

ANALISIS KEBERADAAN BIJIH BESI MENGUNAKAN METODE GEOLISTRIK 2D DI LOKASI X KABUPATEN LAMANDAU KALIMANTAN TENGAH

Muhammad Hasan Basri¹, Ibrahim Sota¹, Simon Sadok Siregar¹

Abstrak. Bijih besi adalah salah satu bahan tambang yang sangat dicari karena bernilai ekonomis tinggi. Lamandau merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Kalimantan Tengah dengan potensi Bijih besi yang besar. Penelitian dengan menggunakan metode Geolistrik 2D konfigurasi *dipole-dipole* dimaksudkan untuk mengetahui batuan yang berasosiasi dengan Bijih besi. Pemboran dimaksudkan untuk mengetahui jenis litologi di lokasi penelitian secara detail dan analisis laboratorium menggunakan AAS dimaksudkan untuk mengetahui kadar Fe yang terdapat pada Bijih besi di lokasi penelitian. Berdasarkan hasil Geolistrik dan pemboran ditemukan adanya endapan Bijih besi sekunder pada daerah penelitian berupa lempung laterit yang mengandung fragmen batuan beku dan kerikil oksida besi. Bijih besi di lokasi X Kabupaten Lamandau termasuk golongan Bijih besi laterit dengan resistivitas 1698–5500 Ohm meter dan kadar Fe sebesar 38,37%. Secara umum Bijih besi laterit berada pada kedalaman 0-10 meter dari permukaan dan tersebar di tengah daerah penelitian dengan orientasi Barat daya-Timur laut. Berdasarkan hasil perhitungan diketahui volume Bijih besi pada daerah penelitian sebesar 151.151 m³.

Kata Kunci : Bijih besi, Geolistrik, Lamandau

PENDAHULUAN

Meningkatnya kebutuhan akan penggunaan besi mendorong adanya kegiatan eksplorasi dan eksploitasi bijih besi secara besar-besaran. Hal ini dilakukan guna mencukupi kebutuhan konsumen akan besi yang terus meningkat serta inventarisasi bahan galian. Salah satu daerah di pulau Kalimantan yang memiliki potensi sumber daya bijih besi yang cukup besar adalah Kabupaten Lamandau, Provinsi Kalimantan Tengah.

Berdasarkan data dari Dinas Pertambangan Provinsi Kalimantan Tengah potensi bijih besi di Kabupaten

Lamandau sebanyak 37.110.000 m³. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran bijih besi pada Lokasi X di Kabupaten Lamandau. Lokasi ini dipilih berdasarkan hasil survey lapangan, dimana ditemukan adanya singkapan batuan yang mengandung oksida besi dengan berbagai ukuran pada lokasi X. Secara geologi lokasi X berada pada formasi Kuayan yang terdiri dari breksi dengan komposisi andesit dan basal, aliran lava, batu pasir tufaan dan tuf.

Metode Geofisika dapat digunakan untuk mengetahui keberadaan bijih besi dan mendeteksi

¹Jurusan Fisika FMIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta
Email: eka.m0210020@gmail.com

keberadaan mineral magnetik di bawah permukaan bumi. Salah satu metode yang akurat untuk mengetahui keberadaan mineral magnetik di bawah permukaan adalah metode Geolistrik 2D konfigurasi *dipole-dipole*. Konfigurasi *dipole-dipole* digunakan karena pada penelitian terdahulu terbukti mampu mendeteksi keberadaan Bijih besi dengan baik. Selain itu konfigurasi ini memiliki kelebihan yaitu efisiensi waktu pelaksanaan yang lebih cepat, serta kerapatan antar titik elektroda yang lebih pendek pada tiap pengukuran, sehingga untuk pengukuran secara horizontal lebih akurat dengan resolusi yang tinggi.

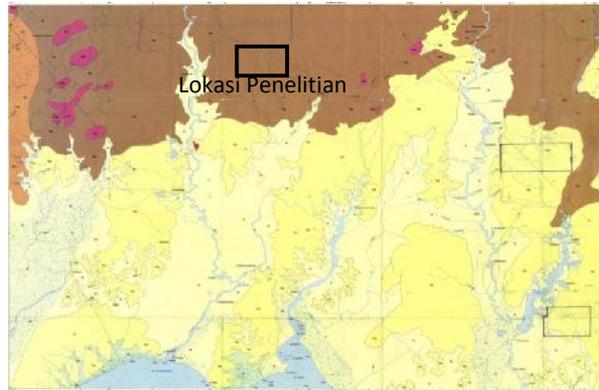
Penelitian ini juga melakukan proses pemboran dengan metode *full coring* sebagai pendukung data Geolistrik. Kelebihan dari metode pengeboran *full coring* ini adalah hasil pengeboran berupa inti bor (*core*) memungkinkan untuk didapatkan data pendukung lainnya seperti data discontinuitas, deskripsi batuan secara detail, dan sampel *core* juga bisa digunakan untuk keperluan penelitian geoteknik. Selain itu juga dilakukan analisa laboratorium menggunakan metode AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer) untuk mengetahui kadar Fe dalam batuan.

METODOLOGI PENELITIAN

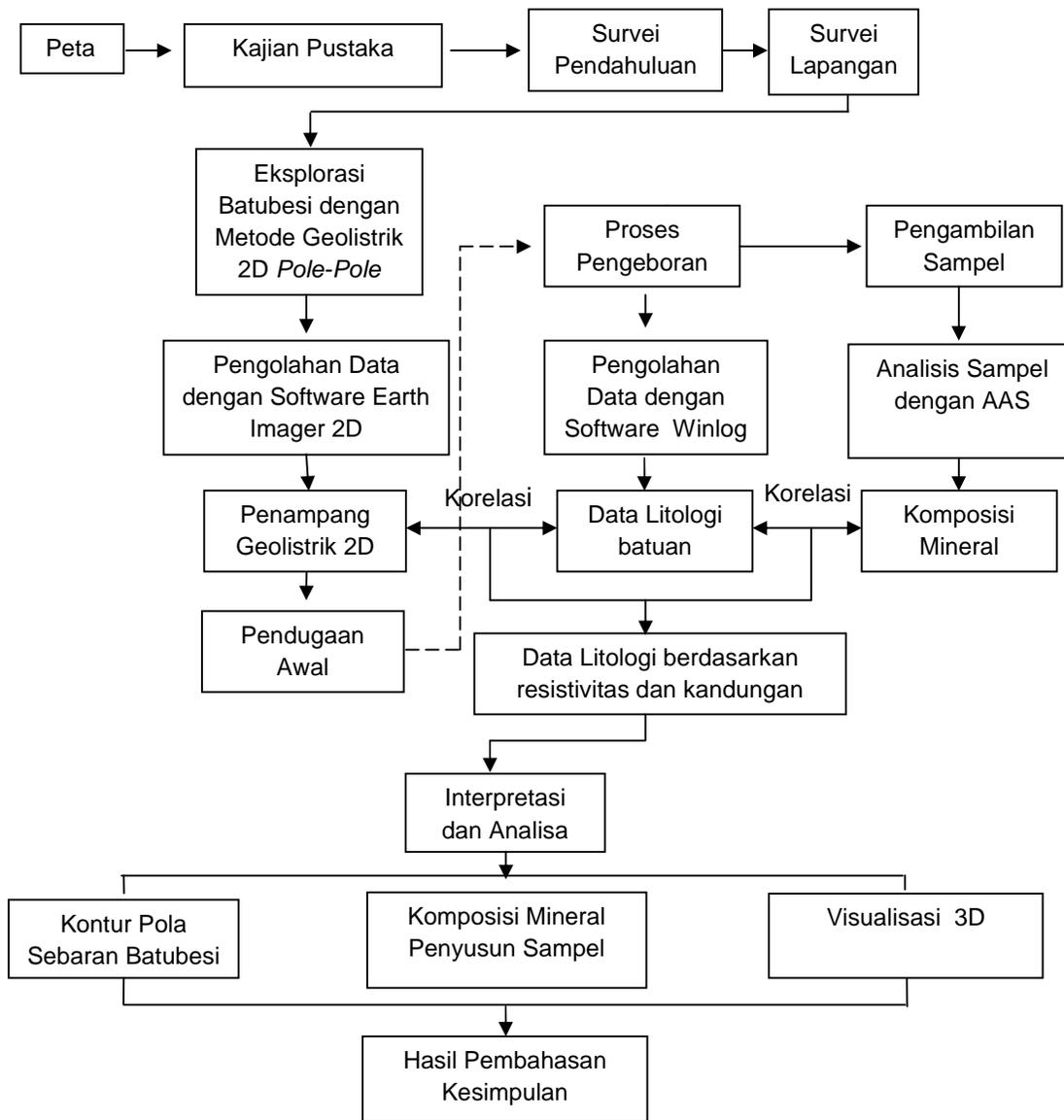
Sampel penelitian diambil dari Lokasi X, Kabupaten Lamandau, Kalimantan Tengah. Interpretasi data dilakukan di Laboratorium Geofisika FMIPA UNLAM Banjarbaru, dan untuk analisis sampel dilakukan di Laboratorium UPJSDM Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Kalimantan Selatan.

Peralatan yang digunakan: GPS, satu set unit Supersting R1/IP Multi channel resistivity produksi USA, yang berfungsi untuk mengukur nilai resistivitas batuan yang dilengkapi dengan switch box, 4 roll kabel, kabel data, 28 elektroda, aki 12 volt, palu, tali ukur, HT, dan laptop, seperangkat alat bor tipe Jacrow 150, seperangkat alat AAS merk Avanta versi 2.02, untuk mengkarakterisasi Bijih besi, software pengolahan data Geolistrik dan data bor yaitu Earth Imager 2D, Rockworks, dan Winlog. Sampel penelitian adalah batuan yang diambil di Lokasi X Kabupaten Lamandau.

Pengambilan data Geolistrik dilakukan sebanyak 10 lintasan dengan panjang lintasan 135 meter dan spasi 5 meter. Pemboran dilakukan sebanyak 3 titik dan analisis laboratorium dengan AAS sebanyak 5 sampel. Lokasi dan prosedur penelitian ditunjukkan Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel
(Peta geologi lembar Pangkalanbuun, Kalimantan (Skala 1: 250.000). (Hermanto, dkk. 1994)



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengukuran Geolistrik

Gambar 3 merupakan penampang Geolistrik 2D lintasan 1 dengan arah berorientasi timurlaut-baratdaya yang memperlihatkan adanya lapisan di bawah permukaan sepanjang lintasan 1. Gambar tersebut menunjukkan adanya lapisan dengan resistivitas paling rendah yaitu 50-343 Ohm meter yang ditandai dengan warna biru. Lapisan ini merupakan lapisan yang mendominasi dalam lintasan ini tersebar pada seluruh lintasan dengan kedalaman 8-34 meter. Lapisan kedua adalah lapisan dengan resistivitas 343-1111 Ohm meter yang ditandai dengan warna hijau. Lapisan ini tersebar pada seluruh lintasan dengan kedalaman 0-9 meter dan beberapa dijumpai pada posisi meter ke 73-103 dengan kedalaman 25-34 meter. Lapisan ketiga dengan resistivitas 1111-1698 Ohm meter yang ditandai dengan warna kuning terdapat pada kedalaman 3-8 meter dan hanya tersebar pada beberapa bagian yaitu meter ke 54-122. Lapisan terakhir yang memiliki nilai resistivitas terbesar yaitu 1698-5500 Ohm meter terdapat pada kedalaman 4-6 meter. Lapisan ini ditandai dengan warna merah dan

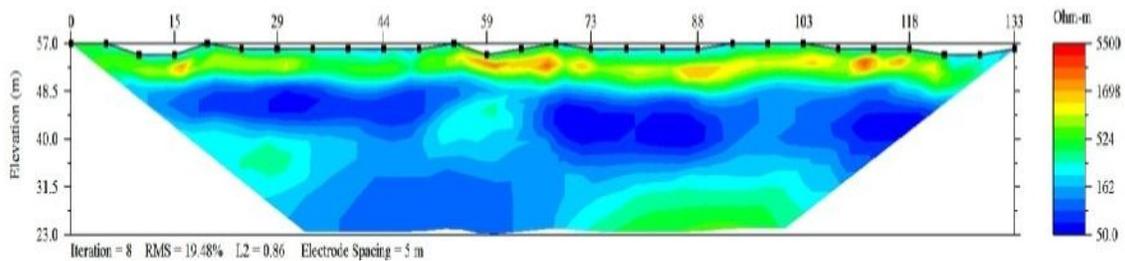
hanya terdapat sedikit pada lintasan ini.

Gambar 4 merupakan penampang Geolistrik 2D lintasan 4 dengan arah berorientasi baratlaut-tenggara yang menunjukkan hasil interpretasi bawah permukaan sepanjang lintasan 4. Lintasan ini berada pada posisi tertinggi dalam daerah penelitian ini. Lapisan pertama dengan resistivitas terendah yaitu 50-343 ohm meter yang ditandai dengan warna biru terdapat pada posisi meter ke 24-63 dengan kedalaman 19-39 meter. Lapisan ini juga terdapat pada posisi meter ke 72-121 dengan kedalaman 10-20 meter. Berbeda dengan lintasan sebelumnya pada lintasan ini lapisan ini lebih sedikit dijumpai. Lapisan kedua dengan resistivitas 343-1111 Ohm meter tersebar sepanjang lintasan dengan kedalaman 0-39 meter. Lapisan ketiga dengan resistivitas 1111-1698 meter hanya terdapat sedikit pada lintasan ini. Lapisan ini terdapat pada meter ke 72-87 dengan kedalaman 20-25 dan sedikit dijumpai pada permukaan. Lapisan terakhir dengan resistivitas 1698-5500 Ohm meter terdapat hampir sepanjang lintasan dengan kedalaman 0-9 meter. Lapisan ini lebih banyak ditemukan pada lintasan ini

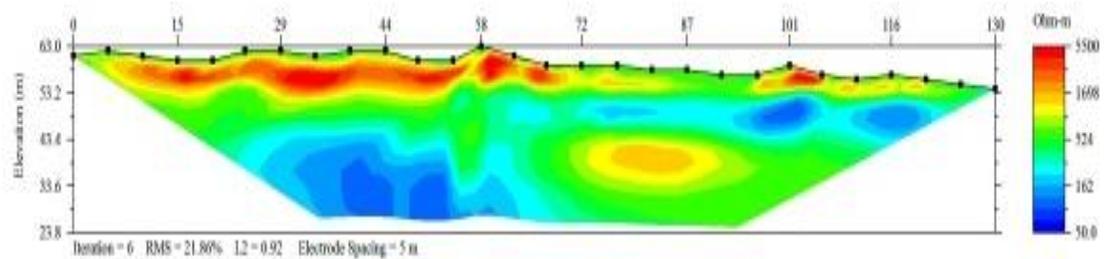
dibandingkan dengan lintasan sebelumnya.

Gambar 5 merupakan penampang Geolistrik 2D lintasan 10 dengan arah berorientasi barat-laut-tenggara yang menunjukkan hasil interpretasi bawah permukaan sepanjang lintasan 10. Lapisan pertama dengan resistivitas terendah yaitu 50-343 Ohm meter ditandai dengan warna biru dijumpai hampir tersebar sepanjang lintasan dengan kedalaman bervariasi antara 0-35 meter. Pada beberapa bagian dapat dilihat lapisan ini menembus

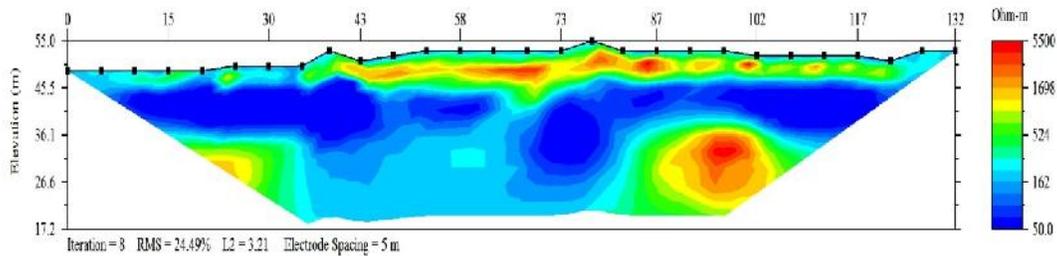
permukaan yang tidak ditemukan pada lintasan lainnya. Lapisan kedua dengan resistivitas 343-1111 Ohm meter ditandai dengan warna hijau tersebar di permukaan dengan kedalaman 0-10 meter dan beberapa dijumpai pada kedalaman 14-33 meter. Lapisan keempat dengan resistivitas 1111-1698 meter ditemukan pada kedalaman 2-6 meter dan 15-21 meter. Lapisan terakhir dengan resistivitas 1698-5500 Ohm meter ditemukan pada permukaan dengan kedalaman 1- 5 meter dan 15-21 meter.



Gambar 3. Penampang Geolistrik 2D lintasan 1



Gambar 4. Penampang Geolistrik 2D lintasan 4

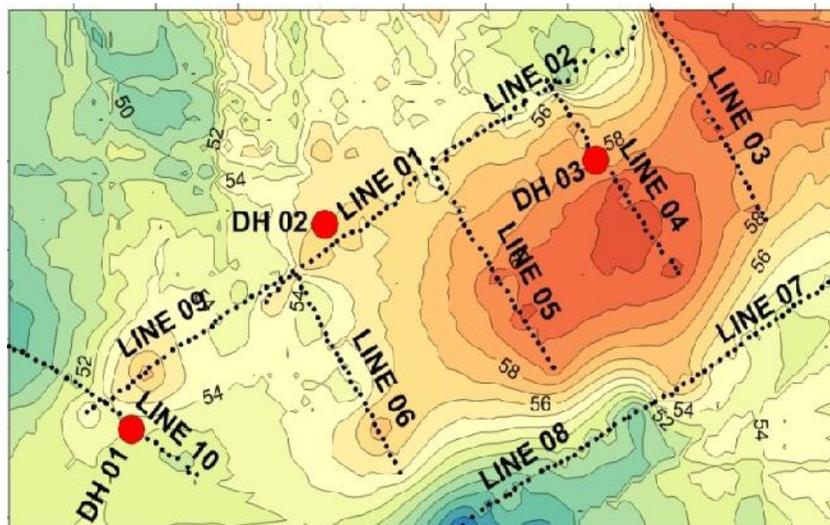


Gambar 5. Penampang Geolistrik 2D lintasan 10

Hasil Pengambilan Data Bor

Pemboran dilaksanakan bulan Desember 2013 dengan metode *full coring*. Berdasarkan hasil pendugaan Geolistrik disimpulkan bahwa pada daerah penelitian secara umum terdapat empat lapisan batuan dan

untuk membuktikan pendugaan tersebut maka kemudian dilakukan pemboran pada tiga titik bor. Pemboran dilakukan di lokasi Geolistrik yaitu pada lintasan 1, 4 dan 10 yang posisinya ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Peta lintasan Geolistrik dan titik bor dengan kontur topografi

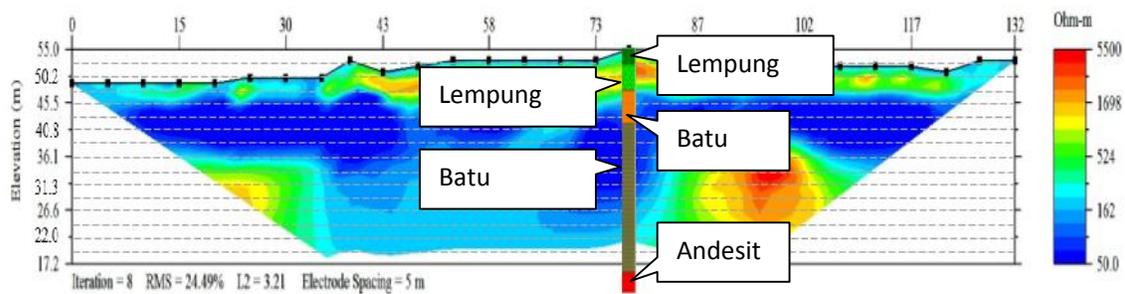
Tabel 1 menunjukkan hasil analisis AAS terhadap 5 sampel batuan berasal dari singkapan dan hasil pemboran pada lokasi X Kabupaten Lamandau. Gambar 7, 8 dan 9 menunjukkan korelasi data Geolistrik

dengan data bor. Hal ini bertujuan untuk mengetahui hubungan nilai resistivitas dari data geolistrik dan litologi batuan berdasarkan data bor. Berdasarkan hasil Geolistrik, pemboran dan analisis laboratorium

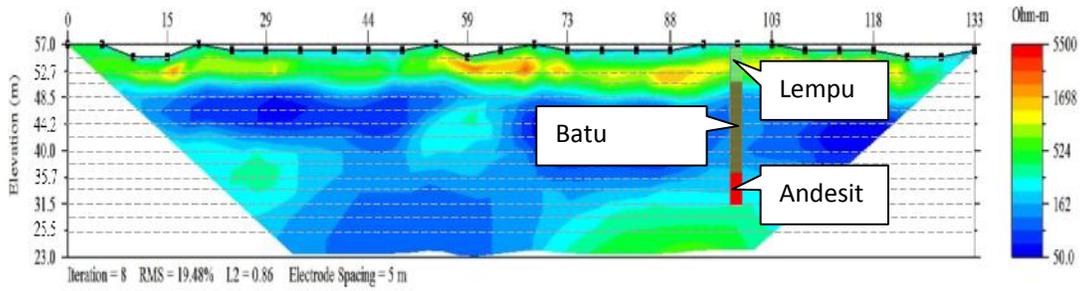
maka diperoleh data lapisan batuan dikelompokkan berdasarkan nilai dengan kandungan Fe yang resistivitas (Tabel 2).

Tabel 1. Hasil Analisa kualitatif dan kuantitatif dengan AAS

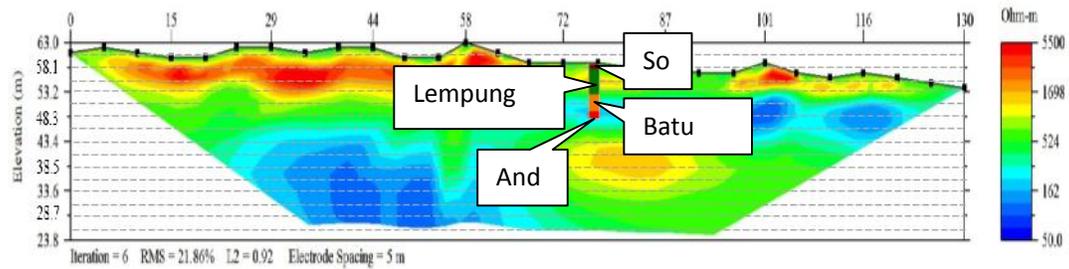
KODE BOR	KEDALAMAN (M)	JENIS BATUAN	FOTO SAMPEL BATUAN	KANDUNGAN (%)
DH 01	Singkapan			Fe = 54.96 SiO ₂ = 3.68 Al ₂ O ₃ = 5.21 MgO = 1.86 CaO = 0.02 TiO ₂ = 0.15 S = 0.15 P ₂ O ₅ = 0.01 LOI = 10.82
	2.82 – 7.20	Lempung Laterit		Fe = 38.37 SiO ₂ = 19.31 Al ₂ O ₃ = 12.05 MgO = 0.78 CaO = 0.06 TiO ₂ = 0.53 S = 0.08 P ₂ O ₅ = 0.07 LOI = 12.47
	7.20 – 12.85	Batu Pasir		Fe = 5.89 SiO ₂ = 76.61 Al ₂ O ₃ = 5.05 MgO = 0.81 CaO = 0.12 TiO ₂ = 0.48 S = 0.02 P ₂ O ₅ = 0.16 LOI = 3.85
DH 02	5.50 – 20.00	Batu Lempung		Fe = 3.11 SiO ₂ = 74.06 Al ₂ O ₃ = 10.52 MgO = 0.99 CaO = 0.16 TiO ₂ = 0.71 S = 0.09 P ₂ O ₅ = 0.20 LOI = 4.51
DH 03	1.00 – 6.25	Lempung Pasiran		Fe = 9.12 SiO ₂ = 63.96 Al ₂ O ₃ = 2.24 MgO = 0.77 CaO = 0.11 TiO ₂ = 0.74 S = 0.02 P ₂ O ₅ = 0.16 LOI = 6.46



Gambar 7. Korelasi penampang Geolistrik lintasan 10 dan data bor DH 01



Gambar 8. Korelasi penampang Geolistrik lintasan 1 dan data bor DH 02



Gambar 9. Korelasi penampang Geolistrik lintasan 1 dan data bor DH 03

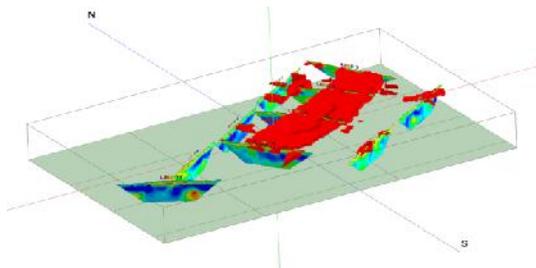
Tabel 2. Analisis Lapisan Batuan serta Kadar Fe Berdasarkan Variasi Resistivitas

RESISTIVITAS (Ohm Meter)	KODE WARNA	JENIS BATUAN	KADAR Fe (%)
5500	[Red]		
3599	[Orange-Red]	Lempung Laterit	38,37
1698	[Orange]		
1111	[Yellow-Orange]	Lempung Pasiran	9,12
524	[Yellow-Green]		
343	[Green]	Lempung	-
162	[Cyan]		
106	[Blue-Cyan]		
50	[Blue]	Batu Lempung dan Batu Pasir	± 5,00

Sebaran Bijih Besi Laterit

Arah sebaran Bijih besi laterit pada daerah penelitian dapat diketahui dengan permodelan secara 3D dari data Geolistrik dan data *log* bor dengan menggunakan *software rockworks* yang ditampilkan pada gambar arah sebaran bijih besi laterit pada daerah penelitian yang ditandai dengan warna merah. Gambar 10 memperlihatkan arah penyebaran bijih besi laterit pada daerah penelitian tersebar sepanjang lintasan 3, 4, 5 dan 6 dengan arah sebaran Barat daya – Timur laut.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan *software rockworks* diperoleh volume bijih besi laterit pada daerah penelitian sebesar 151.151 m³.



Gambar 10. Permodelan 3D arah sebaran Bijih besi laterit

KESIMPULAN

Bijih besi di lokasi X Kabupaten Lamandau secara umum merupakan Bijih besi sekunder berupa Bijih besi laterit dengan resistivitas 1698–5500 Ohm meter. Secara umum Bijih besi laterit terdapat pada kedalaman 0-10

meter dari permukaan dan tidak tersebar merata pada semua lintasan. bijih besi laterit pada daerah penelitian tersebar sepanjang lintasan 3, 4, 5, dan 6 dengan arah sebaran Barat daya-Timur laut dan volume bijih besi sebesar 151.151 m³. Hasil analisa AAS diketahui bahwa kandungan Fe pada endapan Bijih besi di daerah penelitian sebesar 38,37 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan, H. & F.H.Sidi. 2000. *An Outline Of The Geology Of Indonesia*. Indonesian Association Of Geologist (Ikatan Ahli Geologi Indonesia) IAGI, Jakarta.
- Hendrajaya, L. & I.Arif, 1999. *Geolistrik Tahanan Jenis*. Laboratorium Fisika Bumi, Jurusan Fisika, FMIPA Institut Teknologi Bandung, Bandung
- Hermanto, B., S. Bachri & S. Atmawinata. 1994. *Peta Geologi Lembar Pangkalanbuun Skala 1 : 250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Karyanto, I. Saputra & R. Wahyuningrum. 2009. *Studi Tahanan Jenis Batuan Untuk Identifikasi Mineral Bijih besi Di Tegineneng Limau Tanggamus*. Jurusan Fisika FMIPA Universitas Lampung, Bandar Lampung. *Jurnal Sains MIPA*. 2009. 15(1) : 51-58.
- Loke, M.H. 1999. *Rapid 2D Resistivity & IP Inversion using the least-*

- square method.* Geotomo Software, Malaysia.
- Rusli, M. 2009. *Penelitian Potensi Bahan Magnet Alam di Desa Uekuli Kecamatan Tojo Kabupaten Tojo Unauna Provinsi Sulawesi Tengah.* Jurusan Fisika FMIPA Universitas Tadulako, Palu. Indonesian Journal of Materials Science. 2009. *Edisi Khusus* : 14-19.
- Telford, W.M., L.P. Geldart, & R.E. Sheriff. 1990. *Applied Geophysics, Second Edition.* Cambridge University Press, USA.
- Widodo, W. 2006. *Inventarisasi Endapan Besi Primer di Kabupaten Kotawaringin Barat dan Kabupaten Lamandau Provinsi Kalimantan Tengah.* Pusat Sumberdaya Geologi, Palangkaraya.