

# PENYELIDIKAN BIJIH BESI DENGAN METODE GEOMAGNET DAN GEOLISTRIK

Yeremias K. L. Killo<sup>1</sup>, Rian Jonathan<sup>2</sup>, Sarwo Edy Lewier<sup>3</sup>, Yusias Andrie<sup>4</sup>

<sup>2</sup>Mahasiswa Teknik Pertambangan Upn "Veteran" Yogyakarta

<sup>1,3,4</sup> Mahasiswa Program Magister Teknik Pertambangan UPN "Veteran" Yogyakarta  
jerrykillofoe@gmail.com

## Abstrak

Penyelidikan dan penelitian bijih besi dilaksanakan di Desa Sidodadi Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Luas daerah penelitian 25 Ha. Tujuan dari penyelidikan dan penelitian adalah untuk mendapatkan gambaran baik secara vertikal maupun horisontal tentang kondisi bawah permukaan termasuk yang diduga sebagai bijih besi. Metode yang digunakan adalah metode geomagnet dan geolistrik. Pengukuran geomagnet menggunakan alat magnetometer GEM SYSTEM dan pengukuran geolistrik menggunakan *resistivitymeter* model ARES (*Automatic Resistivity*). Pada prinsipnya pengukuran geomagnet adalah untuk mengetahui nilai anomali magnetik yang timbul dari batuan penyusun lapisan bawah permukaan. Sedangkan geolistrik adalah untuk mendapatkan nilai tahanan jenis dari batuan penyusun perlapisan bawah permukaan. Akan tetapi jika hanya menggunakan kedua metode tersebut maka bijih besi hematit tidak dapat terdeteksi, oleh sebab itu dilakukan penambahan dalam pengukuran geolistrik yaitu metode *Induced Polarization* (IP), metode ini adalah metode untuk mengetahui keberadaan kadar logam berdasarkan peluruhan waktu disaat arus listrik dimatikan secara tiba-tiba. Dengan ketiga metode tersebut maka dapat diketahui keberadaan bijih besi baik bijih besi magnetit maupun bijih besi hematit. Setelah keberadaan bijih besi dapat diketahui, selanjutnya menginterpretasikan grafik anomali geomagnet, penampang *resistivity* dan IP agar dapat diketahui penyebaran bijih besinya. Dengan demikian dapat dijadikan pedoman dalam mengadakan penelitian lebih lanjut, yaitu adalah *spot drilling* dan pengukuran geolistrik

Kata kunci : Bijih besi, Geolistrik, *Resistivity*, IP, Geomagnet.

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

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. Dengan semakin meningkatnya permintaan bahan tambang khususnya bahan galian logam maka cadangan bahan tambang ini akan semakin berkurang, sehingga dibutuhkan lahan baru yang berpotensi untuk dapat memenuhi permintaan pasar. Salah satu lahan baru yang memiliki potensi bijih besi adalah di Desa Sidodadi, Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Pengukuran dilakukan mulai tanggal 27 september sampai dengan 30 september 2013. Hasilnya diperoleh 8 line *Resistivity 2D*, dan geomagnet dimana metode geolistrik menggunakan konfigurasi *Wenner alpha* dengan panjang line 470 m dan spasi elektroda 10 m. Metode yang digunakan dalam eksplorasi ini yaitu metode geofisika, metode ini menerapkan prinsip – prinsip fisika yang digunakan untuk mengetahui dan memecahkan masalah yang berhubungan dengan bumi. Dalam hal ini metode geofisika yang dipilih adalah metode geolistrik tahanan jenis (*resistivity 2D*) dan metode geomagnet. Metode geomagnet digunakan karena

bijih besi yang memiliki magnet dapat memberikan gambaran mengenai penyebaran bijih besi yang berada di bawah permukaan berdasarkan anomali medan magnet, untuk metode geolistrik tahanan jenis (*resistivity*) karena dengan metode ini dapat mengetahui ketebalan lapisan bijih besi yang berada di dalam tanah berdasarkan harga resistivitas bijih besi. Konfigurasi yang dipakai adalah konfigurasi *Wenner alpha*. Paket program yang digunakan adalah RES2DINV sehingga hasil output program yang bisa ditampilkan adalah hasil *Resistivity*. Untuk Prospeksi awal pola yang dilakukan adalah pengukuran Geomagnet, sedangkan penyebaran dan kedalaman benda Magnetit yang diduga Bijih Besi akan di tunjukkan pada RES2DINV. Rekomendasi dari 2 metode bisa digunakan untuk pendugaan potensi Bijih Besi di daerah tersebut.

### 1.2 Permasalahan

Masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Diketemukannya adanya boulder dan singkapan tetapi belum diketahui penyebaran biji besi nya.
2. Belum diketahuinya jenis bijih besi yang ada di lokasi penelitian.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuannya sebagai berikut :

1. Mendapat gambaran baik secara vertical maupun horizontal tentang kondisi bawah permukaan termasuk yang diduga sebagai bijih besi.
2. Menganalisis data hasil pengukuran dan menginterpretasi data geolistrik tersebut dalam 2 penampang, yaitu penampang Geomagnet dan *Resistivity*.

#### 1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian hanya dilakukan di daerah Desa Sidodadi, Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran, Propinsi Lampung.
2. Data penelitian yang digunakan adalah hasil survei geomagnet dan geolistrik (*Resistivity*) 2 dimensi dengan konfigurasi *wenner-alpha* IP dan alat yang digunakan adalah *resistivity*-meter merk ARES.
3. Analisa dan interpretasi didasarkan pada data pengukuran geolistrik dan geomagnet di lokasi penelitian.

#### 1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Studi literatur  
Studi literatur ini dilakukan untuk mendapatkan data yang berfungsi membantu didalam penelitian ini. Data ini dapat berupa peta topografi, peta kesampaian daerah, stratigrafi, peta geologi regional daerah penelitian serta laporan penelitian terdahulu dan jurnal-jurnal yang berkaitan topik di atas.
- 2) Pengumpulan data  
Data yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini dikumpulkan dengan 2 cara, yaitu pengambilan data primer, meliputi data geolistrik dan geomagnet, serta pengambilan data sekunder meliputi data geologi regional dan peta topografi.
- 3) Pengolahan data  
Pengolahan data dilakukan dengan cara melakukan perhitungan-perhitungan terhadap data yang telah diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan. Setelah hasil pengukuran didapatkan, maka untuk mengolah data hasil pengukuran dapat digunakan analisa pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program khusus *Resistivity* 2-Dimensi Inversi (RES2DINV). Hasilnya akan diperoleh penampang lapisan bawah permukaan.
- 4) Analisis hasil pengolahan data  
Dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh kesimpulan sementara berupa penampang 2-Dimensi yang diduga singkapan bijih besi.
- 5) Kesimpulan

Kesimpulan diperoleh setelah dilakukan koreksi atau pembahasan antara hasil pengolahan data yang telah dilakukan dengan permasalahan yang diteliti. Kesimpulan ini merupakan suatu hasil akhir dari semua yang telah dibahas

#### 1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari kegiatan penelitian ini diantaranya, data hasil pengukuran geolistrik dan geomagnet yang diperoleh dapat dijadikan bahan pertimbangan dan rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut

### 2. Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif noneksperimental. Penelitian dilakukan dengan mengamati keadaan batuan secara langsung dan mengambil sampel secara sistematis pada lubang bukaan untuk dilakukan uji laboratorium.

#### 2.1. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi. Data yang dikumpulkan dari lapangan berupa data Geomagnet dan Geolistrik. Serta pengambilan data sekunder meliputi data geologi regional dan peta topografi.

#### 2.2. Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan adalah metode analisis kuantitatif. Metode ini diterapkan karena data yang diperoleh dilakukan analisis dan memberikan keluaran yang bersifat kuantitatif. Data yang diperoleh diinterpretasikan menjadi penampang 2 dimensi.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Analisa Peta Anomali Geomagnet

Peta Anomali Geomagnet di buat dengan bantuan program surfer. Semua data pengukuran Anomali Geomagnet yang telah di *download* dari alat geomagnet kemudian dimasukkan kedalam program *surfer* sebagai data base, akan tetapi data ini harus digabungkan terlebih dahulu dengan data koordinat titik pengukuran. Setelah data masuk kedalam data *surfer* maka dilanjutkan dengan membuat kontur, dimana anomali geomagnet yang sama akan dihubungkan dengan garis kontur. Dengan demikian maka dapat diketahui klosur anomali geomagnet positif dan klosur anomali geomagnet negatif. Gambar 3.1 berikut ini (terlampir) adalah Peta anomali geomagnet hasil dari program surfer dari 8 Lintasan yang telah dilakukan pengukuran geomagnet di lapangan Berdasarkan Peta Anomali Geomagnet maka anomali positif ditunjukkan dengan warna merah dan anomali negatif ditunjukkan dengan warna biru. Dugaan bijih besi terdapat pada pasangan anomali positif dan negatif,

dimana anomali positif terdapat di sebelah utara dari anomali negatif. Pada lokasi penelitian diduga terdapat 2 blok yang diindikasikan sebagai bijih besi, yang pertama terdapat di sebelah barat yaitu disekitar perpotongan Lintasan 1, Lintasan 2, dan Lintasan 8 pada lokasi ini terdapat anomali positif hingga 500 nT dan anomali negatif hingga -200 nT. Blok ke 2 terdapat di sebelah timur yaitu di sekitar perpotongan Lintasan 4, Lintasan 5, Lintasan 6, dan Lintasan 7 pada lokasi ini terdapat pasangan anomali positif 400 nT dan anomali negatif -200 nT. Pada kedua blok inilah diduga adanya bijih besi akan tetapi harus diketahui terlebih dahulu bentuk pelapisan bawah permukaan dengan metode geolistrik.

### 3.2 Interpretasi Data Geomagnet Dan Geolistrik

Interpretasi data geomagnet dan geolistrik adalah perbandingan antara grafik geomagnet dengan penampang *resistivity* dan penampang IP. Berikut ini adalah interpretasi data geomagnet dan geolistrik pada setiap Lintasan

#### 1. Interpretasi Data Geomagnet Dan Geolistrik Lintasan 1

Lintasan 1 dibuat dengan arah dari Utara ke selatan sepanjang 470 m dengan 48 elektroda (Gambar 3.2 terlampir). Lintasan 1 dibuat dengan arah dari Utara ke Selatan sepanjang 470 m dengan 48 elektroda (Gambar 3.3 terlampir). Pada grafik geomagnet Lintasan 1 terdapat anomali positif dan negatif disekitar elektroda ke 17 sampai dengan 25 sebagai dugaan bijih besi magnetit, hal ini didukung dengan adanya kontras *resistivity* dan IP yang terjadi pada penampang *resistivity* dan IP disekitar elektroda 170 m sampai dengan 240 m pada kedalaman 40 m sampai dengan 70 m. Berdasarkan kontras *resistivity* dan IP yang terjadi maka untuk dugaan bijih besi hematite pada Lintasan 1 terdapat pada elektroda 240 m sampai dengan 270 m pada kedalaman 2 m sampai 15 m

#### 2. Interpretasi Data Geomagnet Dan Geolistrik Lintasan 2

Lintasan 2 dibuat dengan arah dari Barat ke Timur sepanjang 470 m dengan 48 elektroda (Gambar 3.4 terlampir). Pada grafik geomagnet Lintasan 2 terdapat anomali positif dan negatif disekitar elektroda ke 19 sampai dengan 24 sebagai dugaan bijih besi magnetit, hal ini didukung dengan adanya kontras *resistivity* dan IP yang terjadi pada penampang *resistivity* dan IP disekitar elektroda 180 m sampai dengan 230 m pada kedalaman 3 m sampai dengan 10 m. Berdasarkan kontras *resistivity* dan IP yang terjadi maka untuk dugaan bijih besi hematite pada Lintasan 2 terdapat pada elektroda 340 m

sampai dengan 390 m pada kedalaman 20 m sampai 40 m.

#### 3. Interpretasi Data Geomagnet Dan Geolistrik Lintasan 3

Lintasan 3 dibuat dengan arah dari Utara ke Selatan sepanjang 470 m dengan 48 elektroda (Gambar 3.5 terlampir). Berdasarkan kontras *resistivity* dan IP yang terjadi maka untuk dugaan bijih besi hematite pada Lintasan 3 terdapat pada elektroda 330 m sampai dengan 400 m pada kedalaman 20 m sampai 40 m.

#### 4. Interpretasi Data Geomagnet Dan Geolistrik Lintasan 4

Lintasan 4 dibuat dengan arah dari Barat ke Timur sepanjang 470 m dengan 48 elektroda (Gambar 3.6 terlampir). Pada grafik geomagnet Lintasan 4 terdapat anomali positif dan negatif disekitar elektroda ke 28 sampai dengan 31 sebagai dugaan bijih besi magnetit, hal ini didukung dengan adanya kontras *resistivity* dan IP yang terjadi pada penampang *resistivity* dan IP disekitar elektroda 270 m sampai dengan 300 m pada kedalaman 10 m sampai dengan 20 m. Berdasarkan kontras *resistivity* dan IP yang terjadi maka untuk dugaan bijih besi hematite pada Lintasan 4 terdapat pada elektroda 390 m sampai dengan 450 m pada kedalaman 5 m sampai 20 m.

#### 5. Interpretasi Data Geomagnet Dan Geolistrik Lintasan 5

Lintasan 5 dibuat dengan arah dari Utara ke Selatan sepanjang 470 m dengan 48 elektroda (Gambar 3.7 terlampir). Pada grafik geomagnet Lintasan 5 terdapat anomali positif dan negatif disekitar elektroda ke 13 sampai dengan 19 sebagai dugaan bijih besi magnetit, hal ini didukung dengan adanya kontras *resistivity* dan IP yang terjadi pada penampang *resistivity* dan IP disekitar elektroda 120 m sampai dengan 180 m pada kedalaman 20 m sampai dengan 40 m.

#### 6. Interpretasi Data Geomagnet Dan Geolistrik Lintasan 6

Lintasan 6 dibuat dengan arah dari barat ke timur sepanjang 470 m dengan 48 elektroda (Gambar 3.8 terlampir). Pada grafik geomagnet Lintasan 6 terdapat anomali positif dan negatif disekitar elektroda ke 17 sampai dengan 20 sebagai dugaan bijih besi magnetit, hal ini didukung dengan adanya kontras *resistivity* dan IP yang terjadi pada penampang *resistivity* dan IP disekitar elektroda 160 m sampai dengan 190 m pada kedalaman 20 m sampai dengan 35 m. Berdasarkan kontras *resistivity* dan IP yang terjadi maka untuk dugaan bijih besi hematite pada Lintasan 1 terdapat pada elektroda 210 m sampai dengan 260 m pada kedalaman 5 m sampai 20 m, dan pada elektroda 360 m sampai 420 m pada kedalaman 5 m sampai 20 m.

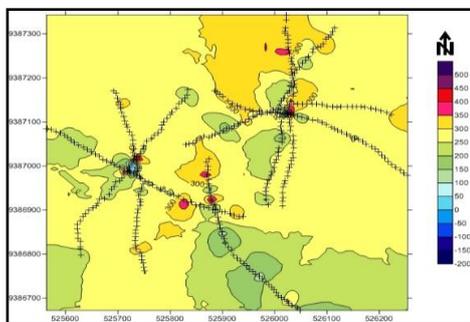
7. Interpretasi Data Geomagnet Dan Geolistrik Lintasan 7

Lintasan 7 dibuat dengan arah dari Utara ke Selatan sepanjang 470 m dengan 48 elektroda (Gambar 3.9 terlampir). Pada grafik geomagnet Lintasan 7 terdapat anomali positif dan negatif disekitar elektroda ke 24 sampai dengan 27 sebagai dugaan bijih besi magnetit, hal ini didukung dengan adanya kontras resistivity dan IP yang terjadi pada penampang resistivity dan IP disekitar elektroda 230 m sampai dengan 260 m pada kedalaman 10 m sampai dengan 20 m. Berdasarkan kontras resistivity dan IP yang terjadi maka untuk dugaan bijih besi hematite pada Lintasan 7 terdapat pada elektroda 120 m sampai dengan 210 m pada kedalaman 20 m sampai 60 m, dan pada elektroda 310 m sampai 390 m pada kedalaman 20 m sampai 40 m.

8. Interpretasi Data Geomagnet Dan Geolistrik Lintasan 8

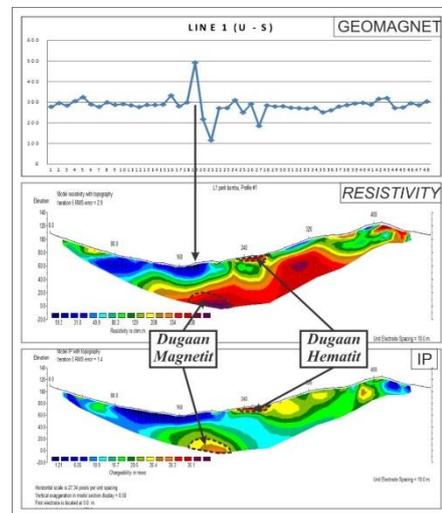
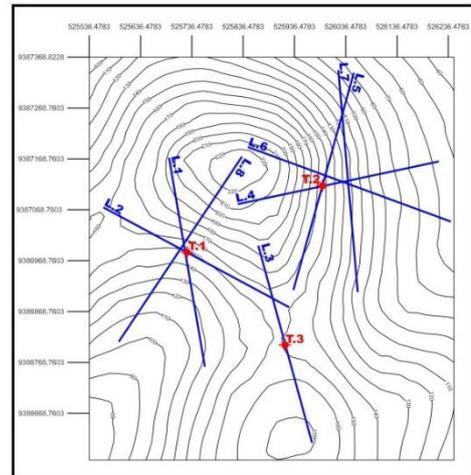
Lintasan 8 dibuat dengan arah dari Utara ke Selatan sepanjang 470 m dengan 48 elektroda (Gambar 3.10 terlampir). Pada grafik geomagnet Lintasan 8 terdapat anomali positif dan negatif disekitar elektroda ke 19 sampai dengan 26 sebagai dugaan bijih besi magnetit, hal ini didukung dengan adanya kontras resistivity dan IP yang terjadi pada penampang resistivity dan IP disekitar elektroda 180 m sampai dengan 250 m pada kedalaman 35 m sampai dengan 65 m. Dan elektroda ke 130 m sampai 190 m pada kedalaman 3 m sampai 10 m. Berdasarkan kontras resistivity dan IP yang terjadi maka untuk dugaan bijih besi hematite pada Lintasan 1 terdapat pada elektroda 60 m sampai dengan 100 m pada kedalaman 30 m sampai 45 m, dan pada elektroda 240 m sampai 270 m pada kedalaman 10 m sampai 20 m, dan pada elektroda ke 290 m sampai 320 m pada kedalaman 10 m sampai 70 m, dan pada elektroda ke 350 m sampai 420 m pada kedalaman 20 m sampai 40 m.

3.3 Gambar

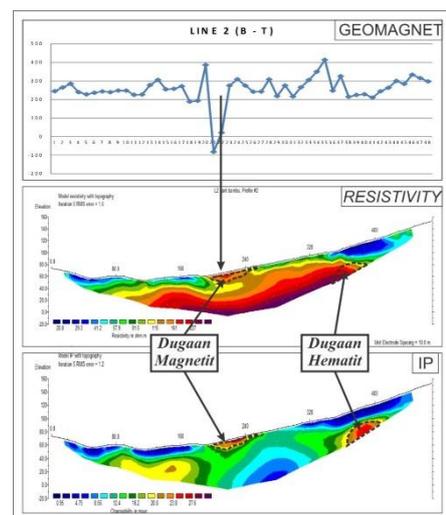


Gambar 3.1 Peta Anomali Geomagnet

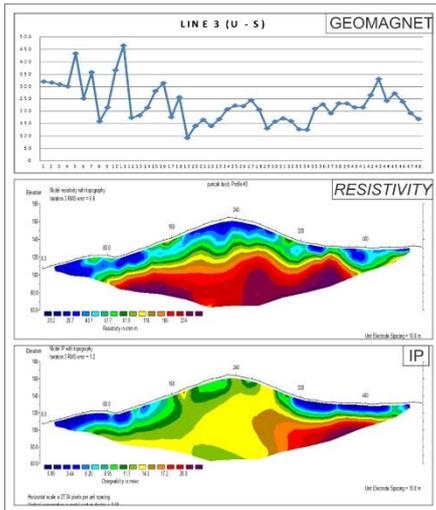
Gambar 3.2 Peta Lokasi Lintasan Geolistrik



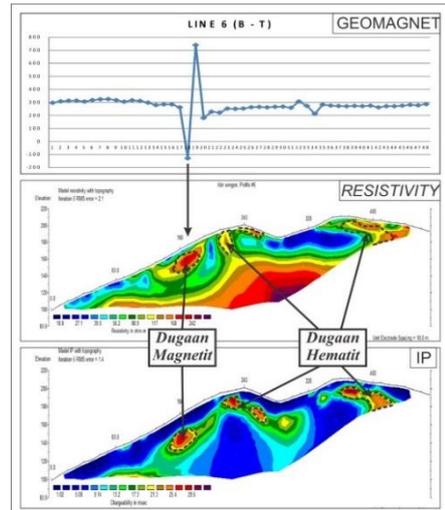
Gambar 3.3 Interpretasi Data Geomagnet Dan Geolistrik Lintasan 1



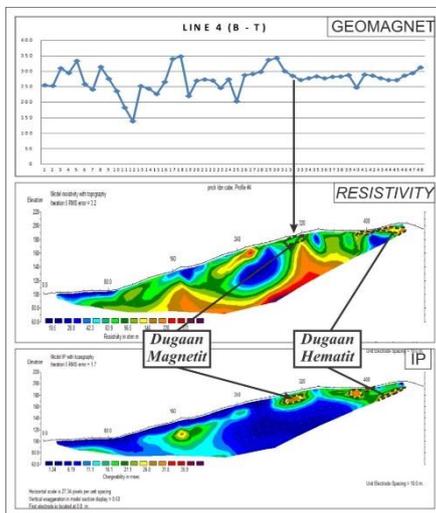
Gambar 3.4 Interpretasi Data Geomagnet Dan Geolistrik Lintasan 2



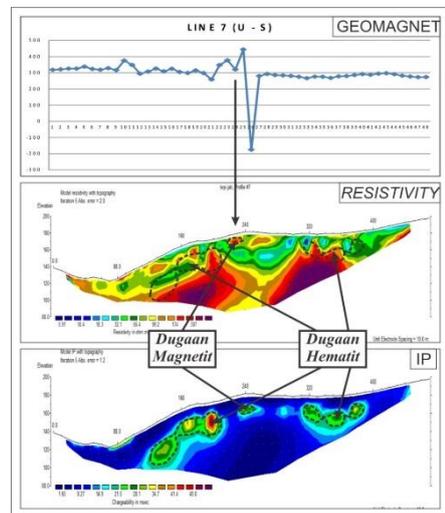
Gambar 3.5 Interpretasi Data Geomagnet Dan Geolistrik Lintasan 3



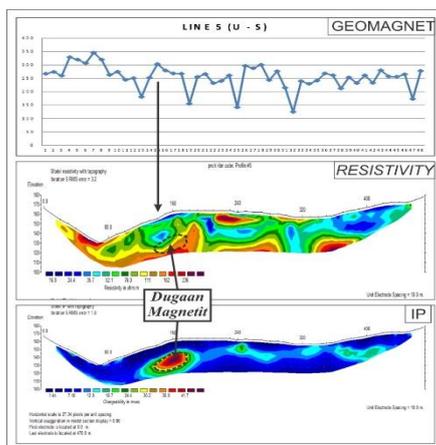
Gambar 3.8 Interpretasi Data Geomagnet Dan Geolistrik Lintasan 6



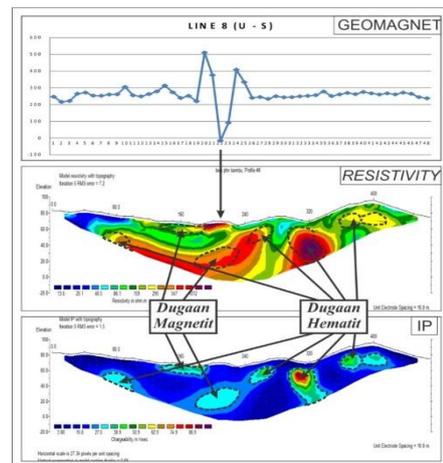
Gambar 3.6 Interpretasi Data Geomagnet Dan Geolistrik Lintasan 4



Gambar 3.9 Interpretasi Data Geomagnet Dan Geolistrik Lintasan 7



Gambar 3.7 Interpretasi Data Geomagnet Dan Geolistrik Lintasan 5



Gambar 3.10 Interpretasi Data Geomagnet Dan Geolistrik Lintasan 8

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan pembahasan didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil dari pengukuran sebanyak 8 lintasan yang masing-masing panjang lintasan adalah 470 m dan kedalaman rata-rata adalah 85 m. Setiap lintasan menggunakan metode geomagnet, *resistivity* dan IP.
2. Dugaan keberadaan Bijih Besi terdapat di dua lokasi yaitu di sekitar line 1-2-8 dan sekitar line 6-7. Dugaan Pada masing-masing lintasan dari 3 penampang yang terdiri dari geomagnet, *resistivity* dan IP adalah sebagai berikut :
  - a. Lintasan 1 diduga bijih besi magnetit disekitar elektroda (170-240) m pada kedalaman (40-70) m. Dugaan bijih besi hematite terdapat pada elektroda (240-270) m pada kedalaman (2-15) m.
  - b. Lintasan 2 dugaan bijih besi magnetit disekitar elektroda (180-230) m pada kedalaman (3-10) m. Dugaan bijih besi hematite terdapat pada elektroda (340-390) m pada kedalaman (20-40) m.
  - c. Lintasan Untuk dugaan bijih besi hematite terdapat pada elektroda (330-400) m pada kedalaman (20- 40) m.
  - d. Lintasan 4 dugaan bijih besi magnetit, disekitar elektroda (270-300) m pada kedalaman (10-20) m. Dugaan bijih besi hematite terdapat pada elektroda (390-450) m dan kedalaman (5-20) m.
  - e. Lintasan 5 dugaan bijih besi magnetit, disekitar elektroda (120 -180) m dengan kedalaman (20-40) m.
  - f. Lintasan 6 dugaan bijih besi magnetit disekitar elektroda (160-190) m dengan kedalaman (20-35) m. Dugaan bijih besi hematite pada elektroda (210-260) m dengan kedalaman (5-20) m, dan pada elektroda (360-420) m dengan kedalaman (5-20) m.
  - g. Lintasan 7 dugaan bijih besi magnetit disekitar elektroda (230-260) m pada kedalaman (10-20) m. Dugaan bijih besi hematite pada elektroda (120-210) m pada kedalaman (20-60) m, dan elektroda (310-390) m dengan kedalaman (20-40) m.
  - h. Lintasan 8 dugaan bijih besi magnetit disekitar elektroda (180-250) m kedalaman (35-65) m dan elektroda (130-190) m kedalaman (3-10) m. Dugaan bijih besi hematite pada elektroda (60-100) m kedalaman (30-45) m, elektroda (240-270) m kedalaman (10-20) m, elektroda ke (290-320) m kedalaman (10-70) m, dan pada elektroda (350-420) m dengan kedalaman (20-40) m.

#### Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada PT. Tiga Serangkai dan semua pihak yang telah membantu dalam kegiatan penelitian di lokasi serta Tim dosen dan Teman teman Mahasiswa Teknik Pertambangan UPN"Veteran" Yogyakarta

#### Daftar Pustaka

- Koesnaryo, S., 2011, "Metodologi Penelitian dan Penulisan Ilmiah", Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
- Loke, M.H, (2004), "Tutorial 2D and 3D Electrical Imaging Surveys",www.geoelectrical.com.
- Suharsono, (2011), "Panduan Praktikum Geomagnetik", Laboratorium Geofisika Eksplorasi, Jurusan Teknik Geofisika, FTM, UPN "Veteran", Yogyakarta.
- Telford, W.M., (1976), "Applied Geophysics", Cambridge University Press. hal 105-201, 632-734.
- Winda, (2013), "Buku Panduan Praktikum Geofisika Tambang", Laboratorium Geofisika, Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", Yogyakarta. hal 1-12, 37-78.
- \_\_\_\_\_, 2013, Buku Bimbingan dan Skripsi, Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_, 2008, "Eksplorasi Bijih Besi (Iron Ore) dengan Metoda Magnetik", Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II.
- \_\_\_\_\_, 2013, "Mineral Iron",  
<http://mineraleducationcoalition.org/>