

IDENTIFIKASI SEBARAN MINERAL SULFIDA (PIRIT) MENGGUNAKAN METODE GEOMAGNET DI DAERAH LIBURENG KABUPATEN BONE

Muh. Zulfitriah¹, Lantu^{1*}, Syamsuddin¹

¹ Program Studi Geofisika, FMIPA Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia

*Penulis koresponden. Alamat email: geolantu@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan dengan metode geomagnet di daerah Libureng kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Ada 65 titik pengukuran dengan luas 120 m untuk mengidentifikasi sebaran mineral sulfida. Panjang lintasan 100 m dengan spasi 20 m menggunakan satu alat magnetometer. Koreksi data dengan filter upward continuation serta metode forward modeling menggunakan perangkat lunak Mag2dc. Dari hasil analisis data diperoleh nilai anomali berkisar antara -1700 sampai 8000 nT. Interpretasi menunjukkan Batuan beku andesit (1.6801×10^{-3} SI) yang mengintrusi batuan sedimen batugamping (0.3554×10^{-3} SI). Mineral sulfida disseminated dan berasosiasi dengan batulempung (0.2×10^{-3} SI), dolomit (0.0815×10^{-3}), dan breksi (0.7802×10^{-3} SI).

Kata kunci: Metode geomagnet, Mineral Sulfida, *Forward Modelling*, *Disseminated*

Abstract

The method used in this study is geomagnetic method in which is conducted at Libureng, district of Bone, South Sulawesi. The measurement points in this study are 65 points and 120 m² wide to identify the distribution of sulphide minerals. A length on each line is 100 meters with interval 20 meters using a magnetometer tool. Data are corrected using upward continuation and modelled with forward modelling method using Mag2dc software. Value of anomaly from data analysis ranges from -1700 to 8000 nT. Interpretation shows that andesite igneous rocks (1.6801×10^{-3}) intruded the limestone (0.3554×10^{-3}). Distribution of sulphide minerals is disseminated and associated with claystone (0.2×10^{-3}), dolomite (0.0815×10^{-3}), and breccia (0.9079×10^{-3}).

Key words: Geomagnetic Methods, Sulphide Minerals, Forward Modelling, Disseminated.

Pendahuluan

Mineral sulfida berupa ikatan antara sulfur dan logam dijumpai tersebar di alam dalam kadar dan dimensi kecil sampai besar. Pemanfaatan cebakan mineral sulfida dengan mengekstrak bijih menjadi komponen bernilai ekonomi yang dapat terdiri dari logam, bahan kimia dan bahan baku untuk industri lain. (Suprpto, 2012)

Pirit terbentuk di sekitar wilayah gunung api yang memiliki kandungan sulfur yang tinggi. Proses mineralisasi terjadi pada tempat - tempat keluarnya atau sumber sulfur. (Danisworo, 2010).

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan (Latuconsina, 2015) ditemukan beberapa daerah yang memiliki prospek mineral Sulfida di Libureng,

Bone. Keberadaan mineral tersebut ditunjukkan oleh kenampakan zona alterasi dan singkapan sekunder di daerah sungai Walanae dijumpai bentuk endapan mineral secara *disseminated*.

Berbagai macam metode geofisika yang dapat digunakan untuk menggambarkan model bawah permukaan, salah satunya adalah metode geomagnet.

Landasan Teori

Gaya magnet yang ditimbulkan oleh dua kutub yang terpisah dengan jarak r dan muatannya masing-masing m_1 dan m_2 diberikan oleh:

$$\vec{F} = \frac{1}{\mu} \frac{m_1 m_2}{r^2} \hat{r} \tag{1}$$

Kuat medan magnet didefinisikan sebagai gaya per kutub, yaitu:

$$\vec{H} = \frac{\vec{F}}{m_2} = \frac{1}{\mu} \frac{m_1}{r^2} \hat{r} \tag{2}$$

Bila benda magnetik diletakkan dalam medan magnet luar (H') $\vec{}$, kutub-kutub internalnya akan menyearahkan diri dengan $M \vec{}$ dan terbentuk suatu medan magnet baru, yaitu:

$$\vec{H}' = 4\pi \vec{M} \tag{3}$$

Medan magnet totalnya disebut dengan induksi magnet \vec{B} (Induksi Magnet) dan dituliskan sebagai:

$$\vec{B} = \vec{H} + \vec{H}' \tag{4}$$

Dalam kemagnetan dikenal suatu sifat dasar yaitu kerentanan magnet (suseptibilitas magnet, k) dalam ruang hampa $k = 0$. Magnitudo suatu medan magnet bergantung pada kerentanan medan magnet tersebut. Intensitas magnetisasinya dapat ditulis sebagai berikut (Telford and Sheriff, 1990):

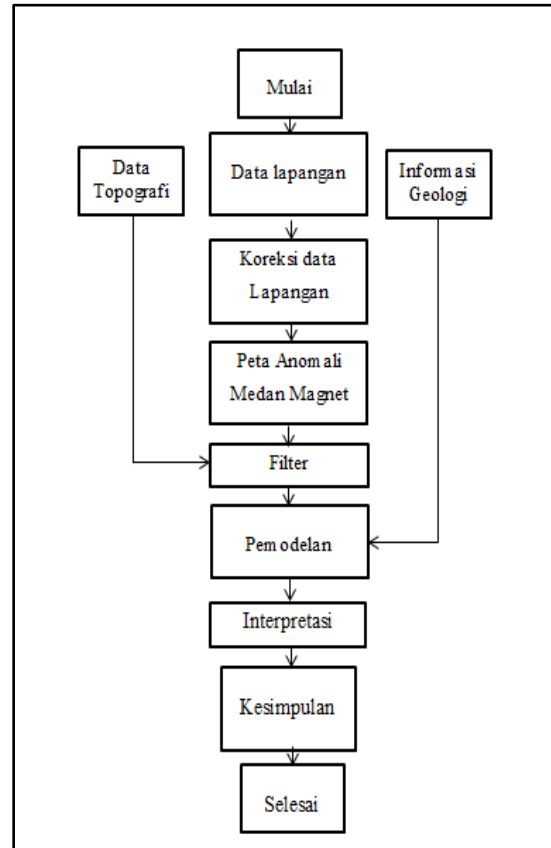
$$\vec{M} = k\vec{H} \tag{5}$$

jadi, kerentanan magnet adalah suatu ukuran besar kecilnya suatu intensitas magnet. Suatu benda yang mudah terimbas

oleh medan magnet luar memiliki suseptibilitas magnet tinggi (Abdullah, dkk 2014) Dengan $1 + 4\pi k$ sama dengan permeabilitas magnetik (μ) yang juga merupakan perbandingan antara \vec{B} dan \vec{H} . Atau ditulis sebagai persamaan:

$$\vec{B} = \mu \vec{H} \tag{6}$$

Metode Penelitian



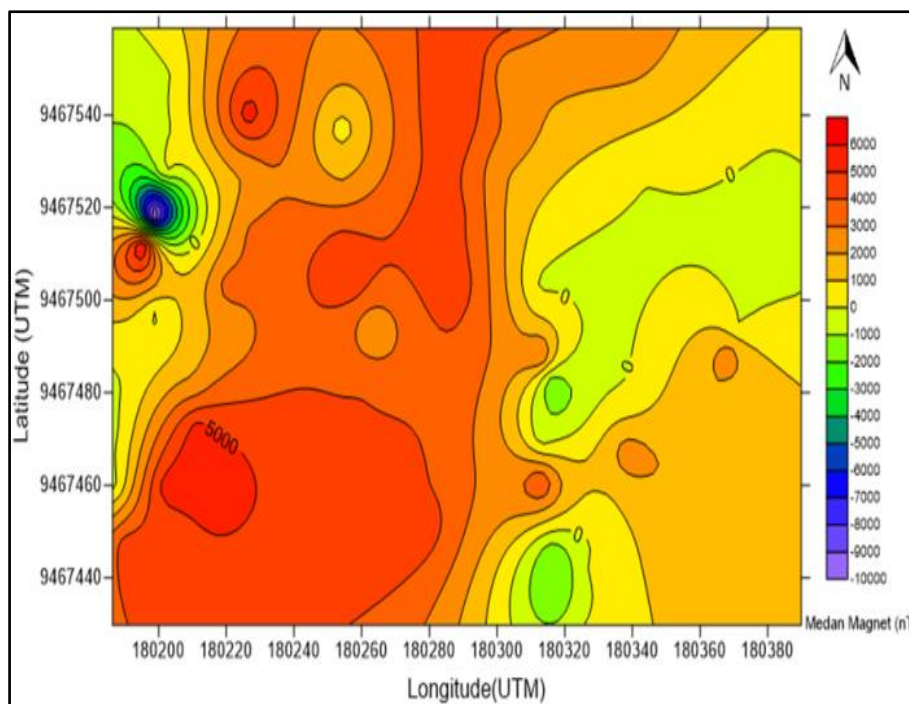
Hasil Dan Pembahasan

Pengukuran dilakukan dari titik *base* dan dilanjutkan ke titik pengukuran dengan jumlah titik pengukuran sebanyak 65 titik pengukuran di lapangan terdiri dari 6 Lintasan yang panjang masing-masing lintasan 100 m dengan spasi 20 m. Koreksi *diurnal change rate* dilakukan untuk menghitung nilai laju perubahan di *base*.

Koreksi harian digunakan untuk mengurangi pengaruh harian dari efek gaya magnet oleh matahari. Koreksi IGRF digunakan untuk menghilangkan efek gaya

magnet dari internal bumi, berdasarkan IGRF yang di sediakan oleh NOAA (*National Oceanic Atmospheric Administration*) *Geophysical data center*

diperoleh nilai intensitas magnetik sebesar 42.848,20 nT dengan sudut inklinasi - 25.7801° dan deklinasi 0,9562°.



Gambar 1. Peta kontur anomali total medan magnet daerah penelitian.

Kontinuasi yang dilakukan adalah *Upward Continuation*, dimana kontinuasi *upward* ini berfungsi menaikkan bidang pengamat ke atas dari *body* anomali untuk mendominankan *body* anomali yang terbaca pada peta anomali magnetik total, selain dilakukan filter *Upward Continuation*, dilakukan pula reduksi ke kutub. Proses reduksi ke kutub untuk mendapatkan peta kontur anomali magnetik yang melemahkan pengaruh sudut inklinasi magnetik.

Data yang dibutuhkan dalam membuat model adalah data anomali magnetik residual. Hal tersebut dilakukan karena anomali magnetik residual merupakan magnetik material yang berada pada permukaan bumi. Data penampang yang dipilih untuk diinterpretasikan sebanyak 2 irisan penampang seperti yang terlihat pada **Gambar 2**.

Interpretasi kuantitatif dilakukan
Pemodelan pada Mag2dc dilakukan

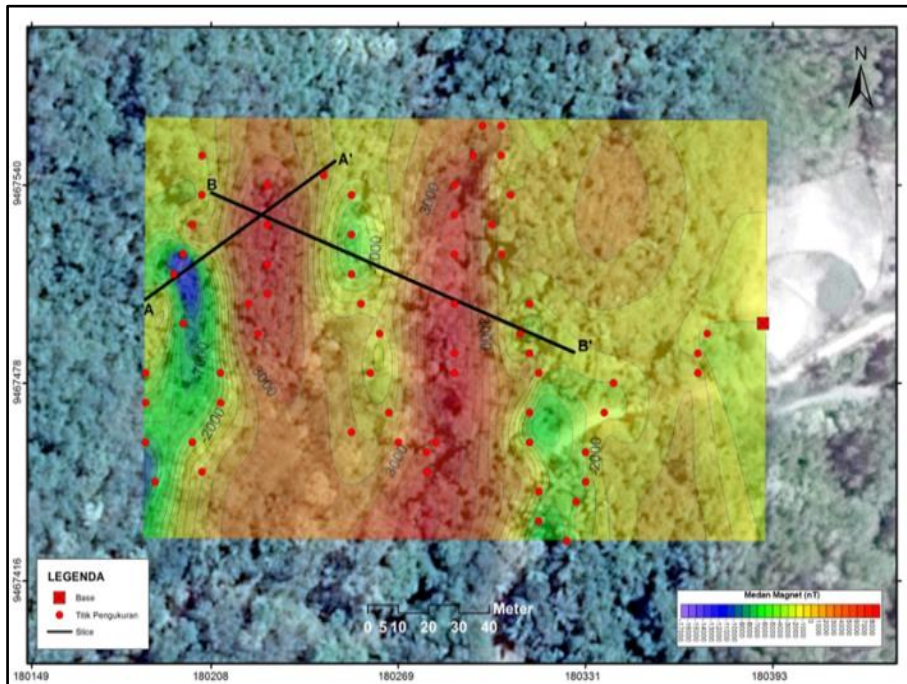
dengan mencocokkan antara kurva anomali model dengan kurva anomali observasi Berikut parameter model yang digunakan adalah:

Profil bearing	: 0°
Referensi ketinggian	: 1,0 m
Kedalaman maksimum	: 100 m
<i>Geometric field parameters,</i>	
Intensitas medan magnet bumi	: 42.834,9 nT
Inklinasi medan magnet bumi	: -25,7801
Deklinasi medan magnet bumi	: 0.9562
Kontras suseptibilitas	: 0,01
Panjang <i>strike</i>	: 100 m

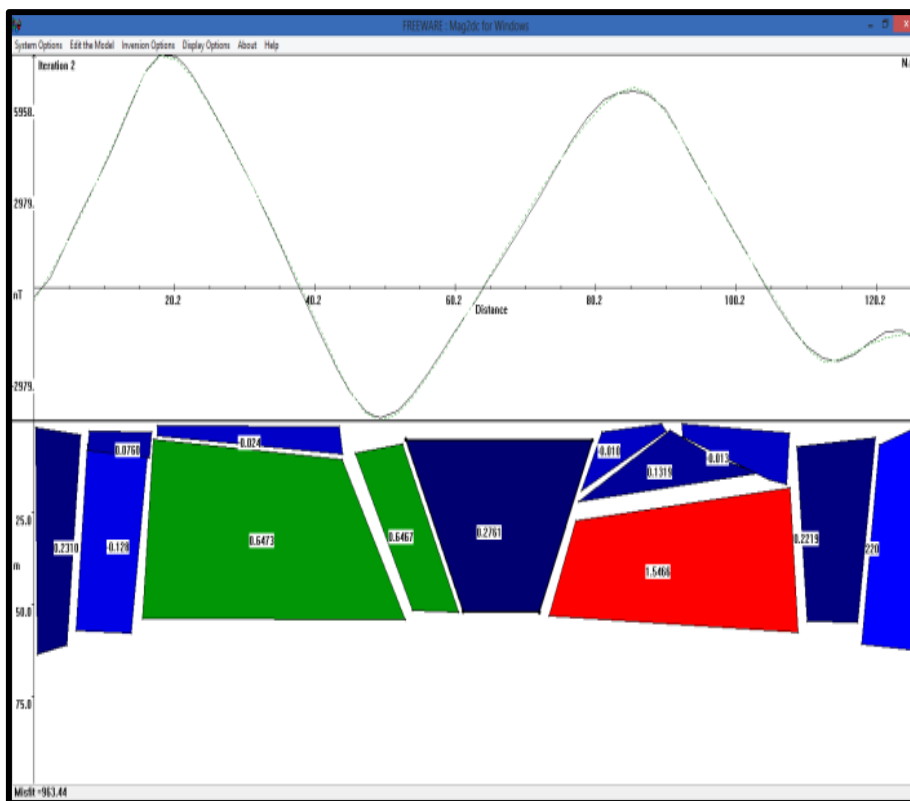
Pemodelan dilakukan dengan mencocokkan antara kurva anomali model terhadap kurva anomali observasi. Setelah diperoleh kecocokan antara dua kurva ini, maka diperoleh lima benda anomali yang dapat diasumsikan sebagai batuan bawah

permukaan lintasan B - B' di daerah penelitian, seperti terlihat pada Gambar 2.

Slice B – B'



Gambar 2 Peta anomali residual yang telah dislice



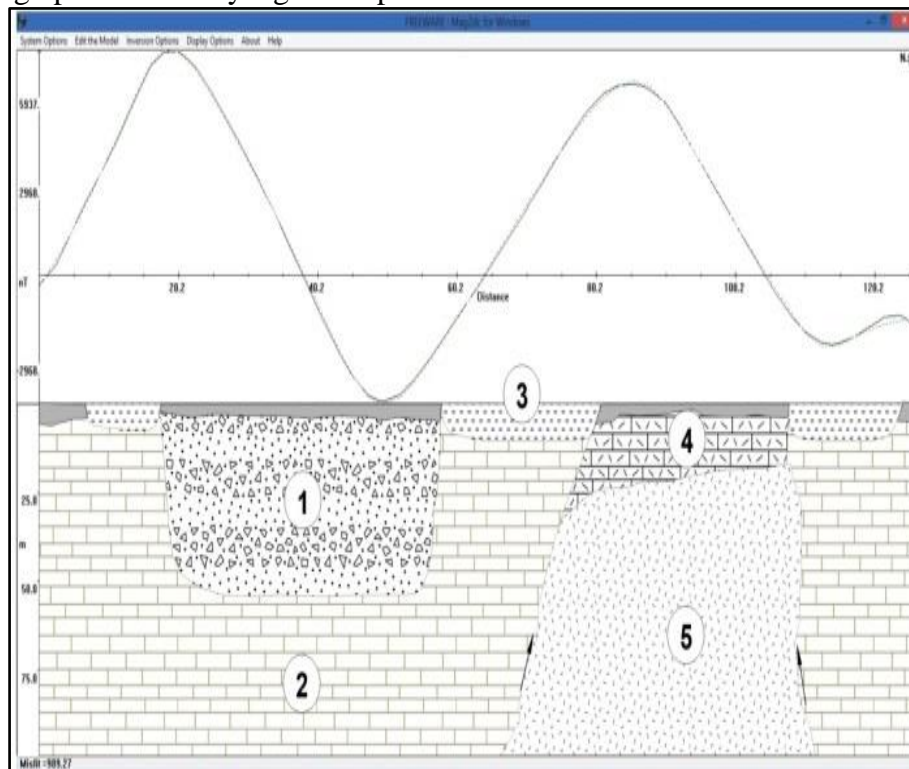
Gambar 3 Profil anomali model slice A –A'

Model penampang slice B - B' terdapat 5 model blok batuan (pada gambar 3) yang

mana dapat diinterpretasikan sebaran endapan pirit berada pada 3 model blok

batuan yang pertama pada jarak 7 m - 18 m, 58 m - 80 m dan 117 m - 125 m. Berada pada kedalaman 4 - 8 m yang berasosiasi dengan batulempung dengan nilai suseptibilitas 0.2×10^{-3} SI yang mana ketiganya berada di sekitar area sungai. Kedua pada jarak 18 m - 58 m pada kedalaman 52 m dimana sama seperti *Slice1* breksi (piroklastik) bersisipan dengan batugamping (Model 1) nilai suseptibilitasnya 0.7802×10^{-3} SI. Ketiga pada jarak 80 m - 117 m pada kedalaman 2m - 25m yang merupakan batugamping pasir nilai suseptibilitasnya $0.1235-0.2654 \times 10^{-3}$ SI yang mana pada tebing sungai di sekitar area penelitian didapatkan pecahan batugamping pasir. Pirit yang terdapat

pada model 1, 3, dan 4 berasal dari intrusi batuan beku andesit (model 5) yang kaya akan mineral pirit menerobos formasi Salo Kaluppang (Teol) yang dominan batugamping. Penampang resistivitas Lintasan 3 pada penelitian sebelumnya yang berpotongan dengan lintasan Slice 2 menyatakan terdapat andesit seperti pada gambar (model 5). Dari hasil uji sampel sulfur sulfida yang mengandung pirit dengan menggunakan pengujian XRF analyzer unsur-unsur yang terkandung yaitu : SO_3 72.13%, Fe_2O_3 27.16%, P_2O_5 0.51%, MnO 0.043%, ZnO 0.0014% yang mana unsur pembentuk utama pirit yaitu Fe.



Gambar 4 Profil batuan bawah permukaan slice B -B'

Kesimpulan

1. Nilai suseptibilitas batuan di lokasi penelitian 0.2×10^{-3} SI untuk batulempung, 0.9079×10^{-3} SI untuk breksi, 1.6801×10^{-3} SI untuk andesit, $0.3554-0.4096 \times 10^{-3}$ SI untuk batugamping, 0.0815×10^{-3} SI dolomit dan 0.4803×10^{-3} SI untuk batugamping pasir.

2. Profil bawah permukaan daerah penelitian terdiri dari struktur geologi batuan sedimen gamping formasi Salo Kaluppang (Teos) yang di intrusi oleh batuan beku andesit pada penampang anomali magnetik di temukan batuan yang dominan adalah batuan sedimen gamping dengan nilai suseptibilitas $0.3554-0.4096 \times 10^{-3}$ SI dan terintrusi oleh oleh batuan beku andesit $1.6801 \times$

- 10^{-3} SI sehingga mengakibatkan berasosiasinya mineral pirit dalam tubuh andesit ke batuan sedimen yang terdapat di daerah penelitian.
3. Mineral pirit tersebar secara *disasminated* di daerah penelitian berasosiasi dengan batulempung, dolomit dan breksi.

Daftar Pustaka

- Abdullah, F.M., Sunaryo, dan Susilo, A., 2014. "Pendugaan Jenis Batuan Bawah permukaan Daerah Bendungan Karangates Menggunakan Metode Geomagnetik". Jurusan Fisika FMIPA Universitas Brawijaya. Malang.
- Danisworo, A. 2010. "Mineralogi dan Batuan." Gramed. Yogyakarta.
- Latuconsina, H. (2015). "Identifikasi Sebaran Mineral sulfida (pirit) Menggunakan Metode Induksi Polarisasi di Daerah Libureng." Prodi Geofisika, FMIPA UNHAS. Makassar.
- Singarimbun, A., Bujung, C.A.N., dan Fatihin, R.C., 2011. "Penentuan Struktur Bawah Permukaan Area Panas Bumi Patuha dengan Menggunakan Metode Magnetik". Jurnal Matematika dan Sains. Bandung.
- Sukanto, R. 1982. "Geologi Regional Lembar Pangkajene dan Watampone bagian Barat." PPPG. Bandung.
- Suprpto, S. J. 2012. "Pemanfaatan dan Permasalahan Endapan Mineral Sulfida Pada Kegiatan Pertambangan." Kelompok Kerja Konservasi – Pusat Sumber Daya Geologi.
- Telford and Sheriff. 1990. *Applied Geophysics*. Cambridge University.
- Yudianto, Harri dan Setyawan, Agus. 2014. "Interpretasi Struktur Bawah Permukaan Daerah Manifestasi Panasbumi Gedong Songo Gunung Ungaran Menggunakan Metode Magnetik." "Jurusan Fisika, Universitas Diponegoro. Semarang.