengan 48 elektroda. Pengukuran dilakukan di setiap titik sounding dengan spasi antar elektroda potensial tetap dan spasi antar elektroda potensial-arus na. Spasi  $a$  terkecil adalah 4.5 meter yang diperbesar maximum  $n$  kali faktor pembesaran pada setiap line (line 1 sampai dengan line 5) seperti yang ditunjukkan pada gambar.



Gambar 4 Model Lintasan Pengukuran Konfigurasi Wenner Schlumberger

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari kuat arus listrik ( $I$ ), beda potensial listrik ( $\Delta V$ ), faktor geometri ( $K$ ), peluruhan potensial ( $V_s$ ), domain waktu ( $t$ ). Variabel listrik ( $I$ ), beda potensial listrik ( $\Delta V$ ) dan faktor geometri ( $K$ ) digunakan untuk mendapatkan nilai resistivitas semu ( $\rho_a$ ). Variabel beda potensial listrik ( $\Delta V$ ), peluruhan potensial ( $V_s$ ) dan domain waktu ( $t$ ) digunakan untuk mendapatkan nilai chargeabilitas semu ( $m_a$ ). Selain itu terdapat variabel tambahan berupa karakteristik geomorfologi dan geologi lokasi penelitian.

Selanjutnya, nilai-nilai resistivitas semu ( $\rho_a$ ) dan chargeability semu ( $m_a$ ) hasil perhitungan diolah menggunakan program *Res2dinv* untuk mendapatkan penampang (gambar) berupa sebaran air tanah dangkal terkontaminasi lindi dalam tampilan 2-D (dua dimensi). Hasil dari pengolahan program *Res2dinv* akan dianalisis untuk memperoleh kedalaman

lapisan air tanah dangkal terkontaminasi lindi. Kemudian, data-data kedalaman tersebut digunakan untuk memodelkan sebaran air tanah dangkal terkontaminasi lindi dalam tampilan 3-D (tiga dimensi) menggunakan program *Rockwork*.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di lokasi penambangan PT. Bakal Makmur Sejahtera (BMS). Secara geografis, lokasi penambangan PT. BMS terletak pada  $173^{\circ} 15' 32.8896''$  BT,  $0^{\circ} 10' 32.5209''$  LS. Berdasarkan peta rupa bumi Indonesia lembar Balikpapan dengan skala 1:250.000 yang diterbitkan oleh Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional (Bakosurtanal) Secara administratif, lokasi penambangan PT. BMS terletak di Desa Teratau Kecamatan Muara Uya, Kabupaten Tabalong Kalimantan Selatan dengan jarak  $\pm 7$  km dari Desa Teratau dan dapat dicapai melalui kendaraan darat baik roda empat maupun roda dua melalui jalan bebatu (jalan setapak yang dibuat oleh masyarakat untuk akses ke perkebunan). Aksesibilitas jalan yang kurang baik karena kondisi jalan yang rusak dan jalan tanah yang terkena hujan sehingga terjadi lumpur. Lokasi penelitian ditempuh dengan waktu  $\pm 1$  jam dengan berjalan kaki.

Daerah penelitian termasuk daerah perbukitan landai sampai curam diantara ketinggian 100 m sampai 750 m di atas permukaan laut. Daerah ini umumnya terdiri dari hutan primer dan perkebunan karet. Penduduk di daerah penelitian pada umumnya terdiri dari penduduk asli (suku dayak Dea). Pada umumnya penduduk bekerja sebagai petani karet dan penambang emas tradisional

Ruang lingkup kegiatan PT. BMS meliputi proses perizinan lahan untuk kegiatan eksplorasi dan kegiatan eksplorasi itu sendiri. Lokasi penambangan PT. BMS dengan luas  $\pm$

1.800 Ha dan untuk kegiatan eksplorasi yang sudah dilakukan  $\pm 300$  Ha. Lokasi penelitian ini terletak di daerah pegunungan yang curam dan masyarakat dari Desa teratau masih memanfaatkan perkebunan sebagai sumber penghasilan mereka seperti memanfaatkan tanaman karet dan tanaman padi.

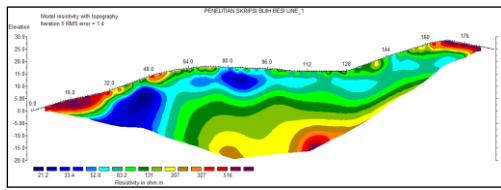
### 4.2 Peninjauan Geomorfologi

Tahap kedua yang dilakukan dalam penelitian ini adalah peninjauan geomorfologi daerah penelitian. Pada bagian utara dan selatan dari Izin Usaha Penambangan (IUP) PT. BMS terdapat perbukitan landai. Secara umum IUP ini merupakan daerah perbukitan bergelombang. Lembah dibagian utara adalah sungai Mangkupun seperti terlihat pada Gambar 4.4c dan Gambar 4.4d. Dibagian barat dari IUP PT. BMS merupakan perbukitan bergelombang dengan kemiringan lereng yang secara umum tergolong curam (Gambar 4.4b).

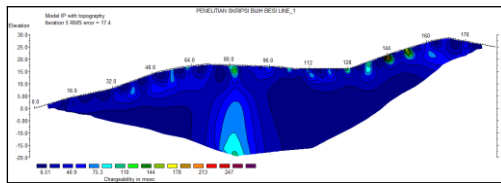
Secara geomorfologi daerah penelitian termasuk dalam medan yang cukup berat, karena sungai yang dijumpai di sekitar lokasi cukup dalam dan lembah-lembah yang dijumpai dengan berkemiringan lereng sangat curam.

### 4.3 Hasil Pengolahan Data

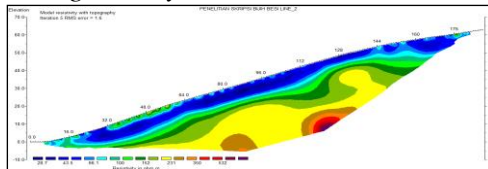
Nilai-nilai *resistivitas* semu ( $\rho_{as}$ ) dan *chargeability* semu ( $m_a$ ) lapisan batuan disusun berdasarkan format data pada program *notpad*. Format data tersebut dibuka dan diolah menggunakan program *res2Dinv* dengan metode pemodelan inversi. Hasil dari pemodelan inversi setiap lintasan berupa gambaran sebaran nilai-nilai resistivitas ( $\rho$ ) dan *chargeability* ( $m$ ) lapisan batuan dalam tampilan dua dimensi (2-D) sebagai berikut.



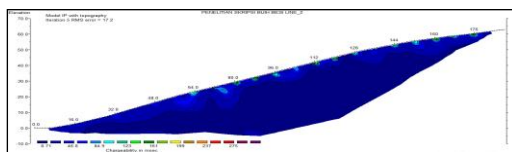
Gambar 5 Hasil pemodelan inversi resistivitas lintasan 1



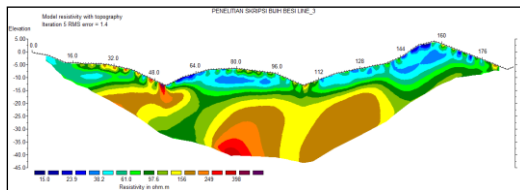
Gambar 6 Hasil pemodelan inversi Chargeability lintasan 1



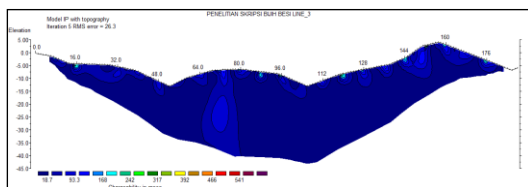
Gambar 7 Hasil pemodelan inversi resistivitas lintasan 2



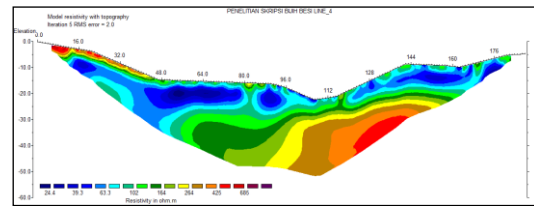
Gambar 8 Hasil pemodelan inversi Chargeability lintasan 2



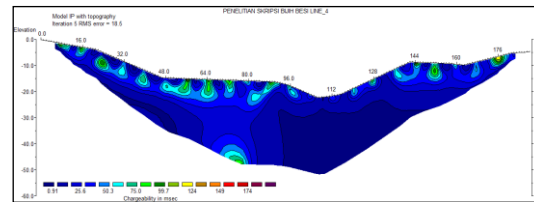
Gambar 9 Hasil pemodelan inversi resistivitas lintasan 3



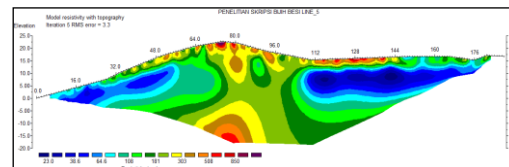
Gambar 10 Hasil pemodelan inversi Chargeability lintasan 3



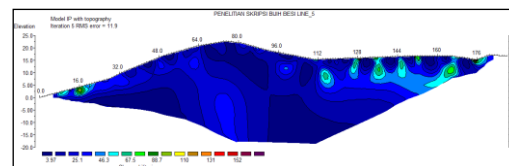
Gambar 11 Hasil pemodelan inversi resistivitas lintasan 4



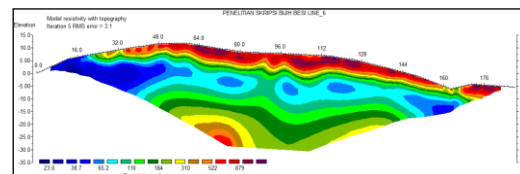
Gambar 12 Hasil pemodelan inversi Chargeability lintasan 4



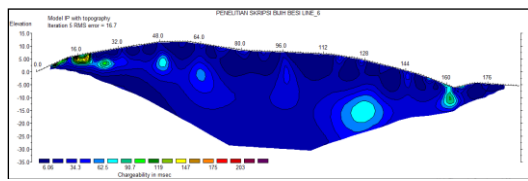
Gambar 13 Hasil pemodelan inversi resistivitas lintasan 5



Gambar 14 Hasil pemodelan inversi Chargeability lintasan 5



Gambar 15 Hasil pemodelan inversi resistivitas lintasan 6



Gambar 16 Hasil pemodelan inversi Chargeability lintasan 6

#### 4.4 Pembahasan Formasi Batuan Setempat

Berdasarkan hasil pengamatan geologi di lapangan terdapat adanya struktur sesar yang terdapat di daerah penelitian. Adanya sesar memungkinkan larutan hidrotermal menerobos ke rekahan batuan sehingga terjadi proses alterasi (ubahan) dan mineralisasi.

Batuan yang mengandung mineral bijih besi yang terdapat di daerah penelitian mempunyai sifat kemagnetan lemah– kuat. Pengetesan sifat kemagnetan dilakukan dengan *pen magnetic*. Mineral bijih besi banyak ditemukan di punggung, lereng, lembah serta perbukitan, berukuran kerikil – bongkah, berbentuk angular–sub-angular, merupakan hasil proses rombakan, erosi, dan transportasi. Beberapa singkapan bijih besi yang diduga *situ* terdapat di lereng dan lembah perbukitan.

#### Interpretasi Formasi Lapisan Batuan

Untuk menentukan lapisan batuan bawah permukaan pada daerah pengukuran geolistrik, dilakukan dengan pendekatan nilai resistivitas dan *induced polarization* pada tabel standar nilai resistivitas dan nilai *induced polarization* sebagai parameter lapisan, kemudian dikorelasikan dengan kondisi geologi daerah penelitian.

Dalam interpretasi ini, model pendekatan yang digunakan mengacu pada hasil penelitian geologi yang telah dilakukan sebelumnya. Selanjutnya mengacu pada tabel pendekatan geolistrik sebagai parameter yang digunakan penulis, maka dapat diketahui formasi lapisan

batuan bawah permukaan yang ada di daerah penelitian.

Hasil pemodelan inversi resistivitas dan *chargeability* memperlihatkan formasi batuan setempat pada lintasan 1 diperoleh nilai resistivitas berkisar antara 21.2  $\Omega\text{m}$  sampai 516  $\Omega\text{m}$  dan nilai *chargeability* berkisar antara 40.9 msec sampai 75.3 msec.

Berdasarkan nilai resistivitasnya, formasi batuan pada lintasan 1 terdiri dari lapisan yang pertama merupakan lapisan penutup dengan nilai resistivitas rendah adalah lempung pasir (*Sandy Clay*) sedangkan nilai resistivitas tinggi adalah pasir lempungan (*Clayey Sand*). Lapisan yang kedua adalah lapisan Alterasi mineral logam dengan nilai resistivitasnya berkisar 52.8  $\Omega\text{m}$  sampai 207  $\Omega\text{m}$  kisaran nilai resistivitas ini yang diinterpretasikan mewakili medium mineral bijih besi,. Sedangkan lapisan yang ketiga nilai resistivitas 327  $\Omega\text{m}$  sampai dengan 516  $\Omega\text{m}$  merupakan batuan terobosan granit dan diorit.

Hasil pemodelan inversi resistivitas dan *chargeability* pada lintasan 2 menunjukkan formasi batuan setempat memiliki nilai resistivitas antara 28.7  $\Omega\text{m}$  sampai 532  $\Omega\text{m}$  dan nilai *chargeability* berkisar antara 46.8 msec sampai 84.9 msec. Berdasarkan nilai resistivitas, formasi batuan pada lintasan 2 terdiri dari 3 lapisan. lapisan yang pertama merupakan lapisan penutup dengan nilai resistivitas rendah adalah lempung pasir (*Sandy Clay*) sedangkan nilai resistivitas tinggi adalah pasir lempungan (*Clayey Sand*). Pada lapisan yang kedua dengan nilai resistivitas berkisar 28.7  $\Omega\text{m}$  merupakan air tanah dangkal yang didominasi dengan warna biru. Berdasarkan hasil penelitian di lapangan, aliran sungai berada antara elektroda pertama dan kedua. Sedangkan pada lapisan yang ketiga nilai resistivitas 43.5  $\Omega\text{m}$  sampai dengan 231  $\Omega\text{m}$  diinterpretasikan mewakili medium mineral bijih besi. Lapisan yang ketiga nilai resistivitas 350  $\Omega\text{m}$  sampai dengan

532  $\Omega\text{m}$  merupakan batuan terobosan granit dan diorit.

Hasil pemodelan inversi resistivitas dan *chargeability* pada lintasan 3 menunjukkan formasi batuan setempat memiliki nilai resistivitas antara 15.0  $\Omega\text{m}$  sampai 398  $\Omega\text{m}$  dan nilai *chargeability* berkisar antara 93.3 msec. Berdasarkan nilai resistivitas, formasi batuan pada lintasan 3 terdiri dari 3 lapisan. Lapisan yang pertama merupakan lapisan penutup dengan nilai resistivitas rendah adalah lempung pasir (*Sandy Clay*) sedangkan nilai resistivitas tinggi adalah pasir lempungan (*Clayey Sand*). Pada lapisan yang kedua dengan nilai resistivitas berkisar 61.0  $\Omega\text{m}$  sampai 249  $\Omega\text{m}$  merupakan Alterasi mineral logam diinterpretasikan mewakili medium mineral bijih besi. Sedangkan pada lapisan yang ketiga nilai resistivitas 398  $\Omega\text{m}$  merupakan tubuh batuan terobosan granit diorit.

Hasil pemodelan inversi resistivitas dan *chargeability* pada lintasan 4 menunjukkan formasi batuan setempat memiliki nilai resistivitas antara 24.4  $\Omega\text{m}$  sampai 685  $\Omega\text{m}$  dan nilai *chargeability* berkisar antara 25.6 msec sampai 99.7 msec. Berdasarkan nilai resistivitas, formasi batuan pada lintasan 4 terdiri dari 3 lapisan. lapisan yang pertama merupakan lapisan penutup dengan nilai resistivitas rendah adalah lempung pasir (*Sandy Clay*) sedangkan nilai resistivitas tinggi adalah pasir lempungan (*Clayey Sand*). Pada lapisan yang kedua dengan nilai resistivitas berkisar 63.3  $\Omega\text{m}$  sampai 164  $\Omega\text{m}$  merupakan Alterasi mineral logam diinterpretasikan mewakili medium mineral bijih besi. Sedangkan pada lapisan yang ketiga nilai resistivitas 264  $\Omega\text{m}$  sampai dengan 685  $\Omega\text{m}$  merupakan tubuh batuan terobosan granit dan diorit.

Hasil pemodelan inversi resistivitas dan *chargeability* pada lintasan 5 menunjukkan formasi batuan setempat memiliki nilai resistivitas antara 23.0  $\Omega\text{m}$

sampai 850  $\Omega\text{m}$  dan nilai *chargeability* berkisar antara 25.1 msec sampai 88.7 msec. Berdasarkan nilai resistivitas, formasi batuan pada lintasan 4 terdiri dari 3 lapisan. lapisan yang pertama merupakan lapisan penutup dengan nilai resistivitas rendah adalah lempung pasir (*Sandy Clay*) sedangkan nilai resistivitas tinggi adalah pasir lempungan (*Clayey Sand*). Pada lapisan yang kedua dengan nilai resistivitas berkisar 64.6  $\Omega\text{m}$  sampai 181  $\Omega\text{m}$  merupakan Alterasi mineral logam diinterpretasikan mewakili medium mineral bijih besi. Sedangkan pada lapisan yang ketiga nilai resistivitas 303  $\Omega\text{m}$  sampai dengan 850  $\Omega\text{m}$  merupakan tubuh batuan terobosan granit dan diorit

Hasil pemodelan inversi resistivitas dan *chargeability* pada lintasan 6 menunjukkan formasi batuan setempat memiliki nilai resistivitas antara 23.0  $\Omega\text{m}$  sampai 879  $\Omega\text{m}$  dan nilai *chargeability* berkisar antara 34.3 msec sampai 90.7 msec. Berdasarkan nilai resistivitas, formasi batuan pada lintasan 4 terdiri dari 3 lapisan. lapisan yang pertama merupakan lapisan penutup dengan nilai resistivitas rendah adalah lempung pasir (*Sandy Clay*) sedangkan nilai resistivitas tinggi adalah pasir lempungan (*Clayey Sand*). Pada lapisan yang kedua dengan nilai resistivitas berkisar 65.2  $\Omega\text{m}$  sampai 184  $\Omega\text{m}$  merupakan Alterasi mineral logam diinterpretasikan mewakili medium mineral bijih besi. Sedangkan pada lapisan yang ketiga nilai resistivitas 301  $\Omega\text{m}$  sampai dengan 879  $\Omega\text{m}$  merupakan tubuh batuan terobosan granit dan diorit.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas, formasi batuan setempat pada lintasan 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 memiliki keseragaman urutan dan jenis lapisan batuan. Namun jika dilihat berdasarkan nilai resistivitas setiap jenis lapisan, ada perbedaan batasan nilai resistivitas antara lintasan 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 baik untuk formasi batuan setempat secara



keseluruhan maupun untuk setiap jenis lapisannya. Ini berhubungan dengan sifat listrik yang mengalir didalam batuan. Arus listrik mudah mengalir dalam batuan yang bersifat konduktif. Batuan yang diinterpretasikan memiliki porositas berbeda maka nilai resistivitas yang terukur juga akan berbeda. Hal ini terjadi karena penulis menginterpretasikan batasan nilai resistivitas berdasarkan pertimbangan akan faktor-faktor geologi yang mempengaruhi nilai-nilai resistivitas jenis lapisan pada formasi batuan setempat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Effendy, Vicky Nur Amry. 2012. *Aplikasi Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole Dipole untuk Mendeteksi Mineral Mangan (Physical Modeling)*. Skripsi Sarjana Sains Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Jember.
- Fajariyah, Elie Nurul, dkk. 2014. *Aplikasi Metode Time Domain Induced Polarization (TDIP) Untuk Pendugaan Zona Mineralisasi Emas di Desa Jendi Kecamatan Sologiri Kabupaten Wonogiri*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Hidayat, S, dkk. 1994. *Peta Geologi Lembar Balikpapan, Kalimantan, skala 1: 250.000*. Puslitbang Geologi Bandung.
- Janah, Siti Roikatul. 2014. *Analisis Perbandingan Konfigurasi Elektroda Untuk Identifikasi Keberadaan air pada Skala Laboratorium dengan Metode Geolistrik Resistivitas*. Yogyakarta: Universitas Islam Negri Sunan Kalijaga.
- Laboratorium Fisika Bumi. 1995. *Modul Praktikum Kursus Pengukuran Geofisika untuk Eksplorasi Air Tanah dan Geoteknik*. Bandung: Jurusan Fisika ITB.
- Lantu. 2001. “*Metode Geolistrik dan Geoelektromagnetik*”. *Makalah disajikan dalam Kursus Singkat Tenaga Akademik Perguruan Tinggi Negeri Kawasan Timur Indonesia, Ujung Pandang, Sulawesi*.
- Loke, M.H. 1999. *Electrical Imaging Surveys for Environmental and Engineering Studies: A practical guide to 2-D and 3-D surveys*. Malaysia: Penang.
- Muhammad, R. 2018. “*Identifikasi Zona Mineral Bijih Besi Berdasarkan Pemodelan Inversi 3D Menggunakan Metode Magnetik*”. Samarinda: Universitas Mulawarman.
- Muthmainnah, Sitti, dkk. *Identifikasi Zona Mineralisasi Sulfida Menggunakan Metode induksi Polarisasi (IP) dan Controlled Source Audio-Frequency Magnetotelluric (CSAMT)*. Makasar: Universitas Hasanuddin.
- Nafi'an, Muhammad. 2008. *Identifikasi Mineral Bijih Besi Blok Utara dengan Menggunakan Metode Induced Polarization (IP) di Daerah Oku Selatan Sumatera Selatan*. Jakarta: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Piran, B. V. 2017. “*Interoretasi Indikasi Mineral Bijih Besi Menggunakan Metode Induced Polarization (IP) Di PT. Bakal Makmur Sejahtera, Provinsi Kalimantan Selatan*”. Samarinda: Universitas Mulawarman.
- Purwati, T. 2017. “*Visualisasi Tiga Dimensi Kontaminasi Melamin Di Area “X” Bontang Dengan Metode Gelistik Konfigurasi Dipole-Dipole Dan Analisi Sampel Coring*”. Samarinda: Universitas Mulawarman.