

INTERPRETASI DATA GEOMAGNETIK UNTUK MENDETEKSI SEBARAN BATUAN MENGANDUNG MINERAL LOGAM DI AWANG BANGKAL, KABUPATEN BANJAR

Rudy Hendrawan Noor¹ dan Ishaq¹

¹Jurusan Teknik Pertambangan, Akademi Teknik Pembangunan Nasional (ATPN) Banjarbaru,
Jl. Taman Gembira Barat No.14 Guntung Paikat, kodepos 70711
Email; rudyhendrawan28@gmail.com; ishaqitb14@gmail.com

ABSTRACT

Research has been carried out to detect the presence and distribution of rocks containing metallic minerals. Almost every object used every day contains metal elements, so the presence of metal is very important to support every human activity. The presence of metal minerals in nature is generally quite a lot, but the types of metallic minerals vary. The geomagnetic method is a geophysical method that can detect subsurface rocks containing metallic minerals based on the difference in the magnetic field between the rock and the surrounding rock. Processing of geomagnetic data obtained in the field begins with daily correction and correction of the earth's main magnetic field (IGRF). The correction results obtained are anomaly of the earth's magnetic field which is distributed horizontally on the surface. The results of the analysis in the form of local magnetic field anomalies (ΔH) are divided into 3 (three) regions, the first having a value between -236.5 nT to -8 nT (nano tesla) as an area that has a high local magnetic field anomaly value. Second, the value of -377.2 nT to -236.4 nT as an area that has a moderate anomaly value. Third, the low anomaly values ranged from -778.4 nT to -377.1 nT. Areas that have high local magnetic field anomaly values are interpreted as ultramafic rocks, which are source rocks of nickel laterite deposits rich in ferromagnesian minerals, distributed in the southeastern part of the study area.

Keywords: Metallic Minerals, Geomagnets Method, Ultramafic Rocks

PENDAHULUAN

Mineral logam merupakan mineral yang banyak digunakan di dalam dunia industri seperti besi, nikel, tembaga, emas, dan sebagainya. Hampir setiap benda yang digunakan setiap hari mengandung unsur logam, sehingga ketersediaan logam sangat penting untuk menunjang setiap aktivitas manusia. Ketersediaan mineral logam di alam secara umum cukup banyak, namun jenis mineral logamnya yang beragam.

Metode geomagnetik merupakan metode geofisika yang dapat mendeteksi batuan bawah permukaan yang mengandung mineral logam berdasarkan perbedaan medan magnet antara batuan dengan batuan sekitarnya. Sifat kemagnetan yang diperoleh akan membentuk kontur susceptibilitas secara horizontal sehingga dapat dibedakan sebaran batuan yang mengandung dan tidak mineral logam. Pada prinsipnya geomagnetik adalah mengukur besaran magnet bumi yang ditimbulkan oleh berbagai sumber, baik yang ada di dalam perut bumi

maupun pengaruh dari luar, seperti radiasi matahari (Telford, Geldart dan Sheriff, 1990). Sehingga untuk memperoleh medan magnet dari batuan yang mengandung logam diperlukan beberapa koreksi pada saat pengolahannya.

Daerah Awang Bangkal merupakan salah satu daerah yang terletak di Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Memiliki banyak tambang *quarry* batuan gunung yang dikelola oleh masyarakat setempat. Produk tambang berupa batuan split yang digunakan untuk pengerasan jalan dan sebagian untuk pondasi bangunan. Sedangkan batuan penutup yang merupakan batuan lapukan hanya dibuang begitu saja. Tidak menutup kemungkinan batuan penutup yang dibuang mengandung mineral logam yang dapat dikelola dan dapat menghasilkan nilai tambah buat pertambangan *quarry* setempat.

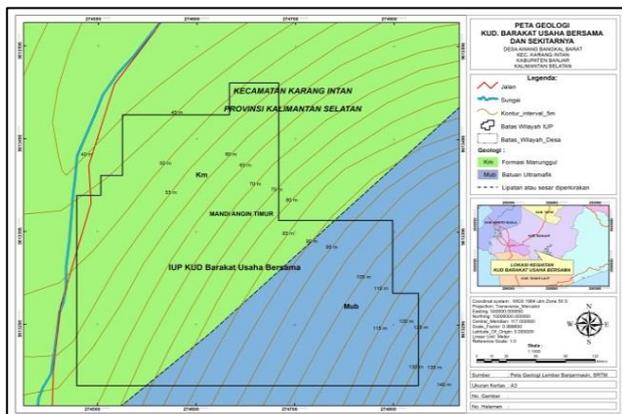
Kabupaten Banjar memiliki potensi bahan galian yang cukup baik dan bervariasi, meliputi mineral logam (emas, besi, kromit, nikel, mangan dan platina), mineral industri (intan, lempung,

kaolin, pasir kuarsa, batugamping, marmer dan batuan beku), batubara dan gambut. Sebagian bahan galian ini telah ditambang baik oleh masyarakat secara tradisional maupun pengusaha swasta. Mineralisasi Fe, Ni dan Cr berasosiasi dengan dunit, serpentin dan peridotit tersebar di jalur Peg. Bobaris dan Meratus (Setiabudi, dkk, 2003).

Seperti diketahui sebelumnya dan menurut cerita masyarakat setempat, bahwa di daerah Awang Bangkal tersebut dulunya sebelum tambang *quarry* batuan gunung terdapat tambang yang dikelola oleh rakyat dengan produk pertambangan berupa nikel. Namun, seiring berjalannya waktu tambang tersebut tidak ekonomis lagi sehingga aktivitas kegiatan penambangan tidak berlanjut. Berdasarkan informasi ini maka akan dilakukan suatu pemetaan untuk melihat sebaran batuan yang mengandung mineral logam di wilayah tambang *quarry* di Awang Bangkal. Sehingga diharapkan dapat meningkatkan hasil dan nilai jual produk tambang *quarry* masyarakat setempat.

GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

Secara geografis lokasi penelitian berada pada wilayah Ijin Usaha Pertambangan (IUP) KUD. Barakat Usaha Bersama pada bagian timur laut dengan peta geologi yang ditampilkan pada gambar 1.



Gambar 1. Peta Geologi Daerah Penelitian

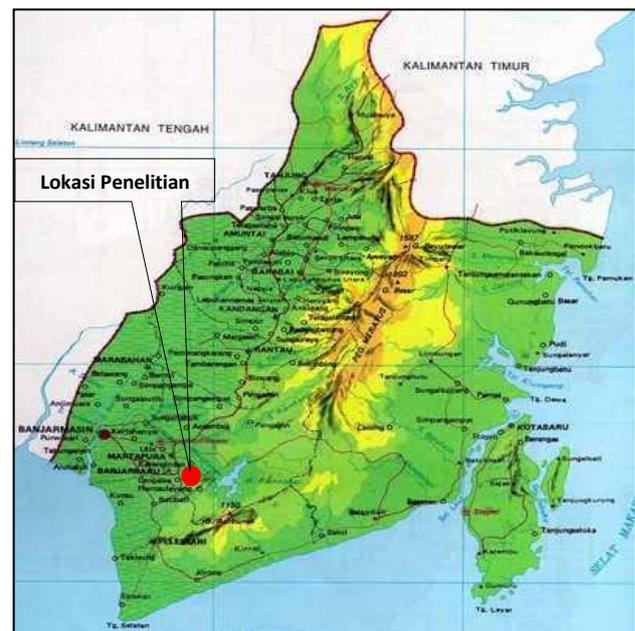
Formasi manunggul (Km) pada gambar 1 berwarna hijau. terdiri atas konglomerat berwarna kelabu kemerahan dengan fragmen batuan mafik, ultramafik, rijang, kuarsit, sekis dan batuan sedimen; berukuran 2 – 10 cm; matriks berupa batupasir, tebal perlapisan 1 – 5 meter. Bersisipan dengan batupasir kelabu kecoklatan, pejal, tebal perlapisan 20 – 50 cm. Umur formasi ini adalah Kapur Akhir.

Batuan ultramafik (Mub) pada gambar 1 berwarna biru. Merupakan batuan induk endapan laterik nikel. Batuan ultramafik kaya mineral *ferromagnesian* tanpa memperhatikan kandungan silika, feldspar dan feldspatoid (Ahmad, 2006). Selain itu, jenis batuan ini kaya akan mineral *olivin*, *piroksen*, *amfibol*, dan *biotit* serta memiliki indeks warna >70. Batuan ultramafik terjadi dalam berbagai cara, sebagian besar berasal dari diferensiasi magma pada magma basaltik yang merupakan batuan plutonik berupa tubuh *sill*, *stock*, *dyke*; terbentuk juga sebagai inklusi dalam aliran lava basaltik. Keterdapatannya di beberapa posisi tersebut merupakan awal terbentuknya rekristalisasi magma.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Untuk memperoleh data pengukuran geomagnetik di lapangan, penelitian ini berlokasi di daerah Awang Bangkal, Kecamatan Karang Intan, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Lokasi dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Lokasi Penelitian

Prosedur Akuisisi Data

Sebelum dilakukan pengambilan data di lapangan, terlebih dahulu dilakukan survei untuk menentukan lokasi dan titik ukur pengambilan data. Jumlah data yang diukur sejumlah 50 data yang tersebar di daerah penelitian. Spasi titik pengukuran diatur sebesar 100 meter, namun jarak antara titik

pengukuran tersebut dapat berubah mengikuti kondisi lapangan yang memungkinkan untuk dilewati.

Peralatan yang digunakan berupa *Proton Precession Magnetometer* (PPM) berjumlah 2 (dua) buah. Satu peralatan PPM digunakan sebagai *base*. Unit ini diletakkan di titik ukur yang bebas dari *noise* medan magnet. Kemudian satu peralatan PPM berikutnya digunakan untuk mengukur data medan magnet disetiap titik ukur yang sudah ditentukan.

Pengolahan data

Nilai suseptibilitas yang mencerminkan nilai anomali kemagnetan suatu batuan diperoleh dari pengolahan data geomagnet yang diperoleh di lapangan dengan diawali dengan koreksi harian dan koreksi medan magnet utama bumi (IGRF). Hasil koreksi yang diperoleh berupa anomali medan magnet lokal (ΔH) yang menyatakan nilai kemagnetan batuan sebenarnya yang terdistribusi secara horizontal di permukaan.

Koreksi Harian

Koreksi harian dilakukan untuk menghilangkan penyimpangan nilai medan magnetik bumi akibat adanya perbedaan waktu dan gangguan radiasi matahari yang menghasilkan ionisasi lapisan atmosfer bagian atas. Adanya ionisasi dari electron-elektron yang terlempar dari matahari akan menimbulkan arus sebagai sumber medan magnet (Panjaitan, 2015). Nilai koreksi harian diperoleh dari hasil pengukuran PPM di *base*.

Koreksi Nilai IGRF

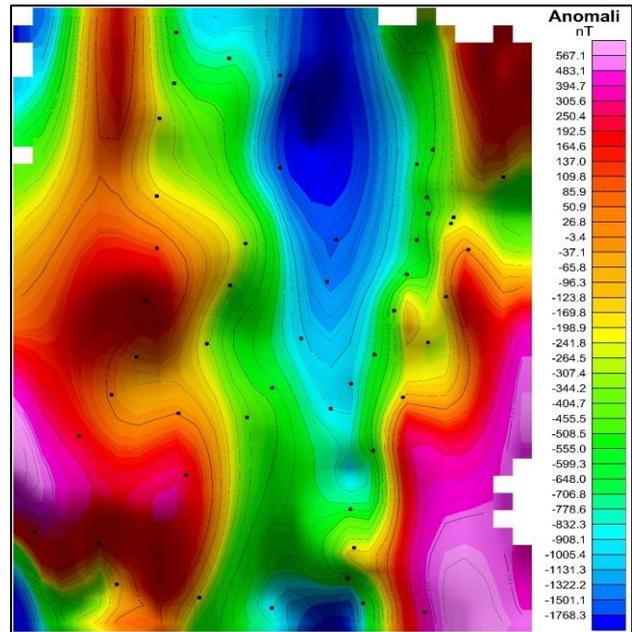
Medan magnet regional merupakan medan magnet utama bumi. Medan magnet utama bumi berubah terhadap waktu. Untuk menyeragamkan nilai-nilai medan utama magnet bumi, dibuat standar nilai yang disebut *International Geomagnetics Reference Field* (IGRF) (Heningtyas, dkk., 2018).

Koreksi IGRF digunakan untuk menghilangkan nilai medan magnet bumi yang tergabung dengan data anomali magnet lokal saat pengambilan data di tempat penelitian (Ashari, dkk., 2019). Nilai koreksi IGRF diperoleh secara *online* di laman BMKG.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran data geomagnet di lapangan dengan menggunakan GPS untuk mengukur koordinat titik ukur data dan alat PPM untuk

mengukur medan magnet total bumi. Hasil pengukuran berupa koordinat titik ukur, medan magnet bumi total, dan variasi medan magnet harian.



Gambar 3. Peta medan magnet total dan sebaran titik ukur data

Jumlah titik pengukuran data sebesar 50 data yang tersebar di lokasi penelitian. Adapun peta medan magnet bumi total dan sebaran titik data pengukuran di lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.

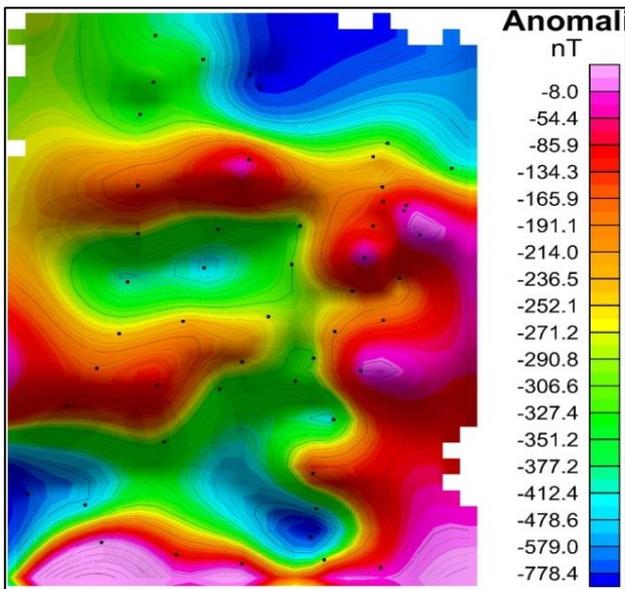
Anomali medan magnet lokal dihasilkan dari koreksi variasi harian dan koreksi IGRF (Grant & West, 1965) yang dianalisis dengan menggunakan aplikasi *microsoft office excel 2010*, menggunakan rumusan:

$$\Delta H = H_{total} - H_{IGRF} \pm H_{harian}$$

Keterangan:

- ΔH = anomali magnetik lokal
 - H_{total} = medan magnet total
 - H_{IGRF} = nilai IGRF
 - H_{harian} = variasi harian
- (Mickus. K., 2006)

Hasil koreksi berupa anomali magnetik lokal (ΔH) yang didistribusikan membentuk peta dengan menggunakan aplikasi *software surfer 13*, seperti yang ditampilkan pada gambar 4.



Gambar 4. Anomali magnetik lokal (ΔH)

Hasil pengolahan data yang diperoleh merupakan peta kontur anomali medan magnetik lokal (ΔH) daerah penelitian yang ditampilkan dengan pola warna.

Berdasarkan peta kontour dan nilai anomali medan magnet lokal dapat dibagi menjadi 3 (tiga) daerah, pertama daerah yang memiliki nilai antara -236.5 nT sampai -8 nT (nano tesla) diinterpretasikan sebagai daerah yang memiliki nilai anomali medan magnet lokal yang tinggi, pada gambar 4 diwakili warna *orange* ke ungu. Pola ini terdistribusi di bagian tenggara sampai ke timur. Kedua, daerah dengan nilai -377.2 nT sampai -236.4 nT sebagai daerah yang memiliki nilai anomali sedang, ditampilkan dengan warna hijau ke kuning. Ketiga, daerah yang memiliki nilai anomali rendah berkisar antara nilai -778.4 nT sampai -377.1 nT, ditampilkan dengan warna biru ke biru terang.

Secara geologi (pada gambar 1) daerah penelitian terdiri dari formasi manunggul yang terdiri atas batuan konglomerat dengan fragmen batuan mafik, ultramafik, rijang, kuarsit, sekis dan batuan sedimen dimana bagian tenggara dan selatan tersingkap batuan ultramafik. Adanya perbedaan batuan ini sehingga menyebabkan perbedaan gradasi pola warna anomali medan magnet daerah sekitar penelitian.

Menurut Ahmad tahun 2006, batuan ultramafik merupakan batuan induk dari endapan laterik nikel yang mana banyak mengandung mineral *ferromagnesian* yang merupakan mineral yang banyak mengandung besi dan atau magnesium. Besi dan magnesium beserta nikel merupakan unsur bersifat logam,

sehingga memiliki nilai anomali medan magnet lebih tinggi dibandingkan batuan sekitarnya.

Daerah penambangan batuan andesit (Split) Desa Awang Bangkal memiliki bentuk anomali magnetik yang bernilai negatif. Hal ini diindikasikan bahwa struktur bawah permukaan mengandung batuan yang bersifat paramagnetik dan diamagnetik (Nurhidayah, dkk., 2019). Jika dilihat dari peta gambar 4 nilai batuan ultramafik ini dapat diinterpretasikan pada warna *orange* ke ungu pada bagian tenggara daerah penelitian dimana pola ini sesuai dengan peta geologi pada gambar 1. Berdasarkan sifat kemagnetan bahan, batuan ultramafik ini yang mengandung mineral logam bersifat paramagnetik.

Ground check permukaan dilakukan untuk memperkuat penelitian setelah hasil analisis diperoleh. Hasilnya daerah yang dianggap memiliki kandungan mineral logam pada warna *orange* ke ungu terdeteksi mengandung logam dengan alat metal detektor. Namun, kandungan jenis mineral logam pada batuan dan kedalaman batuan yang mengandung mineral logam belum diketahui, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut.

Hasil dari penelitian ini dapat memberikan data dan gambaran sebaran batuan yang mengandung logam sehingga dapat menjadi referensi untuk pemerintah dalam pengelolaan pertambangan daerah yang dapat berdampak terhadap peningkatan pendapatan daerah. Selain itu, masyarakat pelaku usaha pertambangan setempat daerah penelitian dapat memperoleh informasi mengenai potensi kandungan mineral logam sehingga menjadi pertimbangan untuk pengembangan usaha pertambangan masyarakat sekitar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan merupakan jawaban dari tujuan penelitian ini dan berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan:

1. Terdapat 3 (tiga) daerah pola anomali medan magnet lokal dengan nilai -236.5 nT sampai -8 nT sebagai daerah yang memiliki nilai anomali yang tinggi, -377.2 nT sampai -236.4 nT sebagai daerah yang memiliki nilai anomali sedang, dan nilai -778.4 nT sampai -377.1 nT daerah yang memiliki nilai anomali rendah.

2. Batuan ultramafik memiliki nilai anomali magnet lokal (ΔH) antara -236.5 nT sampai -8 nT (nano tesla).
3. Batuan yang mengandung mineral logam merupakan batuan ultramafik pada bagian tenggara daerah penelitian.

Saran

Saran yang dapat diberikan dari rangkaian penelitian ini sebagai berikut:

1. Jumlah titik data pengukuran yang masih sedikit dan spasi yang masih lebar, sehingga penelitian selanjutnya dengan metode yang sama disarankan memperbanyak jumlah titik data dan spasi diperkecil, supaya hasil yang diperoleh lebih detail dan akurat.
2. Kelanjutan dari penelitian ini adalah penggunaan metode geolistrik sehingga dapat diperoleh gambaran 2D secara vertikal bawah permukaan batuan yang mengandung mineral logam.
3. Melakukan sampling batuan dan analisis laboratorium untuk memperoleh jenis mineral logam yang terkandung di daerah penelitian.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional atas Hibah Penelitian Dosen Pemula (PDP) Tahun pendanaan 2021 dari anggaran Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset dan Teknologi/ Badan Riset dan Inovasi Nasional.

Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada KUD. Barakat Usaha Bersama yang telah memberikan akses untuk pengambilan data penelitian di area Awang Bangkal, Kecamatan Karang Intan, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, W., 2006. *Fundamentals Of Chemistry, Mineralogy, Weathering Processes, and Laterites Formations*, PT. INCO.
- Ashari, J.A., Syarifin, M., Sausa, Y.A.D., Tumulang, I.S., 2019. *Analisis Data Magnetik Bawah Permukaan untuk Identifikasi Sebaran Mineral Mangan Desa Tolnaku, Kecamatan Fatuleu, Kabupaten Kupang*. Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara, Vol. 15, No. 3, 2019: 145-147.

Grant, F.S. & West, G.F., 1965. *Interpretation Theory in Applied Geophysics*, McGraw-Hill, New York.

Heningtyas, Wibowo, N.B., Darmawan, D., 2018. *Pemodelan 2D dan 3D Metode Geomagnet untuk Interpretasi Litologi dan Analisis Patahan di Jalur Sesar Oyo*. Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi. ISSN: 2086-7794, e-ISSN: 2502-8804.

Mickus. K., 2006. *Magnetic Method*. Missouri University: Columbia.

Nurhidayah, A., Wahyono, S.C., Siregar, S.S., 2019. *Interpretasi Bawah Permukaan Daerah Tambang Batuan Andesit Menggunakan Metode Magnetik di Desa Awang Bangkal Kalimantan Selatan*. Jurnal Fisika Flux Volume 16, Number 2, Agustus 2019.

Panjaitan, M., 2015. *Penerapan Metode Magnetik dalam Menentukan Jenis Batuan dan Mineral*. Jurnal Riset Komputer (JURIKOM), 2(6), hal. 69-72.

Telford, W.M., Geldart, L.P. dan Sheriff, R.E., 1990. *Applied Geophysics*. Cambridge: Cambridge University Press.

Setiabudi, B.T., Sukandar, M., Ahdiat, A., 2003. *Pemantauan dan Pendataan Bahan Galian pada Bekas Tambang dan Wilayah Peti di Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan*. Kolokium Hasil Kegiatan Inventarisasi Sumber Daya Mineral – DIM: Badan Geologi: Pusat Sumber Daya Mineral dan Panas Bumi.