

PENDUGAAN SEBARAN BATUAN BESI LAPANGAN X DI NANGROE ACEH DARUSSALAM DENGAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI DIPOLE - DIPOLE

Asep Setiyo Budi, Adi Susilo PhD, Drs. Wasis MAB
Jurusan Fisika FMIPA Univ. Brawijaya
asepsetiyobudi@gmail.com

Abstrak

Telah dilakukan sebuah penelitian tentang pendugaan struktur lapisan tanah bawah permukaan di daerah lapangan X daerah subulussalam, Nangroe Aceh Darussalam. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan struktur bawah permukaan serta untuk mengetahui sebaran batuan besi di daerah lapangan X. Lokasi penelitian terletak di kawasan kampung Transnias sekitar kota subulussalam, Nangroe Aceh Darussalam. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Geolistrik Resistivitas konfigurasi dipole-dipole. Akuisisi data dilakukan secara mapping dengan menggunakan lima lisan yang tersebar disekitar daerah penelitian dengan panjang tiap lintasan 200 m. Dari pengolahan 2D menunjukkan bahwa nilai resistivitas berkisar antara 37,7 Ω m sampai 119594 Ω m pada kedalaman 1,7 m sampai 42,8 m. Semua lintasan terdapat jebakan batuan besi yang mempunyai ketebalan berbeda dan memiliki kandungan batuan besi yang berbeda. Pada lintasan 1, 2, dan 3 mempunyai jebakan batuan besi dengan ketebalan sekitar 23 m dengan batuan besi jenis magnetit, pada lintasan 4 dan 5 mempunyai jebakan batuan besi dengan ketebalan 9 m dengan batuan besi jenis hematit. Penyebaran mineral besi terdapat secara setempat-setempat dalam bentuk intrusi pada tubuh batuan granit.

I. Pendahuluan

Kegiatan eksplorasi bijih besi di Sumatera dimulai pada tahun 1970-an untuk memenuhi pembangunan industri besi dan baja di Indonesia. Karena kondisi politik dan pertimbangan ekonomi, industri baja yang menggunakan raw *material* dari Beberapa Daerah di Indonesia belum dimulai hingga sekarang, hal ini menyebabkan kegiatan eksplorasi batu besi di Indonesia umumnya dan Sumatera khususnya berhenti. Tetapi dengan adanya peningkatan permintaan besi baja di Indonesia dan dunia tetapi tidak diimbangi dengan tersedianya bahan baku baja menyebabkan harga lump ore dan pellet sebagai bahan baku industri baja disamping besi meningkat dengan tajam. Untuk itu kegiatan eksplorasi batu besi baik dalam bentuk lateritik maupun batu primer untuk menemukan daerah prospek harus dilakukan. Provinsi Nangro Aceh Darussalam merupakan daerah yang sangat menjanjikan untuk dieksplorasi berdasarkan kondisi geologi yang ada. Sebagai bagian dari kegiatan eksplorasi selama pemetaan geologi, deposit batu besi telah diidentifikasi pada Laporan Survey Geomagnet sebelumnya (Susilo dan Fajari, 2011), yang mengindikasikan batu besi di Daerah Subulussalam Nangro Aceh Darussalam (LAPANGAN X).

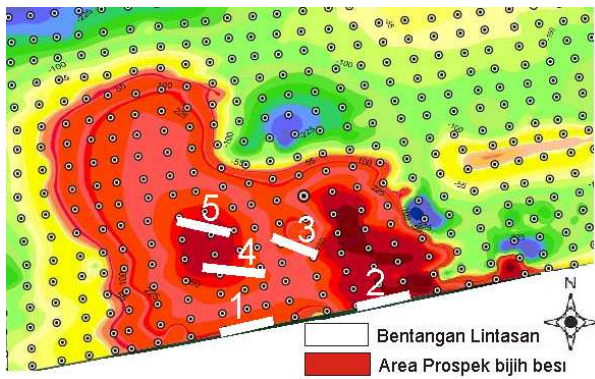
Batu besi di LAPANGAN X, Subulussalam, Provinsi Nangro Aceh Darussalam sangat prospek untuk dieksplorasi hal ini dilihat dari hasil eksplorasi geofisik yang telah dilakukan diketahui bahwa cadangan yang ada cukup besar. Sampai

saat ini di daerah Subulussalam belum ada batu besi yang dieksplorasi untuk keperluan industri, baik untuk kebutuhan ekspor maupun domestik.

Pemetaan sebaran batu besi ini dilakukan dengan menggunakan metoda Geolistrik konfigurasi Dipole-Dipole. Pemilihan ini dimaksudkan karena tingkat kerapatan ukumya sangat baik sehingga beberapa material permukaan dapat diinterpretasikan dengan baik. ini diharapkan dapat memberikan informasi jebakan batu besi antara lain informasi kedalaman, bentuk, letak serta penyebarannya di area survey.

II. Metode

Penelitian dilakukan di lapangan x Subulussalam, Nangroe Aceh Darussalam. Metode yang digunakan adalah metode geolistrik resistivitas dengan konfigurasi Dipole – Dipole dengan data awal lapangan yang diambil adalah nilai kuat arus listrik (I), potensial lapisan (V), dan nilai tahanan jenis lapisan (R). Adapun lintasan pengambilan data yang didesain untuk konfigurasi Dipole-Dipole merujuk pada anomali potensi batu besi hasil survei geomagnet sebelumnya. Pemilihan lintasan 1 sampai 5 bertujuan untuk mencakup daerah prospek yang berwarna merah pada peta anomali medan magnet total lokal pada daerah penelitian. Pada gambar 2.1 dibawah ini menunjukkan desain lintasan pengukuran yang dibuat berdasarkan peta sebaran anomaly medan magnet total lokal penelitian sebelumnya pada daerah penelitian.



Gambar 2.1 Desain Lintasan Pengukuran dengan Peta Geomagnet (Susilo dan Fajari, 2011),

Dalam pengambilan data resistansi tersebut digunakan dua elektroda arus dan dua elektroda potensial yang harus digeser sampai jarak tertentu, pada penelitian ini digunakan panjang lintasan sebesar 200 m dengan spasial sebesar 10 m. data diolah dengan menggunakan software Res2Dinv untuk memberikan gambaran dua dimensi horizontal dan vertikal lapisan bawah permukaan. Data masukan berupa file dengan ekstensi DAT yang terdiri dari datum point, spasi elektroda, faktor spasi (n) dan nilai resistivitas semu. Program Res2Dinv akan membaca data tersebut dan kemudian ditampilkan hasil inversinya yang berupa penampang kondisi bawah permukaan daerah penelitian. Setelah kondisi bawah permukaan diperoleh, maka dilakukan interpretasi berdasarkan nilai resistivitas yang ditinjau juga dari kondisi geologi daerah penelitian yaitu kondisi geologi kawasan subulussalam

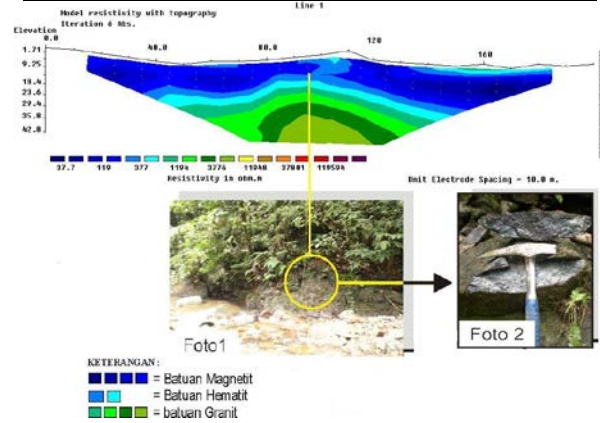
III. Hasil dan Pembahasan

Pada line 1 terdapat jebakan mineral besi magnetit (Fe_3O_4) dengan nilai tahanan jenis antara 37,7 - 377 ohm-meter dengan ketebalan 23,6 meter dan jebakan mineral besi tipe hematit (Fe_2O_3) dengan ketebalan 5,8 meter.

Tabel 4.1 Kisaran resistivitas dan jenis batuan pada lintasan 1 sampai dengan lintasan 5 olhoeft(1981),dortman (1976).

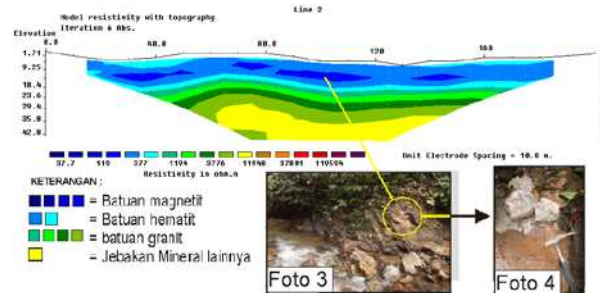
Kisaran Resistivitas (ohm m)	Pendugaan Jenis Batuan
37,7 – 377	Batuan besi tipe magnetit
400 - 1000	Batuan besi jenis hematit
1000 – 3776	Batuan granit
10000- 12000	Jebakan mineral

13000 - 37800	lainnya
	Batuan Pasir



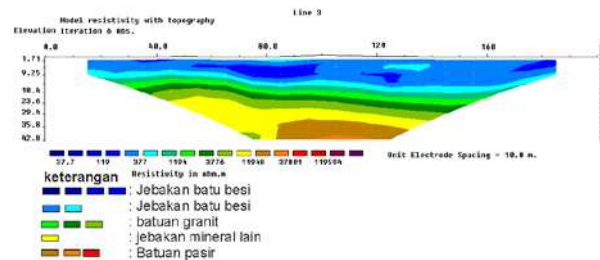
Gambar 3.1 Gambaran lapisan lintasan 1 beserta keadaan geologi

Pada line 2 ditemukan adanya jebakan besi dengan nilai tahanan jenis 400 – 1000 ohm-meter yang diperkirakan jebakan batuan besi jenis hematit (Fe_2O_3). Indikasi jebakan tersebut berada pada kedalaman sekitar 18,4 meter. Ditemukan juga adanya jebakan besi dengan nilai tahanan jenis 37,7 - 377 ohm-meter yang terindikasi merupakan jebakan besi jenis magnetit (Fe_3O_4).



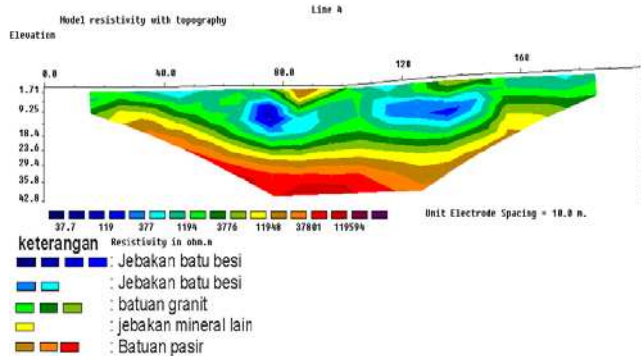
Gambar 3.2 Gambaran lapisan lintasan 2 besi beserta keadaan geologi

Pada lintasan 3 ada indikasi jebakan besi jenis tipe magnetit (Fe_3O_4) yang besar dengan ketebalan 9,25 meter dengan kisaran nilai resistivitas antara 37 - 377 ohm-meter. di lintasan ini masih terdapat jebakan mineral besi lebih dari kedalaman 9,25 meter yang diduga adalah jebakan batuan besi jenis hematit (Fe_2O_3).



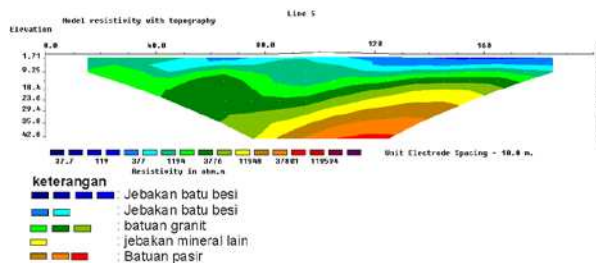
Gambar 3.3 Gambaran lapisan lintasan 3

Pada lintasan 4 ini keadaan lapisan batuan cukup bervariasi. Pada titik ukur 40 terdapat jebakan mineral besi kelas hematit berketebalan 9 meter dengan tahanan jenis 377 -750 ohm-meter. Sedangkan pada titik ukur 80 dan 120 terdapat jebakan mineral besi kelas Magnetit (Fe_3O_4) berada pada kedalaman 0 hingga 22 meter dengan nilai tahanan jenisnya antara 27.7- 377 ohm-meter.



Gambar 3.4 Gambaran lapisan lintasan 4

Pada lintasan 5 di ketahui jebakan besi dengan ketebalan 9 meter yang diduga jebakan besi kelas Magnetit (Fe_3O_4) dibagian atasnya dan diikuti jebakan besi jenis hematit (Fe_2O_3) dengan kisaran nilai resistivitas antara 377-1000 ohm-meter. Lapisan jebakan besi ini terus mengalami penebalan ke arah Barat dengan ketebalan hingga 18,4 meter.



Gambar 3.5 Gambaran lapisan lintasan 5

Dilihat dari korelasi jebakan besi, pada lintasan 1 mempunyai total kedalaman jebakan

besi sedalam 29 meter dan pada lintasan 2 mempunyai kedalaman jebakan bijih besi sedalam 18 meter. terdapat perbedaan kedalaman jebakan bijih besi sekitar 11 meter, hal ini dikarenakan diantara kedua lintasan itu terdapat sesar. Sesat itu adalah sesar normal turun yang relatif dari arah tenggara kearah barat laut. Hal ini yang menyebabkan adanya intrusi magma melewati sesar ini dan mengalami pendinginan secara cepat dikarenakan kondisi lingkungan disekitar sesar sehingga menghasilkan jebakan besi tipe magnetit (Fe_3O_4) dan hematit (Fe_2O_3). Pada proses pendinginan ini tipe batuan yang terendapkan lebih dahulu adalah tipe hematit dan diteruskan oleh tipe magnetit. Pada lintasan 5 diketahui bahwa hanya terdapat jebakan besi bagian barat lintasan dan menghilang ke arah timur lintasan, hal ini menguatkan indikasi penyebaran jebakan batuan besi mengikuti arah sesar yaitu relatif dari arah tenggara menuju barat laut.

IV. Simpulan

Hasil pendugaan geolistrik menunjukkan terdapat indikasi keberadaan jebakan mineral besi di area penelitian dengan mineral besi yang berasosiasi dengan kuarsa dan granit. Pada lintasan 1, 2, 3, 4, dan 5 menunjukkan bahwa deposit batu besi terkonsentrasi pada bagian barat selatan dan menipis dan akhirnya menghilang ke bagian utara area prospek.

Penyebaran mineral besi terdapat sekitar sesar turun yang terdapat antara lintasan 1 dan 2, serta endapan yang terbentuk adalah tipe urat (vein) dalam bentuk intrusi pada tubuh batuan granit. Penampakan di lapangan sangat jelas dengan bentuk perbukitan kecil yang meruncing, dengan arah relatif tenggara – barat aut hingga timur-barat sesuai dengan penelitian sebelumnya.

Daftar Pustaka

- Aldis, D.T., Whandoyo, R., Ghazali S.A., dan Kusyono.1983. *Peta Geologi Lembar Sidikalang dan (sebagian) Sinabang*.Sumatera.Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral Badan Geologi Pusat Lingkungan Geologi.
- Baskoro, J. 2005. *Penentuan Sebaran Urat (Vein) Pyrite Dengan Menggunakan Metode Geolistrik ResistivitasMise A La Masse Di Bangkong-Gajahrejo Gedangan Malang Selatan*. Malang. Universitas Brawijaya. Malang. Skripsi fakultas MIPA jurusan Fisika Universitas Brawijaya
- Dobrin, M.B. 1998. *Introduction to Geophysical Prospecting*.Singapore.Mc Graw Hill Book.
- Gary, M., McAfee, R. Jr, and wolf, C. L. 1974. *Glossary of Geology*. Wahington DC.American Geological Institute.

- Handayani, G. 2001 .*Aplikasi Metode Geolistrik untuk Alat Monitoring Rembesan Limbah*. Penelitian Model Fisik di Laboratorium.
- Loke, M.H. 2000. *Electrical imaging surveys for environmental and engineering studies*. Malaysia.
- Park, C. F., Jr. and Macdarmid, R. A., 1976, *ore deposits*, University of Cambridge, San Fransisco. W. H. Freeman and Company.
- Purnama, S. 2000. *Bahan Ajar Geohidrologi*. Yogyakarta: Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Reynolds, J. M. 1997. *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. John Wiley and Sons Ltd. Baffins, Chichester, West Sussex PO19 IUD. England.
- Robinson, C. 1988. *Basic Exploration Geophysics*. Singapore. John Willey & Son.
- Santoso, D. 2002. *Pengantar Teknik Geofisika*. Bandung. Penerbit ITB.
- Susilo, A. dan Fajari, N. 2011. *Final Report Geomagnet Survey in atjeh inti area*. University of Brawijaya. Malang
- Telford, Geldart and Sheriff. 1982. *Applied Geophysic*. London. Cambridge University Press.
- Utomo, A.C. 2009. *Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas 2D Untuk Menentukan Letak Akuifer dan Pendugaan Lapisan Geologi Bawah Permukaan*. Malang. Skripsi fakultas MIPA jurusan Fisika Universitas Brawijaya
- Vingoe, P., 1972, *Electrical Resistivity Surveying*, Geophysical Memorandum.