

PEMODELAN ENDAPAN BIJIH BESI DI DAERAH BAJUIN PELAIHARI KABUPATEN TANAH LAUT KALIMANTAN SELATAN MENGGUNAKAN METODE GEOMAGNET

Marselinus Untung Dwiatmoko¹

¹ Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
email: ¹untungdwiatmoko@yahoo.co.id

ABSTRAK

Di daerah Pelaihari banyak terdapat potensi bijih besi, namun belum diketahui bentuk atau model endapan bijih besi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bentuk endapan bijih besi atau sebaran (letak dan kedalaman) bijih besi di daerah Sungai Bakar Kecamatan Pelaihari Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan.

Penelitian ini dilakukan dengan metode geomagnetik yang bertujuan untuk mengetahui pola anomali medan magnet. Pengambilan data menggunakan *Proton Precession Magnetometer* (PPM) merk garmin tipe GSM-19T dan *Global Positioning System* (GPS). Luas daerah penelitian sekitar 80 ha, jumlah 40 titik. Data lapangan yang masih sangat dipengaruhi medan magnet bumi dan medan magnet luar dikoreksi dengan menggunakan koreksi variasi harian dan koreksi *International Geomagnetism Reference Fields* (IGRF) untuk memperoleh anomali total. Permodelan sayatan dilakukan pada peta anomali dengan bantuan perangkat lunak *Mag2DC for Windows*.

Peta anomali daerah penelitian bijih besi Sungai Bakar menunjukkan bahwa anomaly mempunyai pola umum berarah timur laut-baratdaya. Diinterpretasikan bahwa struktur geologi yang mempengaruhi pola umum tersebut, yaitu struktur sesar yang berarah sesuai dengan kondisi geologi. Model endapan bijih besi berupa intrusi secara setempat-setempat mengikuti pola struktur sesar dan kekar dengan arah timur laut - barat daya. Dengan dimensi lebar 15-50m panjang 60-110m pada kedalaman 58-110m.

Kata kunci : bijih besi, sungai bakar, geomagnet

PENDAHULUAN

Kegiatan eksplorasi bijih besi dilakukan untuk memenuhi pembangunan industri besi. Adanya peningkatan permintaan besi baja di Indonesia tidak diimbangi dengan tersedianya bahan baku besi dalam bentuk bijih atau ore maupun pellet. Kegiatan eksplorasi besi wajib dilakukan baik dalam bentuk besi laterit maupun besi primer (ore) untuk menemukan daerah prospek.

Terdapatnya sumberdaya mineral bijih besi di daerah Bajuin Desa Sungai Bakar Kecamatan Pelaihari Kabupaten Tanah Laut merupakan potensi bahan galian yang perlu dilakukan penyelidikan atau eksplorasi. Daerah ini sangat menjanjikan untuk dieksplorasi berdasarkan kondisi geologi yang ada. Daerah penelitian bijih besi Bajuin secara geografis terletak antara koordinat 3°46'40,8" – 3°47'12,6" LS dan 114°51'09,2" – 114°51'44,3" BT.

Metode geofisika yang sering digunakan untuk eksplorasi bijih besi adalah metode geolistrik dan magnetic. Metode geolistrik berdasarkan resistivity mineral sedangkan magnetic berdasarkan nilai susceptibilitas batuan atau mineral.

Pada penelitian ini metode magnetic dipergunakan untuk pendugaan potensi bijih besi daerah penelitian. Daerah Bajuin dipilih karena di daerah ini terdapat singkapan bijih besi yang besar dan diduga sebagai magnetit.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dari pemetaan geologi berdasarkan data singkapan batuan yang terdapat di lokasi penelitian. Data primer berupa data medan magnet bumi yang diukur di lokasi penelitian dengan peralatan yang digunakan adalah seperangkat *Proton Precession Magnetometer* (PPM) merk garmin tipe GSM-19T, GPS (*Global Positioning System*), kompas dan parang. Lintasan pengambilan data dilakukan dengan membentuk lintasan

looping sebanyak 40 titik *station*. Pengukuran dilakukan dimulai dari *base station* dan berakhir di *base station* lagi. Nilai intensitas medan magnet bumi diukur di setiap *station* pada lintasan pengukuran yang mempunyai jarak antar titik berkisar 35 hingga 50 meter.

Menurut Kearey (1991) anomali geomagnetik merupakan perbedaan nilai medan magnet antara hasil pengamatan dan medan magnet teoritis (IGRF). Kekuatan medan magnet diatur dalam hukum medan inverse dan anomali magnetik. Anomali magnetik dapat diketahui dari harga kerentanan magnetik dan bentuk geometri benda. Ukuran dan bentuk anomali juga dipengaruhi oleh inklinasi dari bumi sendiri. Berdasarkan sifat geomagnetik dan sifat kemagnetan bahan pembentuk batuan, maka bentuk anomali magnetik yang ditimbulkan oleh benda penyebabnya bergantung pada:

- Inklinasi medan magnet bumi di sekitar benda penyebab.
- Geometri dari benda penyebab
- Kecenderungan arah dipol-dipol magnet di dalam benda penyebab.

Tahap interpretasi dimulai dari pengukuran dengan magnetometer. Hasil jangkauan dari berbagai titik pengukuran dikumpulkan, lalu diplot di atas peta. Kemudian dilakukan beberapa koreksi terhadap pembacaan medan magnet bumi. Setelah selesai melakukan koreksi, data siap untuk diinterpretasikan.

Data medan magnet ini kalau ditampilkan dalam domain frekuensi maka akan terdiri dari berbagai macam frekuensi (*spectrum frekuensi*). Komponen frekuensi rendah merupakan hasil kontribusi dari batuan yang dalam sedangkan komponen frekuensi yang tinggi merupakan hasil kontribusi batuan yang dangkal. Batuan dengan kandungan mineral-mineral tertentu dapat dikenal dengan baik dalam eksplorasi geomagnet, yang dimunculkan sebagai anomali. Anomali yang diperoleh merupakan hasil distorsi pada medan magnetik yang diakibatkan oleh

material magnetik dari bumi atau mungkin juga dari bagian atas mantel

Anomali magnetik diperoleh dari persamaan

$$\Delta T = T_{\text{obs}} + T_{\text{IGRF}} \pm T_{\text{VR}} \quad \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana

ΔT = anomali magnetik

T_{obs} = medan magnetik pengukuran pada stasiun tertentu

T_{IGRF} = medan magnetik teoritis berdasarkan IGRF pada stasiun T_{obs}

T_{VR} = koreksi medan magnetik akibat variasi harian.

Hasil Anomali magnetic dapat dipresentasikan menggunakan peta kontur anomaly medan magnet dengan bantuan software surfer 12. Pemodelan dibuat berdasarkan pendekatan bentuk benda dugaan (bijih besi) berbentuk penampang (sayatan/slice) dengan bantuan software *Mag2DC for Window*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

a. Geologi

Morfologi di daerah penelitian dapat dikelompokkan dalam satuan relief berbukit bergelombang (Gambar-1). Daerah penelitian mempunyai kondisi relief berupa perbukitan dengan ketinggian 70 m sampai 280 m dari permukaan air laut. Satuan relief berbukit bergelombang ini menempati kaki pegunungan dengan lereng yang berbukit bergelombang.



Gambar-1. Morfologi daerah penelitian: morfologi perbukitan bergelombang dengan latar belakang Gunung Bahubelaran bermorfologi pegunungan.

Batuan yang terdapat di daerah penelitian dan sekitarnya terdiri dari batuan beku andesit, batuan metamorf marmer dan batuan sedimen batulempung. Singkapan batuan beku andesit umumnya berwarna hitam hingga abu-abu, kompak, massif, terkadang terdapat struktur kekar, terdapat konkresi-konkresi bijih besi (Gambar-2).

Secara fisik singkapan bijih besi berwarna hitam sampai dengan abu-abu kebiruan, massif dan sangat keras/kompak, mempunyai sifat kemagnetan. Secara fisik marmer berwarna putih – putih kecoklatan, keras, masif, sedikit terdapat kekar sedangkan lempung berwarna putih, lunak, massif. Struktur geologi yang dapat teramati di lokasi penelitian adalah struktur kekar tarik sebagai akibat adanya sesar. Bukti adanya sesar ditemukannya jeram di sungai bagian selatan dari lokasi penelitian.



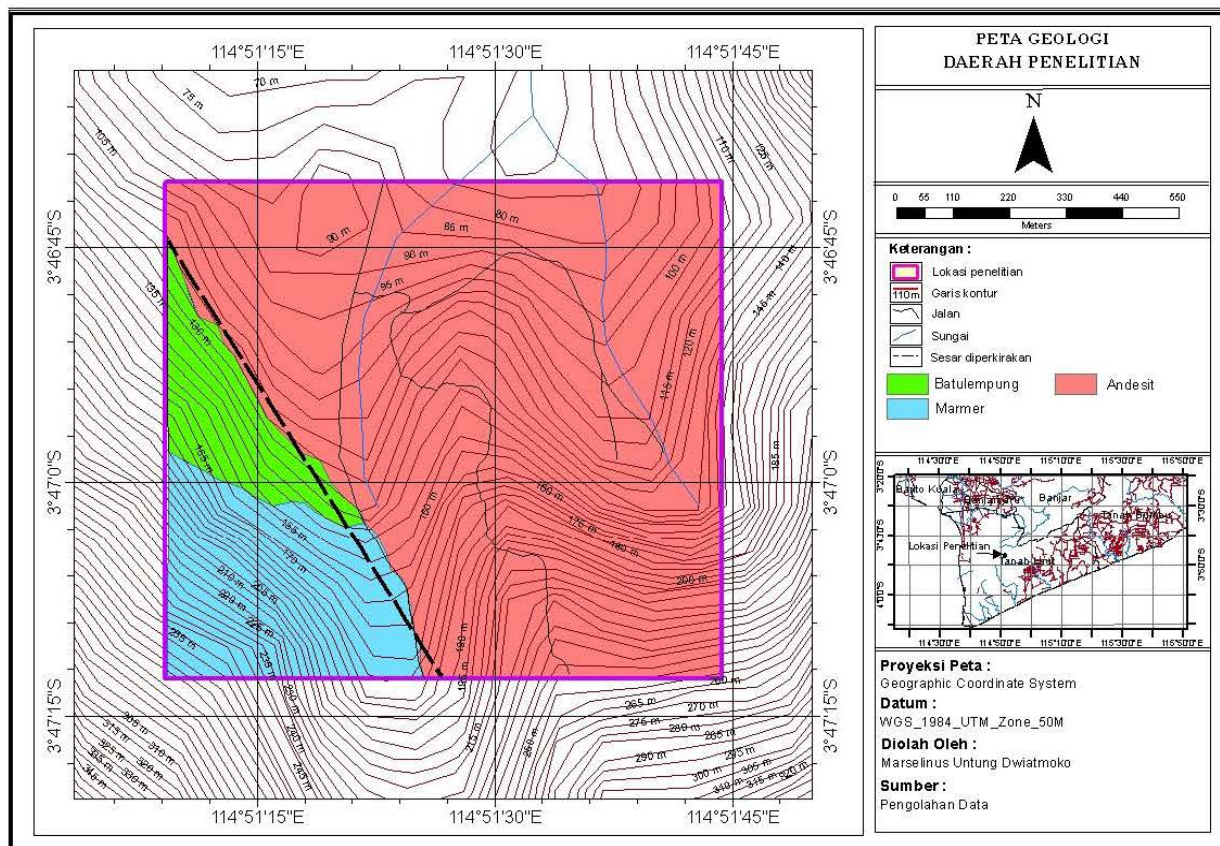
Gambar-2. A. singkapan bijih besi; B. Singkapan andesit; C. singkapan marmer dan D singkapan lempung.

b. Geomagnet

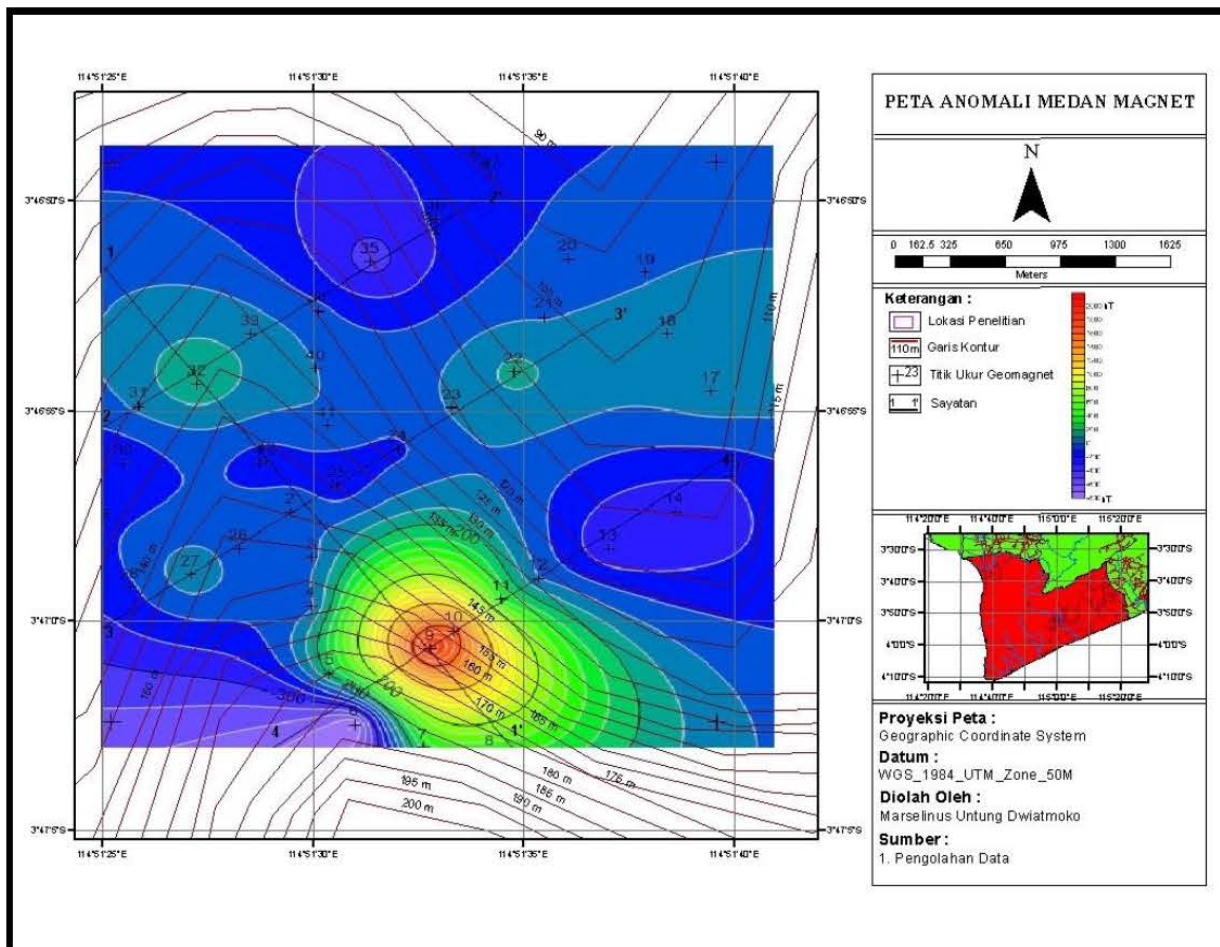
Dari data hasil pengukuran kuat medan magnet dengan menggunakan metode geomagnet pada lokasi penelitian khususnya lokasi diperkirakan terdapat endapan bijih besi diperoleh data berupa kuat medan magnet. Kemudian nilai dari kuat medan magnet yang terukur di lapangan dikurangi dengan nilai IGRF lokasi penelitian dan variasi harian kuat medan magnet pada base station sehingga diperoleh nilai anomali medan magnet total. Selanjutnya diolah menggunakan software Surfer 12 dan diperoleh peta kontur anomali medan magnet total. Peta anomali geomagnet di sekitar lokasi titik pengamatan singkapan bijih besi di daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar-4.

Dari peta kontur yang dihasilkan memperlihatkan penyebaran anomali magnetik total yang berorientasi dari arah timur laut ke arah barat daya dengan nilai anomali antara dari -800 nT hingga 2000 nT. Warna semakin merah pada peta menunjukkan nilai anomali medan magnet yang semakin tinggi dan warna semakin biru menunjukkan nilai anomali medan magnetik yang semakin rendah. Terjadinya perubahan nilai anomali ini bergantung besarnya mineral-mineral yang bersifat magnetik di dalam batuan yang ada di daerah titik ukur. Semakin tinggi nilai anomali batuan tersebut maka semakin banyak dijumpai mineral-mineral yang bersifat magnetik. Sebaliknya, jika nilai anomali rendah maka semakin sedikit dijumpai mineral-mineral yang bersifat magnetik.

Untuk mendapatkan pemodelan bentuk endapan bijih besi dilakukan sayatan / slicing pada peta anomali magnetik. Sayatan dibuat 4 (empat) kali untuk mengetahui model atau bentuk endapan bijih besi di daerah penelitian. Selanjutnya dari data *slicing* diolah menggunakan software *Mag2DC for windows*. Parameter yang dipergunakan dalam pengolahan *Mag2DC*: nilai IGRF (*International Geomagnetic Reference Field*) pada lokasi penelitian 42852,0 nT, Sudut deklinasi sebesar 0,965 ° dan sudut inklinasi sebesar -24,175 °, sedangkan nilai k (susceptibilitas) = $5538 \beta \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{kg}$ atau 0,0553 cgs.



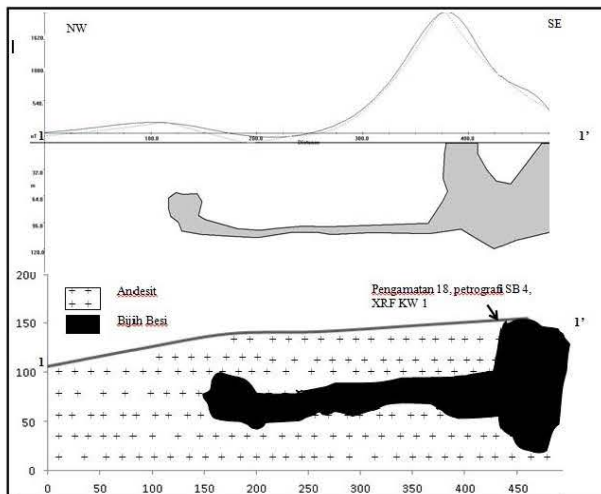
Gambar-3. Peta Geologi Daerah Penelitian



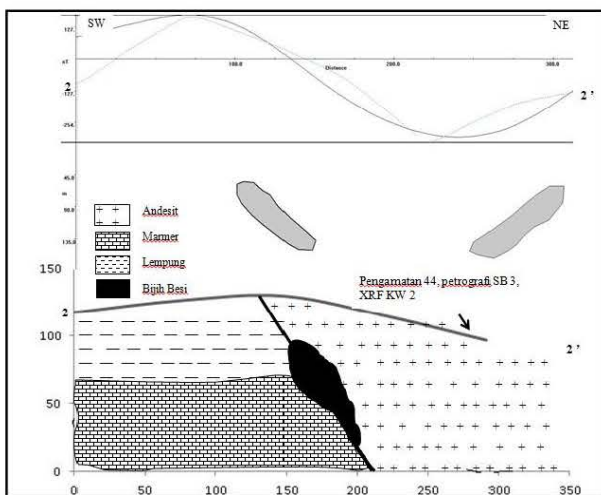
Gambar-4. Peta Anomali Medan Magnet

Pada lintasan sayatan 1-1' seperti terlihat pada Gambar-5 diketahui pada lintasan berjarak 115 – 148 m, terdapat konsentrasi bijih besi pada kedalaman 45-85 m dengan lebar 33 m, selanjutnya konsentrasi bijih besi hingga mencapai permukaan pada lintasan berjarak 366 m. jebakan mempunyai lebar 30-36m Nampak pada gambar penampang lokasi nomor 18 merupakan singkapan bijih besi.

Pada lintasan sayatan 2-2' seperti terlihat pada Gambar-6 diketahui pada kedalaman 59 - 144 m dari permukaan dengan tebal 13 m mengikuti perkiraan bentuk sesar. Dengan kemiringan sekitar 40-46°, kemudian konsentrasi bijih besi juga terjadi pada jarak 201 m juga mengikuti bentuk struktur sesar yang ada. Konsentrasi ini mempunyai kedalaman 66-168m dari permukaan dengan lebar 12 – 20m.



Gambar-5. Penampang Sayatan 1-1'

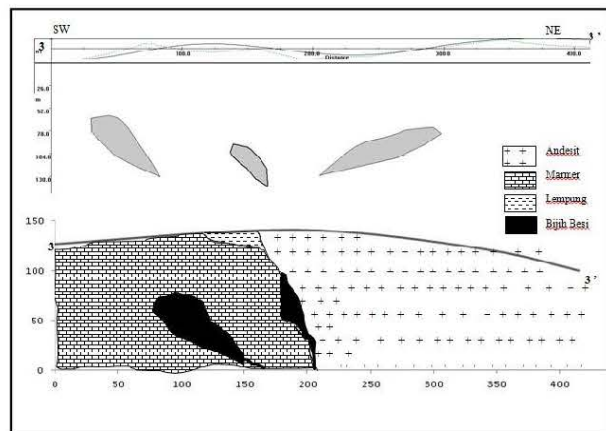


Gambar-6. Penampang Sayatan 2-2'

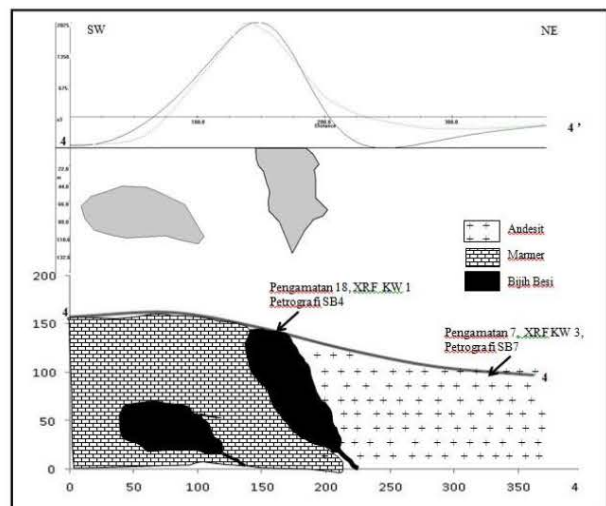
Pada lintasan sayatan 3-3' seperti terlihat pada Gambar-7 diketahui dari jarak 67 m kedalaman 71 – 98 m dari permukaan terdapat konsentrasi bijih besi dengan dimensi 67 x 19 m. Pada jarak 214 – 310 m cebakan terkonsentrasi pada kedalaman 70 m hingga 110 m dengan dimensi cebakan panjang 60 m lebar 22 m mengikuti arah struktur sesar.

Pada lintasan sayatan 4-4' seperti terlihat pada Gambar-8 diketahui dari arah tenggara bentuk cebakan berupa intrusi pada jarak 139 m hingga 172 m cebakan bijih besi hingga permukaan, bentuk cebakan mempunyai

dimensi lebar 50-60m hingga pada kedalaman 93 m dari permukaan. Kemudian pada jarak pada lintasan berjarak 302 m terhenti dengan mengikuti pola struktur sesar lainnya.



Gambar-7. Penampang Sayatan 3-3'



Gambar-8. Penampang Sayatan 4-4'

Pembahasan

Kondisi relief daerah penelitian berupa perbukitan terutama bagian utara yang dimungkinkan terdapat bahan galian bijih besi. Bukit ini mempunyai ketinggian 70 m sampai dengan 280 m dari permukaan air laut. Bukit ini membujur Timur Laut - Barat Daya, tersusun oleh litologi andesit. Bagian selatan daerah penelitian yang dimungkinkan tidak terdapat bijih besi tersusun oleh litologi marmer dan batulempung. Struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian berupa sesar naik diperkirakan, hal ini dibuktikan dengan adanya indikasi kekar penyerta seperti yang terdapat pada singkapan Gambar-9. Arah umum kekar N 113°E. Sebelah timur lokasi singkapan Gambar-9 juga terdapat adanya jeram dengan ketinggian sekitar 5 m.

Sesar diperkirakan ini juga dinyatakan dalam Peta Geologi Regional Lembar Banjarmasin menurut Sikumbang dkk (1994). Lokasi terdapatnya mineralisasi bijih besi terjadi pada litologi andesit. Andesit yang tersesarkan membentuk zona metasomatis kontak, proses metasomatis kontak ini yang mengontrol proses mineralisasi mengubah batuan dengan mineral kaya unsur Fe menjadi magnetit. Mineral magnetit merupakan mineral primer pembawa unsur besi. Sehingga bentuk endapan

bijih besi mengikuti pola sesar yang terdapat di daerah penelitian.

Berdasarkan pembuatan penampang sayatan slicing pada peta anomali magnetik di daerah penelitian dan interpretasi dibantu dengan menggunakan software Mag2DC for windows diketahui bahwa model bentuk jebakan bijih besi berupa intrusi secara setempat-setempat mengikuti pola struktur sesar dan kekar yang mempunyai arah timur laut barat daya. Dengan dimensi lebar 15-50m panjang 60-110m pada kedalaman 58-110m



Gambar-9. Litologi andesit yang terdapat struktur kekar tarik

KESIMPULAN

1. Morfologi daerah penelitian termasuk dalam satuan relief bukit bergelombang, dengan litologi batuan beku andesit, marmer dan lempung. Struktur geologi yang berkembang sesar diperkirakan dan kekar.
2. Endapan bijih besi terbentuk akibat adanya proses metasomatis kontak, Intrusi menerobos batuan yang bersifat intermediet adanya larutan hidrotermal serta kontak dengan batuan samping sehingga terjadi mineralisasi bijih besi yang kaya akan magnetit.
3. Model endapan bijih besi berupa intrusi secara setempat-setempat mengikuti pola struktur sesar dan kekar dengan arah timur laut - barat daya. Dengan dimensi lebar 15-50m panjang 60-110m pada kedalaman 58-110m.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bateman, A. M., dan Jansen, M. L., 1981, Economic Mineral Deposits 2nd Edition, Sliman Professor of Geology Yale University Editor, *Economic Geology*, John Willey and Sons, Inc. New York.
- [2] Evans, A.M., 1993, *Ore Geology and Industrial Mineral 3rd edition*, Blackwell Scientific Publition, London, Paris, 389 p.
- [3] Kearey, P. Brooks, M, 1991, *An Introduction to Geophysical Exploration*, edisi kedua Blackwell Science Ltd. Oxford.
- [4] Nurhakim, Mustofa, A., Siswoyo, E., 2005, *Inventarisasi Daerah Prospek Bijih Besi Kabupaten Tanah Laut*, Prodi Teknik Pertambangan UNLAM, Kalimantan Selatan

- [5] Pohan. M. P., 2005, *Pemantauan dan Pendataan Bahan Galian Pada Bekas Tambang dan Wilayah Peti Daerah Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan*, Kolokium Hasil Lapangan Subdit Konservasi ESDM
- [6] Prasetyanto, I. W., 2008 *Studi Geologi Pendahuluan Eksplorasi Bijih Besi di Kecamatan Pelaihari Kabupaten Tanah Laut Propinsi Kalimantan Selatan*. Jurnal Teknologi Technoscintia
- [7] Ramses, J.T., 2006, *Permodelan Tubuh Bijih Besi di Daerah Gunung Peben, Pulau Belitung Berdasarkan Data Magnetik dan Geologi*, Institut Teknologi Bandung, Jawa Barat.
- [8] Reedman, J.H., 1979, *Technique in Mineral Exploration*, Applied Science Publishers Ltd, London.
- [9] Rizky, A. D., 2016, *Penerapan Metode Geomagnet untuk Identifikasi Sebaran Bijih Besi di Seda Sungai Bakar Kabupaten Tanah Laut*, Universitas Lambung Mangkurat, Kalimantan Selatan.
- [10] Sikumbang, N., Heryanto, R., 1994, *Peta Geologi Lembar Banjarmasin*. dalam Skala 1: 250.000, P3G, Bandung
- [11] Sofyan, A., Sunuhadi, D. N., 2007, *Inventarisasi Cebakan Bijih Besi Primer di Kabupaten Tanah Bumbu dan Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan*, Pusat Sumberdaya Geologi.
- [12] Zaenudin, A., Ramses, J.T., Rahmat S. Muhammad, 2008, Prosiding "Eksplorasi Bijih Besi (Iron Ore) dengan Metoda Magnetik", Universitas Lampung, Lampung