

Pendugaan Potensi Bijih Besi di Dusun Sepoteng Kecamatan Sungai Betung Kabupaten Bengkayang Dengan Metode Geomagnet

Apriyanto Ramadhan ^{*1)}, Joko Sampurno ¹⁾, Yoga Satria Putra ¹⁾

¹⁾Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Tanjungpura

*Email : melawan_bintang@yahoo.co.id

Abstrak

Metode geomagnet telah diaplikasikan untuk memetakan potensi bijih besi di Dusun Sepoteng Kabupaten Bengkayang. Metode ini didasari pada Variasi nilai anomali medan magnet di atas permukaan bumi. Pengolahan data dilakukan dengan metode inversi 2,5 D. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diduga terdapat batuan hematit dengan nilai suseptibilitas antara 0,041 – 0,0476 SI dan urat mineral magnetit pada hematit dengan nilai suseptibilitas antara 0,0504 – 0,0560 SI.

Kata Kunci : *Dusun Sepoteng, Anomali medan magnet, suseptibilitas.*

1. LatarBelakang

Berdasarkan hasil pengamatan survey di lapangan, diperoleh informasi bahwa kawasan Dusun Sepoteng yang terletak di Kecamatan Sungai Betung Kabupaten Bengkayang memiliki potensi bijih besi (*iron ore*) berupa batuan besi berwarna hitam kemerahan yang diduga sebagai hematit. Oleh karena itu, perlu dilakukan eksplorasi sehingga dapat diperkirakan jenis batuan, sebaran maupun cadangan bijih besi di kawasan tersebut.

Metode geomagnet adalah salah satu metode geofisika yang digunakan untuk menyelidiki kondisi permukaan bumi dengan memanfaatkan sifat kemagnetan batuan yang diidentifikasi oleh kerentanan magnet batuan. Metode ini pernah digunakan untuk oleh Zainuddin *dkk* (2008), untuk memetakan batuan besi di Bangka Belitung. Pada penelitian ini metode geomagnet akan digunakan untuk melihat sebaran dan cadangan bijih besi yang dimiliki oleh kawasan Dusun Sepoteng Kecamatan Sungai Betung Kabupaten Bengkayang.

2. Landasan Teori

2.1 Gejala Magnetik

Ada beberapa penyebab timbulnya fenomena gejala magnetik. Pada tahun 1820, Orsted menemukan bahwa arus di dalam sebuah kawat dapat menghasilkan efek-efek magnetik yaitu arus yang dapat membuat arah dari jarum kompas berubah (Resnick dan Haliday, 1984).

Momen magnet elektron bebas bila diteliti lebih dalam maka gejala ini diakibatkan dari Putaran Spin, Putaran lintasan orbit, Putaran Inti Atom dan Pengaruh Medan Eksternal (Rachmantio, 2004).

2.2 Gaya Magnetik

Gaya magnetik (\vec{F}) adalah gaya tarik menarik atau tolak-menolak antara dua kutub magnet m_1, m_2 yang berjarak r (cm). Berdasarkan hukum Coulomb

$$\vec{F} = \frac{m_1 m_2}{\mu_0 r^2} \vec{r} \quad (1)$$

dengan μ_0 adalah permeabilitas medium dalam ruang hampa, tidak berdimensi dan berharga 1 (Telford, 1976), yang besarnya dalam SI adalah $4\pi \times 10^{-7}$ Newton/Ampere². Sedangkan \vec{r} adalah vector unit jarak dari m_1 ke m_2 .

2.3 Metode Geomagnet

Metode Geomagnet didasarkan pada pengukuran variasi intensitas magnetik di permukaan bumi yang disebabkan adanya variasi distribusi (anomali) benda termagnetisasi di bawah permukaan bumi. Variasi intensitas medan magnetik yang terukur kemudian ditafsirkan dalam bentuk distribusi bahan magnetik di bawah permukaan, kemudian dijadikan dasar bagi pendugaan keadaan geologi yang mungkin teramati. Pengukuran intensitas medan magnetik dapat dilakukan di darat, laut maupun udara. Suseptibilitas magnet batuan adalah harga magnet suatu batuan terhadap pengaruh magnet, yang pada umumnya erat kaitannya dengan kandungan mineral dan oksida besi.

Semakin besar kandungan mineral magnetit di dalam batuan, akan semakin besar harga suseptibilitasnya. Metode ini sangat cocok untuk pendugaan struktur geologi bawah permukaan dengan tidak mengabaikan faktor kontrol adanya kenampakan geologi di permukaan dan kegiatan gunung api (Waluyo, 2005).

3. Metodologi



Gambar 1. Daerah Penelitian

Pada Penelitian ini, data diambil dari stasiun pengamat dan dari stasiun base sebagai korektor. Stasiun base ditempatkan pada titik $00^{\circ}49'32.8''$ Lintang Utara, $109^{\circ}27'46.2''$ Bujur Timur, Jarak antar stasiun mobile adalah 2 meter.

Data hasil pengukuran medan magnetik di lapangan pada dasarnya adalah kontribusi dari tiga komponen dasar, yaitu medan magnetik utama bumi, medan magnetik luar dan medan anomali (Telford, 1976).

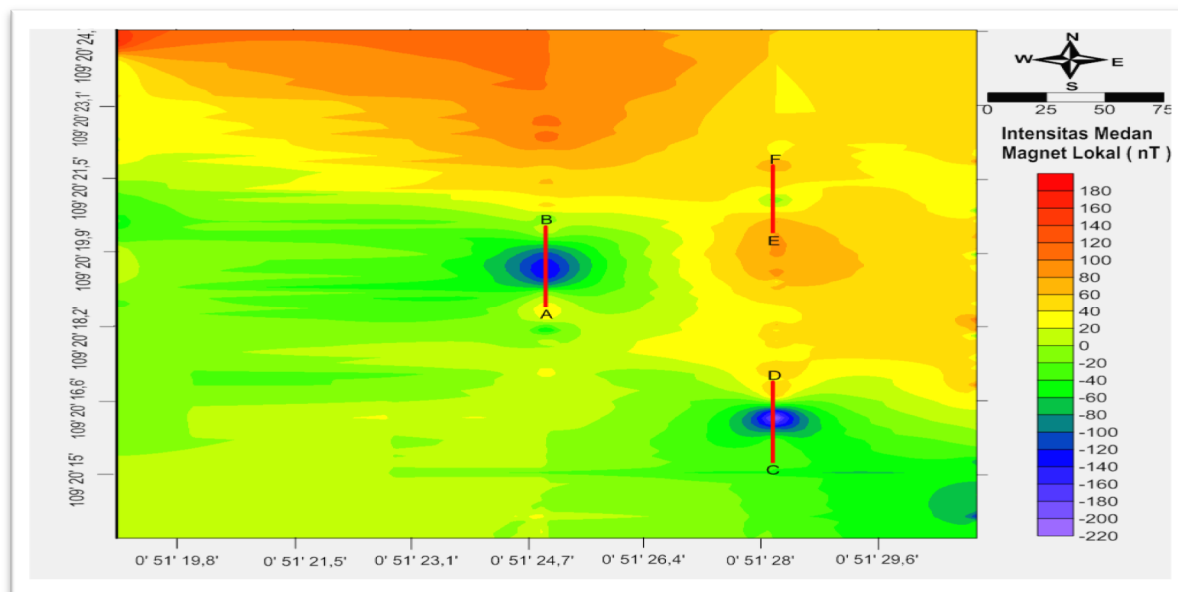
$$\Delta H = H_0 \pm H_{total} \pm \Delta H_{harian} \quad (2)$$

Koreksi data yang dilakukan adalah koreksi intensitas medan magnet bumi dan koreksi harian. Pemrosesan data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak freeware *GEMLINK* dan *Mag2DC*. *GEMLINK* digunakan untuk mengoreksi data observasi. Proses selanjutnya adalah *mapping* dan *Mag2DC* digunakan untuk proses inverse. Data yang diperoleh berupa sebaran nilai intensitas medan magnet dalam kawasan yang di survey, dari distribusi medan magnet ini akan dibuat sayatan yang melintasi daerah anomali medan magnet. Nilai distribusi medan magnet sepanjang

sayatan ini akan diinversi dengan menggunakan perangkat lunak Freeware *Mag2DC* untuk melihat struktur bawah permukaannya. Setelah proses diatas maka pengolahan data yang telah dilakukan akan menghasilkan gambar 2,5 dimensi dengan model tertentu. Gambar tersebut akan memberikan informasi mengenai variasi harga suseptibilitas batuan dan dugaan geometri model batuan di kawasan survei. Gambar tersebut juga akan memperlihatkan bagaimana pola sebaran bijih besi sehingga dapat diduga keberadaan jalur bijih besi di lokasi penelitian.

4. Hasil Dan Diskusi

Hasil pengukuran di Dusun Sepoteng, Kabupaten Bengkayang menghasilkan distribusi intensitas medan magnet sebagaimana ditampilkan pada gambar 2. Berdasarkan Gambar 2 tersebut, ditemukan 3 titik anomali. Pada tiap-tiap titik daerah anomali akan didapat sebuah lintasan yang memotong daerah tersebut untuk ditinjau struktur bawah permukaannya. Lintasan-lintasan tersebut adalah lintasan AB, lintasan CD dan lintasan EF, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2.

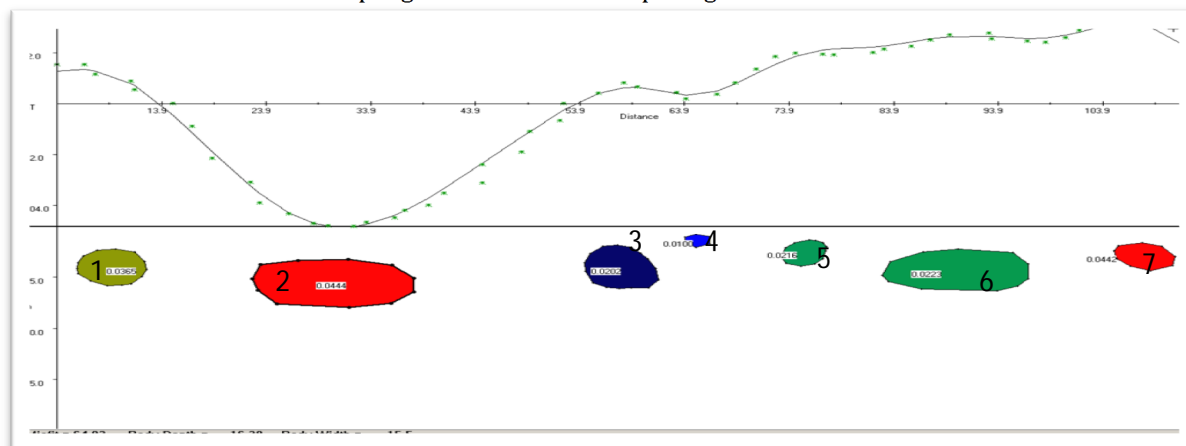


Gambar 2. Lintasan-lintasan yang memotong daerah anomali

4.1 Analisis Lintasan AB

Lintasan AB berawal dari titik A berada pada koordinat $0^{\circ}51'24''$ LU $109^{\circ}20'19''$ BT dengan panjang lintasan 176 m membentang dari arah selatan ke utara. Hasil pengolahan data

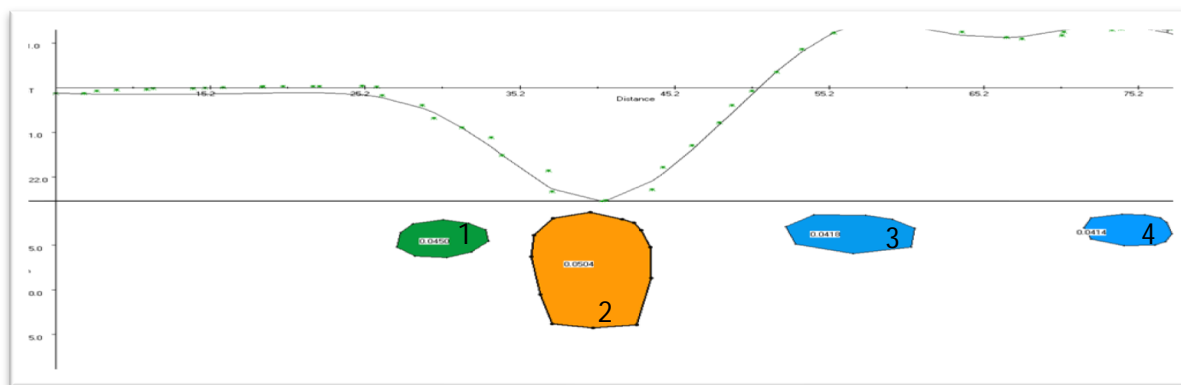
menghasilkan nilai suseptibilitas batuan secara vertikal dengan nilai korelasi antara data intensitas medan magnet observasi dan kalkulasi 0,99557 sebagaimana yang terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Interpretasi penampang vertical lintasan AB

Berdasarkan Gambar 3 dapat diinterpretasikan bahwa terdapat 7 titik batuan mengandung bijih besi yang berada di sepanjang Lintasan AB. Bijih besi pertama memiliki suseptibilitas 0,0365 SI berada pada posisi 5,8 m hingga 12,3 m dari posisi awal lintasan (titik A) dan kedalaman 11,5 m hingga 29,2 m dari permukaan. Berdasarkan nilai suseptibilitasnya maka model ini dapat diduga sebagai batuan berjenis hematit. Bijih besi kedua memiliki suseptibilitas 0,444 SI berada pada posisi 22,5 m hingga 38,02 m dari posisi awal lintasan (titik A) dan kedalaman 16,3 m hingga 39,8 m dari permukaan. Berdasarkan nilai suseptibilitasnya maka model ini dapat diduga sebagai batuan berjenis hematit. Bijih besi ketiga memiliki suseptibilitas 0,202 SI

berada pada posisi 54,2 m hingga 61,3 m dari posisi awal lintasan (titik A) dan kedalaman 9,6 m hingga 30,7 m dari permukaan. Berdasarkan nilai suseptibilitasnya maka model ini dapat diduga sebagai batuan berjenis hematit. Bijih besi keempat memiliki suseptibilitas 0,01 SI berada pada posisi 63,9 m hingga 66,2 m dari posisi awal lintasan (titik A) dan kedalaman 4,1 m hingga 10,67 m dari permukaan. Berdasarkan nilai suseptibilitasnya maka model ini dapat diduga sebagai batuan berjenis hematit. Bijih besi kelima memiliki suseptibilitas 0,0216 SI berada pada posisi 73,05 m hingga 77,4 m dari posisi awal lintasan (titik A) dan kedalaman 7,06 m hingga 19,8 m dari permukaan. Berdasarkan nilai suseptibilitasnya maka model ini dapat



Gambar 4. Interpretasi Penampang vertikal lintasan CD

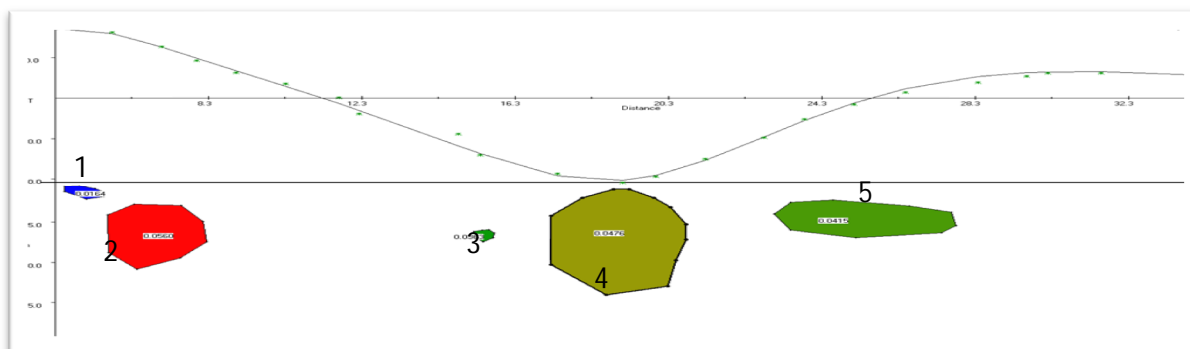
diduga sebagai batuan berjenis hematit. Biji besi keenam memiliki susceptibilitas 0,0223 SI berada pada posisi 82,7 m hingga 96,7 m dari posisi awal lintasan (titik A) dan kedalaman 11,5 m hingga 31,8 m dari permukaan. Berdasarkan nilai susceptibilitasnya maka model ini dapat diduga sebagai batuan berjenis hematit. Biji besi ketujuh memiliki susceptibilitas 0,0442 SI berada pada posisi 104,9 m hingga 110,8 m dari posisi awal lintasan (titik A) dan kedalaman 8,4 m hingga 19,4 m dari permukaan. Berdasarkan nilai susceptibilitasnya maka model ini dapat diduga sebagai batuan berjenis hematit.

4.2 Analisis Lintasan CD

Lintasan CD berawal dari titik C terletak pada koordinat 0°51'28" LU 109°20'16" BT dengan panjang lintasan 178 m membentang selatan ke utara. Hasil pengolahan data menghasilkan distribusi nilai susceptibilitas secara vertikal dengan nilai korelasi antara data intensitas medan magnet observasi dan kalkulasi sebesar 0,99556 dapat dilihat pada Gambar 4.

Berdasarkan Gambar 4 dapat diinterpretasikan bahwa terdapat 4 titik batuan mengandung biji besi yang berada di

sepanjang titik C sampai titik D. Biji besi pertama memiliki susceptibilitas 0,045 SI berada pada posisi 27,2 m hingga 33,12 m dari posisi awal lintasan (titik C) dan kedalaman 10,9 m hingga 32,16 m dari permukaan. Berdasarkan nilai susceptibilitasnya maka model ini dapat diduga sebagai batuan berjenis hematit. Biji besi kedua memiliki susceptibilitas 0,0504 SI berada pada posisi 35,9 m hingga 43,6 m dari posisi awal lintasan (titik C) dan kedalaman 6,7 m hingga 71,7 m dari permukaan. Berdasarkan nilai susceptibilitasnya maka model ini diduga terdapat urat mineral magnetite yang menempel pada batuan hematit. Biji besi ketiga memiliki susceptibilitas 0,0418 SI berada pada posisi 52,3 m hingga 60,7 m dari posisi awal lintasan (titik C) dan kedalaman 8,2 m hingga 29,9 m dari permukaan. Berdasarkan nilai susceptibilitasnya maka model ini dapat diduga sebagai urat mineral magnetit pada hematit. Biji besi keempat memiliki susceptibilitas 0,0414 SI berada pada posisi 71,7 m hingga 77,3 m dari posisi awal lintasan (titik C) dan kedalaman 7,91 m hingga 25,4 m dari permukaan. Berdasarkan nilai susceptibilitasnya maka model ini diduga sebagai batuan berjenis hematit.



Gambar 5. Interpretasi penampang vertikal lintasan EF

4.3 Analisis Lintasan EF

Lintasan EF berawal dari titik E terletak pada koordinat 0°51'28" LU 109°20'21" BT dengan panjang lintasan 178 m membentang Selatan ke Utara. Hasil pengolahan data menghasilkan distribusi nilai susceptibilitas secara vertikal dengan nilai korelasi antara data intensitas medan magnet observasi dan kalkulasi sebesar 0,9968 dapat dilihat pada Gambar 5.

Berdasarkan Gambar 5 dapat diinterpretasikan bahwa terdapat 5 titik batuan mengandung bijih besi yang berada di sepanjang lintasan EF. Bijih besi pertama memiliki susceptibilitas 0,0164 SI berada pada posisi 4,5 m hingga 5,6 m dari posisi awal lintasan (titik E) dan kedalaman 2,2 m hingga 11,01 m dari permukaan. Berdasarkan nilai susceptibilitasnya maka model ini dapat diduga sebagai batuan berjenis hematit dan. Bijih besi kedua memiliki susceptibilitas 0,0560 SI berada pada posisi 4,7 m hingga 7,3 m dari posisi awal lintasan (titik E) dan kedalaman 14 m hingga 54,4 m dari permukaan. Berdasarkan nilai susceptibilitasnya maka model ini diduga terdapat urat mineral magnetit yang menempel pada batuan hematit. Bijih besi ketiga memiliki susceptibilitas 0,0363 SI berada pada posisi 25,4 m hingga 30,01 m dari posisi awal lintasan (titik E) dan kedalaman 14,2 m hingga 35,03 m dari permukaan. Berdasarkan nilai susceptibilitasnya maka model ini dapat diduga sebagai batuan berjenis hematit. Bijih besi keempat memiliki susceptibilitas 0,0476 SI berada pada posisi 17,3 m hingga 20,7 m dari posisi awal lintasan (titik E) dan kedalaman 4,8 m hingga 70,4 m dari permukaan. Berdasarkan nilai susceptibilitasnya maka model ini dapat diduga sebagai batuan berjenis hematit. Bijih besi kelima memiliki susceptibilitas 0,0415 SI berada pada posisi 23,1 m hingga 27,9 m dari posisi awal lintasan (titik E) dan kedalaman 11,6 m hingga 35,1 m dari permukaan. Berdasarkan nilai susceptibilitasnya maka model ini dapat diduga sebagai batuan berjenis hematit.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian lapangan yang telah dilakukan disimpulkan bahwa Batuan hematit (Fe_2O_3) diduga terdapat pada lintasan AB dengan susceptibilitas 0,01–0,044 SI, Lintasan CD dengan susceptibilitas berkisar antara 0,041–0,045 SI, Lintasan EF dengan susceptibilitas berkisar antara 0,016 – 0,0476 SI. Urat mineral magnetit (Fe_3O_4) pada hematit (Fe_2O_3) diduga terdapat pada lintasan CD dengan susceptibilitas 0,0504 SI, dan lintasan EF dengan susceptibilitas 0,0560 SI.

DaftarPustaka

- Halliday, D., dan Resnick, R., 1984, *Fisika Edisi 3*, Alih Bahasa Pantur Silaban dan Erwin Sucipto, Erlangga; Jakarta.
- Rachmantio, Honorius, 2004, *Pengantar Material Sains II Buku Sifat Fisik dan Mekanik*, Tabernakelindo; Yogyakarta.
- Telford, W.N, Geldard, L.P., Sherrif, R.E., and Keys, D.A., 1979, *Applied Geophysics*, Cambridge University Press; London.
- Waluyo, 2005, *Panduan WorkshopEksplorasi Geofisika (Teori dan Aplikasi)*, Laboratorium Geofisika UGM; Yogyakarta.
- Zaenudin, A., J.T. Ramses, Rahmat, S. M., 2008, "Eksplorasi Bii Besi (*Iron Ore*) Dengan Metode Magnetik", *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II 2008*, 17-18 November 2008, Universitas Lampung.