

**SURVEY GEOFISIKA INDUKSI POLARISASI (IP) MANGAN
di NAGARI JAMBAL KECAMATAN LUBUK SIKAPING
KABUPATEN PASAMAN**

**Yoszi Mingsi Anaperta¹
Mulya Gusman²**

ABSTRACT

In Pasaman especially Nagari Jambak found several chunks of manganese at some point. To ascertain how big the potential of manganese is available, it is necessary to do some research to see subsurface structure of the earth in order to venture further exploitation (mining) is running properly.

One method to determine the subsurface structure of the earth is the geoelectric method of induced polarization (IP). This method utilizes the electrical properties of the rock which is capable of storing a voltage during a certain time interval.

Based on the data processing field is not found the deposition of manganese under all three tracks. Resistivity low price on this track, is caused by soil water content in the rock and not because of the rock layer is conductive. Based on the results of these measurements, estimated boulder-boulder manganese contained in the surrounding area of research is not formed in situ at the site proficiency level but rather the result of transport from another location that is above the location of the research.

Keywords: *Manganese, Induced Polarization (IP)*

INTISARI

Di Kabupaten Pasaman khususnya Nagari Jambak ditemukan beberapa bongkahan mangan di beberapa titik. Untuk memastikan berapa besar potensi mangan yang tersedia, maka perlu dilakukan beberapa penelitian untuk melihat struktur bawah permukaan bumi agar usaha eksploitasi lanjut (penambangan) berjalan dengan semestinya.

Salah satu metode untuk mengetahui struktur bawah permukaan bumi adalah dengan metode geolistrik *induced polarization (IP)*. Metoda ini memanfaatkan sifat dari kelistrikan batuan yang mampu menyimpan tegangan selama selang waktu tertentu.

Berdasarkan hasil pengolahan data lapangan tidak ditemukan adanya endapan mangan di bawah diketiga lintasan. Harga resistivity yang rendah pada lintasan ini diperkirakan disebabkan oleh kandungan air tanah pada lapisan batuan dan bukan karena adanya lapisan batuan yang bersifat konduktif. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut, diperkirakan boulder-boulder mangan yang terdapat di sekitar areal penelitian tidak terbentuk secara insitu di lokasi tersebut melainkan hasil transportasi dari lokasi lain yang berada di atas lokasi penelitian tersebut.

Kata Kunci: *Mangan, Induced Polarization (IP)*

¹ Dosen Teknik Tambang Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

² Dosen Teknik Tambang Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Mangan merupakan mineral logam yang digunakan sebagai salah unsur untuk campuran logam menghasilkan baja, campuran logam untuk kebutuhan baterai, dan kebutuhan industri lainnya. Selain untuk industri baja, mangan digunakan untuk produksi baterai kering, keramik, gelas dan kimia. Indonesia, memiliki potensi mangan yang tersebar di seluruh daerah di Indonesia.

Kabupaten Pasaman khususnya Nagari Jambak ditemukan beberapa bongkahan mangan di beberapa titik. Untuk memastikan berapa besar potensi mangan yang tersedia, maka perlu dilakukan beberapa penelitian untuk melihat struktur bawah permukaan bumi agar usaha eksploitasi lanjut (penambangan) berjalan dengan semestinya.

Maksud Dan Tujuan

Maksud pekerjaan eksplorasi mangan di Nagari Jambak Kecamatan Lubuk Sikaping Kabupaten Pasaman Provinsi Sumatera Barat adalah mengidentifikasi cebakan bijih mangan secara akurat dan mempelajari kondisi geologi serta tipe cebakan tersebut.

Tujuan pekerjaan ini adalah untuk mengetahui sebaran bijih secara horizontal maupun vertikal sehingga bisa diketahui potensi sumber daya hipotetiknya.

Perumusan Masalah

1. Ditemukannya bongkahan mangan di beberapa titik di Nagari Jambak Kecamatan Lubuk Sikaping
2. Belum diketahui sebaran bijih secara horizontal dan vertikal dari mangan di Nagari Jambak Kecamatan Lubuk Sikaping
3. Belum diketahui sumberdaya hipotetiknya

Ruang Lingkup Pekerjaan

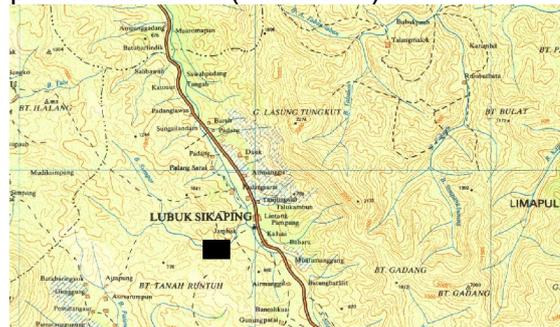
Ruang lingkup dari pekerjaan ini meliputi:

1. Penentuan lintasan untuk pengukuran *Inducted Polarization*.
2. Pengukuran *Induced Polarization* konfigurasi Dipolle dipole.
3. Interpretasi kondisi bawah permukaan dengan melihat nilai resistivitas dan *Chargeability*.
4. Perhitungan sumberdaya hipotetik.

Lokasi Daerah Penelitian

Secara administerasi lokasi penelitian termasuk ke dalam wilayah Nagari Jambak Kecamatan Lubuk Sikaping Kabupaten Pasaman Propinsi Sumatera Barat. Lokasi dapat ditempuh dari kota Padang kurang lebih selama 5 jam melewati jalan darat.

Lokasi berada disebelah Barat Daya dari pemukiman penduduk Nagari Jambak di areal perbukitan yang masih berupa hutan rakyat. Lokasi berada pada ketinggian sekitar 500 meter di atas permukaan laut. (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

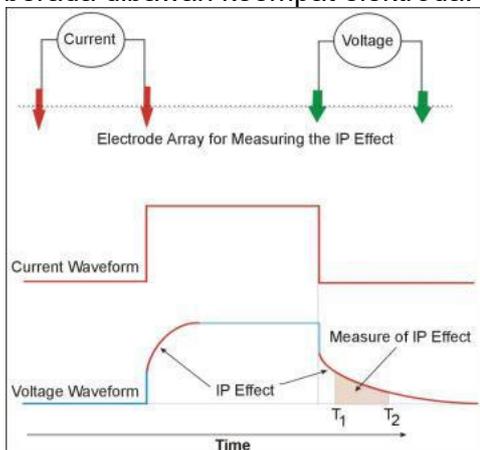
TINJAUAN PUSTAKA

Polarisasi Terimbas

Polarisasi Terimbas/Induced Polarization (IP) secara aktif mulai banyak digunakan pada tahun 1950. Seperti pada metoda Resistivity, dalam metoda ini (IP), arus listrik dialirkan ke dalam tanah melalui dua

buah elektroda arus dan beda potensial diukur melalui dua buah elektroda potensial.

Jika arus listrik dihentikan, maka tegangan yang terukur seharusnya juga nol, tetapi kadangkala tegangan yang terukur tidak segera nol, tetapi ada selang waktu dimana tegangan akan menuju nol. Efek ini disebut efek polarisasi terinduksi, dan batunnya disebut sebagai batuan polarisabel. Amplitudo peluruhan tegangan sebanding dengan tingkat polarisabilitas dari batuan yang berada dibawah keempat elektroda.



Gambar 2. Efek Polarisasi Terimbas

Dalam penelitian ini digunakan domain waktu, dimana arus listrik searah (DC) dialirkan dalam selang waktu tertentu melalui elektroda arus. Tegangan yang timbul pada elektroda potensial saat itu juga dicatat sebagai tegangan primer V_p . Kemudian arus diputus, dan akan terukur tegangan sekunder V_s yang turun secara perlahan-lahan sebagai fungsi waktu atau ditulis : $V_s(t)$. Parameter yang dihitung sebagai petunjuk adanya polarisasi adalah :

$$IP\ effect = \frac{V_s(t_1)}{V_p} \times 100\%$$

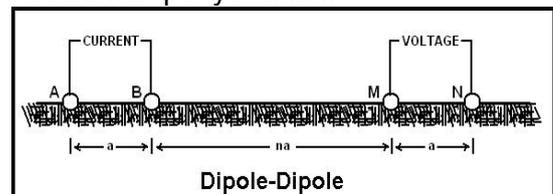
Dimana $V_s(t_1)$ adalah tegangan pada saat t_1 setelah arus diputus.

$$Chargeability = \frac{1}{V_p} \int_1^2 V_s(t).dt$$

Dimana t_1 dan t_2 adalah batas-batas integerasi.

Konfigurasi Dipole-Dipole

Susunan dari elektroda-elektroda ditunjukkan pada Gambar 3. Pengaturan jarak antara pasangan elektrode arus, C2 - C1, dinamai sebagai "a" yang adalah sama besarnya dengan jarak antara pasangan elektrode potensial P1 - P2. Konfigurasi ini mempunyai faktor lain sebagai "n".. Ini adalah rasio jarak antara elektroda-elektroda C1 dan P1. Untuk survai dengan konfigurasi ini, pengaturan spasi "a" pada awalnya tetap dan factor "n" ditingkatkan dari 1 ke 2 ke 3 sampai ke sekitar 6 untuk meningkatkan kedalaman penyelidikan.



Gambar 3. Susunan Elektroda Konfigurasi Dipole-Dipole

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

Metode Pengukuran

Pengukuran tahanan jenis di daerah penyelidikan menggunakan metode pengukuran *polarisasi terimbas* konfigurasi Dipole-Dipole. Metode ini dipilih karena mampu memberikan informasi bawah permukaan secara horisontal dan vertikal.

Pengukuran Beda Tinggi

Pengukuran beda tinggi dilakukan untuk mendapatkan beda tinggi antara masing-masing elektroda sepanjang lintasan pengukuran. Kegiatan pada tahap ini meliputi penentuan arah lintasan, pengukuran beda tinggi antar titik elektroda, dan plotting titik elektroda di GPS.

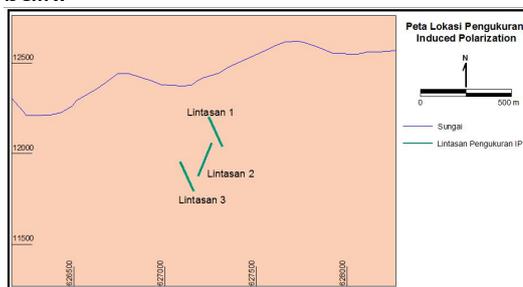
Data pengukuran beda tinggi ini digunakan sebagai salah satu input data pada saat dilakukan

pemodelan *induced polarization* sehingga didapatkan penampang bawah permukaan dengan overlay beda tinggi antar titik elektroda.

Pengukuran Polarisasi Terimbas

Pengukuran ini secara umum dilakukan dengan pemasangan elektroda di sepanjang lintasan dan pengukuran tahanan jenis dan polarisasi sepanjang lintasan. Pengukuran tahanan jenis dan polarisasi ini dilakukan sebanyak 3 buah lintasan seperti pada gambar 4, dengan masing-masing lintasan berjarak 230 meter. Jarak antar elektroda yang digunakan sebesar 5 meter.

Pengukuran ini dilakukan dengan menetapkan penyebaran lintasan pengukuran sehingga dapat mewakili wilayah studi. Pemilihan lokasi penyebaran lintasan ini diatur sedemikian rupa sehingga diharapkan dapat menggambarkan kondisi bawah permukaan dengan baik.



Gambar 4. Lintasan Pengukuran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Singkapan

Singkapan batuan yang dijumpai disekitar lokasi penelitian umumnya berupa batuan metasedimen yaitu kuarsit. Sedangkan singkapan mangan dijumpai berupa boulder ditepian sungai kecil yang mengalir melintasi lokasi penelitian. Mangan didaerah penelitian berdasarkan pengamatan dilapangan diperkirakan merupakan *Pyrolusite*.



Gambar 5. Singkapan Batuan Kuarsit



Gambar 6. Singkapan Mangan Disekitar Lintasan 1 (Kiri) Singkapan Mangan Disekitar Lintasan 2 (Kanan)

Polarisasi Terimbas

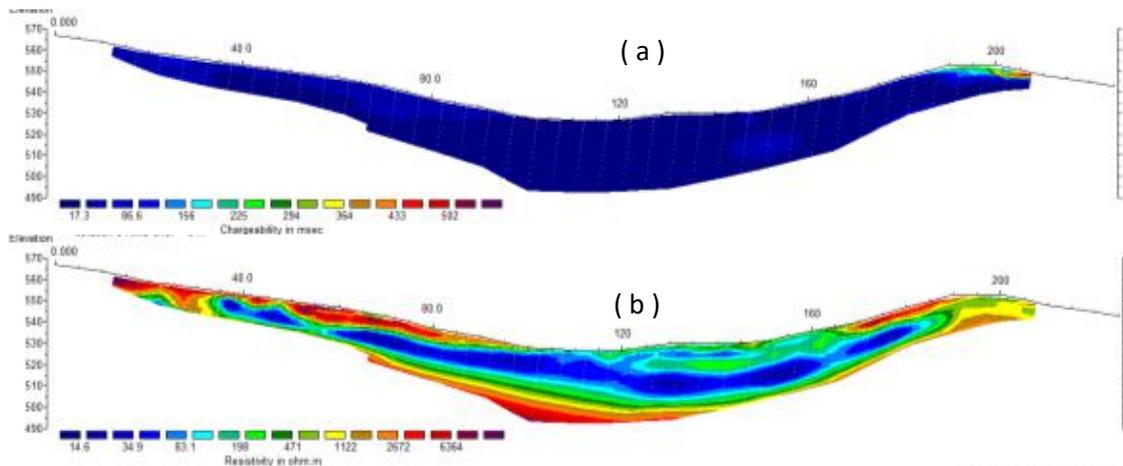
Pengukuran geofisika dengan menggunakan metoda Polarisasi Teribas ini dilakukan sebanyak 3 lintasan, dimana penempatan ketiga lintasan dilakukan sedemikian rupa sehingga dapat mewakili keseluruhan areal penelitian. Lintasan pengukuran melintasi singkapan mangan yang berupa boulder-boulder, yang diharapkan boulder-boulder tersebut cukup besar sampai kedalam tanah sehingga mampu dideteksi keberadaanya dan dapat digunakan sebagai acuan dalam melakukan interpretasi. Nilai tahanan jenis dan chargeabilitas diperoleh dari hasil pengolahan data dengan menggunakan program Res2Dinv pada setiap lintasan pengukuran.

Lintasan 1

Lintasan ini berarah N 330° E dengan panjang lintasan 235 meter.

Lintasan ini melintasi boulder mangan pada jarak 120 meter dari titik 0 dan melintasi sungai kecil yang mempunyai lebar sekitar 5 meter antara elektroda 115 m dan 120 meter. Distribusi harga resistivity batuan berkisar antara 14,6 ohm-m sampai 6364 ohm-m, sedangkan harga *chargeability* berkisar antara 17,3 msec sampai 502 msec. Berdasarkan hasil pengolahan data lapangan seperti yang terlihat pada

Gambar 7. di bawah, tidak ditemukan adanya endapan mangan dibawah lintasan ini. Harga resistivity yang rendah pada lintasan ini diperkirakan disebabkan oleh kandungan air tanah pada lapisan batuan dan bukan karena adanya lapisan batuan yang bersifat konduktif. Harga *chargeability* lapisan di bawah lintasan satu umumnya rendah.

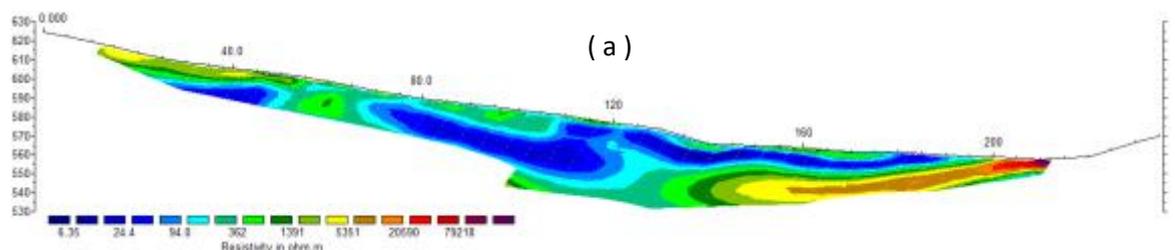


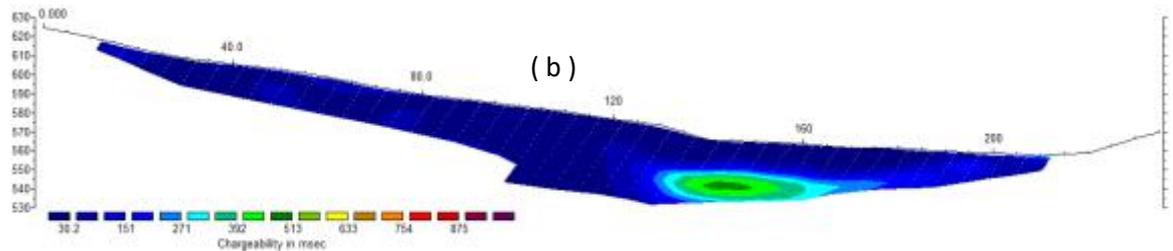
Gambar 7. Hasil Pengolahan Data Pengukuran Lintasan 1 (a) Kontur Resistivitas (b) Kontur Chargeability

Lintasan 2

Lintasan ini berarah N 30° E sepanjang 235 meter dengan spasi antar elektroda 5 meter. Lintasan ini melintasi disamping bongkahan mangan sekitar 5 meter pada jarak 115 meter dari titik 0. Distribusi harga resistivity berkisar antara 6,35 ohm.m sampai lebih dari 5000 ohm.m. Sedangkan distribusi harga *chargeability* berkisar antara 30,2

msec sampai 875 msec. Berdasarkan hasil pengolahan data lapangan seperti yang terlihat pada Gambar 8 di bawah, tidak ditemukan adanya endapan mangan di bawah lintasan ini. Harga resistivity yang rendah pada lintasan ini diperkirakan disebabkan oleh kandungan air tanah pada lapisan batuan dan bukan karena adanya lapisan batuan yang bersifat konduktif.



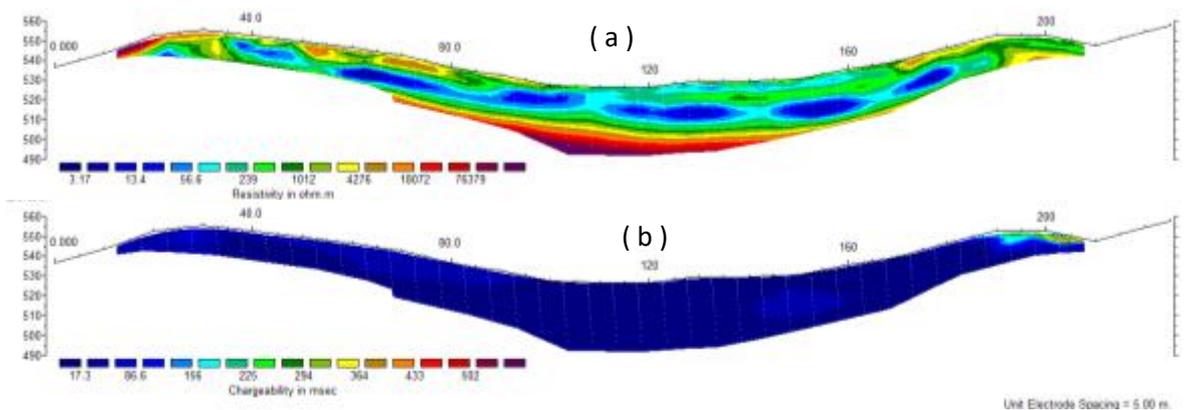


Gambar 8. Hasil Pengolahan Data Pengukuran Lintasan 2 (a) Kontur Resistivitas (b) Kontur Chargeability

Lintasan 3

Lintasan ini berarah N 310° E sepanjang 235 meter dengan spasi antar elektroda 5 meter. Lintasan ini melintasi bongkahan mangan pada jarak 120 meter dari titik 0. Distribusi harga resistivity berkisar antara 3,17 ohm.m sampai lebih dari 5000 ohm.m. Sedangkan distribusi harga chargeability berkisar antara 17,3 msec sampai 502 msec.

Berdasarkan hasil pengolahan data lapangan seperti yang terlihat pada Gambar 9 di bawah, tidak ditemukan adanya indikasi keberadaan endapan mangan dibawah lintasan ini. Harga resistivity yang rendah pada lintasan ini diperkirakan disebabkan oleh kandungan air tanah pada lapisan batuan dan bukan karena adanya lapisan batuan yang bersifat konduktif.



Gambar 9. Hasil Pengolahan Data Pengukuran Lintasan 3 (a) Kontur Resistivitas (b) Kontur Chargeability

SUMBERDAYA HIPOTETIK

Berdasarkan hasil pengukuran geofisika dengan menggunakan metode Polarisasi Terimbas yang dilakukan sebanyak 3 lintasan pengukuran, tidak ditemukan adanya sebaran mangan di bawah permukaan tanah selain boulder-boulder mangan yang diketemukan di permukaan tanah.

Perhitungan sumberdaya tidak dapat dilakukan karena mangan yang ditemukan dalam bentuk boulder yang tersebar di permukaan serta berdasarkan

interpretasi *induced polarization* tidak menunjukkan adanya tubuh endapan mangan yang prospek di sepanjang lintasan hingga kedalaman 30 - 40 meter. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut, diperkirakan boulder-boulder mangan yang terdapat di sekitar areal penelitian tidak terbentuk secara insitu di lokasi tersebut melainkan hasil transportasi dari lokasi lain yang berada di atas lokasi penelitian tersebut. Hal ini diperkuat oleh kenyataan bahwa

keterdapatannya boulder-boulder mangan yang berada di sekitar lokasi penelitian ditemukan di sekitar pinggiran aliran sungai kecil yang melintasi areal penelitian. Boulder-boulder mangan tersebut diperkirakan hasil transportasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di lokasi Nagari Jambak Kecamatan Lubuk Sikaping Kabupaten Pasaman, dapat dibuat beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Stratigrafi daerah penelitian disusun oleh batuan metasedimen Formasi Kuantan, Satuan batuan granitik, Satuan batuan Vulkanik dan Satuan Batuan Kipas Alluvial.
2. Singkapan-singkapan boulder-boulder mangan di lokasi penelitian merupakan jenis *pyrolusite*.
3. Hasil pengukuran Polarisasi Terimbas, pengolahan data dan interpretasi data menunjukkan bahwa di lokasi penelitian sepanjang tiga buah lintasan tidak terdapat adanya indikasi mangan hingga kedalaman 30 - 40 meter.
4. Keterdapatannya boulder-boulder mangan di lokasi penelitian merupakan hasil transportasi dari sumber yang berada pada elevasi yang lebih tinggi daripada

lokasi penelitian dan bukan terbentuk secara insitu di lokasi tersebut.

Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka direkomendasikan untuk dilakukan penelitian *induced polarization* (IP) lanjutan dengan menambah jumlah lintasan agar hasil yang didapatkan dapat mewakili daerah penelitian menggunakan mengenai sumber asal boulder-boulder mangan yang terdapat di lokasi penelitian karena melihat bentuk dan lokasi keterdapatannya dari boulder-boulder tersebut, sumber batuan mangan tersebut tidak terlalu jauh lokasinya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ----, 1986, Peta Rupabumi Lembar Lubuk Sikaping, Skala 1 : 250.000, Bakosurtanal, Cibinong.
- [2] N.M.S. Rock, dkk, 1983, Peta Geologi Lembar Lubuk Sikaping, Skala 1 : 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung
- [3] Telford., V.M, 1990, Applied Geophysics, Cambridge University Press, Cambridge, London, New York, Melbourne.
- [4] Van Bemmelen, 1949, The Geology of Indonesia, Vol IA, Martinus Nijhoff, The Hague, Holland.