

## Simulasi Metode Geolistrik Resistivity Dan IP Untuk Penentuan Konfigurasi Elektroda Pengukuran Yang Akurat Biji Mangan Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat

### *Geoelectrik Resistivity and IP Simulation Methods For Determining Electrode Configurations For Accurate Measurement of Manganese Ore in Simpenan Area Sukabumi District West Java Province*

Hasrianto<sup>1</sup>, Raivel<sup>2</sup>, Moh. Khaidir Noor<sup>3</sup>, Haslinda Hasan<sup>1</sup>, Ali Imran<sup>1</sup>

1. Program Studi Teknik Geologi, Institut Teknologi dan Bisnis Arung Palakka, Bone

2. Program Studi Teknik Geologi, Universitas Sulawesi Tenggara, Kendari

3. Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Bosowa, Makassar

Korespondensi e-mail: [hasrianto10081982@gmail.com](mailto:hasrianto10081982@gmail.com)

#### ABSTRAK

Salah satu metode eksplorasi geofisika yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan biji mangan adalah metode geolistrik. Metode geolistrik *resistivity* dan *chargeability* IP merupakan metode aktif yang menginjeksikan arus ke bawah permukaan untuk mengetahui model litologi bawah permukaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan nilai *resistivity* dan *chargeability* IP metode geolistrik hasil simulasi dan untuk pemilihan konfigurasi elektroda yang akurat dari 3 (tiga) konfigurasi elektroda geolistrik simulasi. Metode yang digunakan yaitu metode geolistrik *resistivity* dan *chargeability* IP, konfigurasi elektroda yang digunakan konfigurasi *Wenner Alpha*, *Dipole – Dipole* dan konfigurasi elektroda *Wenner - Schlumberger*. Hasil penelitian menunjukkan rentang nilai *resistivity* dan *chargeability* biji mangan hasil simulasi dari tiga konfigurasi elektroda yaitu 6.22 – 32.10 Ohm.m dan 3.52 – 36.93 msec, dikategorikan sebagai *resistivity* rendah dan *chargeability* rendah. Dari tiga konfigurasi elektroda yang digunakan pada hasil simulasi, konfigurasi elektroda *Dipole – Dipole* yang mendekati hasil model simulasi biji mangan dan konfigurasi tersebut lebih akurat dibandingkan konfigurasi elektroda yang lain.

**Kata kunci:** Resistivity, Chargeability, Konfigurasi Elektroda

#### ABSTRACT

*One of the geophysical exploration methods used to detect the presence of manganese ore is the geoelectric method. The geoelectrical resistivity and chargeability IP method is an active method that injects subsurface currents to determine subsurface lithology models. The purpose of this research is*

#### How to Cite:

Hasrianto, H., Reivel, R., Noor, M.K., Hasan, H., Imran, I. 2023. Simulasi Metode Geolistrik Resistivity Dan IP Untuk Penentuan Konfigurasi Elektroda Pengukuran Yang Akurat Biji Mangan Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat. *Mining Science and Technology Journal*, 2 (2): 97-103.

Hasrianto, H., Reivel, R., Noor, M.K., Hasan, H., Imran, I. 2023. *Geoelectrik Resistivity and IP Simulation Methods For Determining Electrode Configurations For Accurate Measurement of Manganese Ore in Simpenan Area Sukabumi District West Java Province*. *Mining Science and Technology Journal*, 2 (2): 97-103.

---

#### Published By:

Program Studi Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

#### Address:

Jl. Kapt. Piere Tendean, No. 109, Baruga, Kota  
Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara

---

#### Article History:

Submit 26 Juli 2023  
Received in from 15 Agustus 2023  
Accepted 15 Agustus 2023

*to determine the resistivity and chargeability values of IP geoelectric method simulation results and to select an accurate electrode configuration from 3 (three) simulated geoelectric electrode configurations. The method used is the geoelectric resistivity and chargeability IP method, the electrode configurations used are Wenner Alpha, Dipole – Dipole and Wenner – Schlumberger electrode configurations. The results showed that the simulated range of resistivity and chargeability values of manganese ore from three electrode configurations, namely 6.22 – 32.10 Ohm.m and 3.52 – 36.93 msec, were categorized as low resistivity and low chargeability. Of the three electrode configurations used in the simulation results, the Dipole – Dipole electrode configuration is close to the manganese ore simulation model and this configuration is more accurate than the other electrode configurations.*

**Keywords:** Resistivity, Chargeability, Electrode Configuration

## PENDAHULUAN

Salah satu metode eksplorasi geofisika yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan bijih mangan adalah metode geolistrik. Metode geolistrik yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode resistivitas dan metode polarisasi terinduksi (IP). Geolistrik merupakan metode Geofisika yang paling umum dan penggunaannya luas. Dari berbagai bidang seperti tambang (Farduwin dkk, 2021),

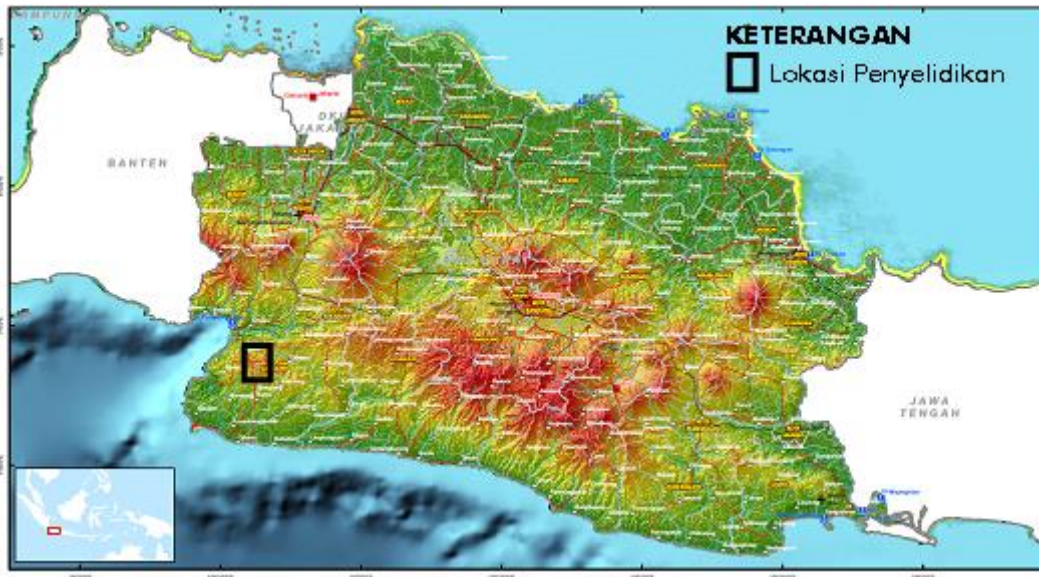
Metode Geolistrik perlu pertimbangan-pertimbangan agar hasil yang didapat sesuai dengan target, seperti resolusi, kedalaman penetrasi, dan pengaruh dimensi pengukuran (Loke, 2004). Metode geolistrik didefinisikan sebagai metode geofisika yang mempelajari sifat kelistrikan di dalam bumi. Metode geolistrik yang baik digunakan untuk eksplorasi mineral logam adalah metode Polarisasi Induksi (Telford, dkk., 1990).

Induced Polarization Method (IP) merupakan metode geofisika yang relatif baru dan telah digunakan di berbagai bidang bidang eksplorasi logam dasar. Fenomena polarisasi menunjukkan keberadaan logam di bawah permukaan yang tidak terdeteksi dengan baik jika hanya menggunakan metode geolistrik resistivitas (Telford, dkk., 1990).

Survei elektrik atau geolistrik merupakan survei yang menggunakan arus listrik untuk melakukan pengukuran. Survei elektrik memiliki tiga metode, yaitu: induksi polarisasi (IP), *Self Potensial* (SP), dan resistivitas (Ramli, 2018).

Resistivitas berhubungan dengan beberapa parameter geologi, diantaranya: kandungan mineral, kandungan fluida, porositas dan saturasi air (Loke, 2004). Prinsip metode resistivitas adalah dengan mengalirkan arus listrik menggunakan 2 buah elektroda arus A dan B yang ditancapkan kedalam tanah dengan jarak tertentu. Semakin panjang jarak elektroda AB akan menyebabkan aliran arus listrik bias menembus lapisan batuan lebih dalam (Santoso, 2002).

Pengukuran suatu beda potensial antara dua elektroda yaitu tahanan jenis di bawah permukaan tanah elektroda (Todd, 1995) Metode geolistrik tahanan jenis (resistivitas) dapat dibagi menjadi dua berdasarkan tujuan pengukuran di lapangan yaitu Metode Resistivitas *sounding* dan Metode Resistivitas *mapping* (Sheriff, 1986).



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

### Metode Resistivity

Aliran arus listrik pada batuan dan mineral dapat terjadi jika batuan atau mineral tersebut memiliki elektron bebas yang banyak sehingga arus listrik dialirkan pada batuan atau mineral oleh elektron bebas. Aliran listrik ini juga dipengaruhi oleh sifat atau karakteristik masing-masing batuan yang melewatinya. Salah satu cirinya atau karakteristik batuan adalah resistivitas. Tahanan jenis atau biasa disebut resistansi jenis merupakan parameter yang menunjukkan daya hambat suatu medium dalam mengalirkan arus listrik. Dalam model bumi homogen isotropik (**Gambar 2**) (Telford, 1990):

$$V_1 = \frac{I\rho}{2\pi} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$$

Dengan aturan yang sama, potensial titik  $P_2$  akibat sumber arus  $C_1$  dan  $C_2$

$$V_2 = \frac{I\rho}{2\pi} \left( \frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right)$$

sehingga beda potensial antara titik  $P_1$  dan  $P_2$  adalah sebagai berikut :

$$\Delta V = \frac{I\rho}{2\pi} \left[ \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) - \left( \frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right]$$

$\Delta V$  = beda potensial antara  $P_1$  dan  $P_2$  (Volt)

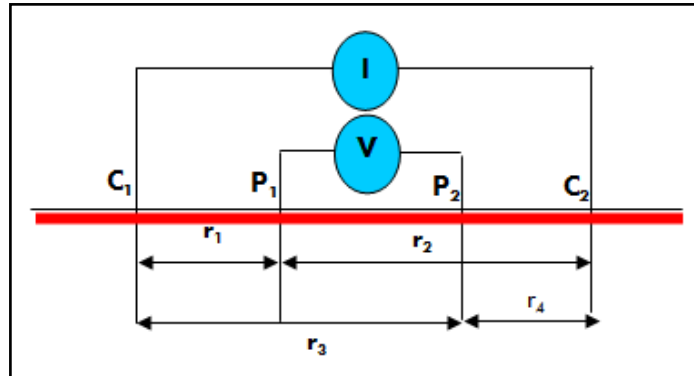
$I$  = kekuatan arus melalui elektroda  $C_1C_2$  (Ampere) arus,

$r_1$  = jarak antara  $C_1$  dan  $P_1$  (meter),

$r_2$  = jarak antara  $C_2$  dan  $P_1$  (meter),

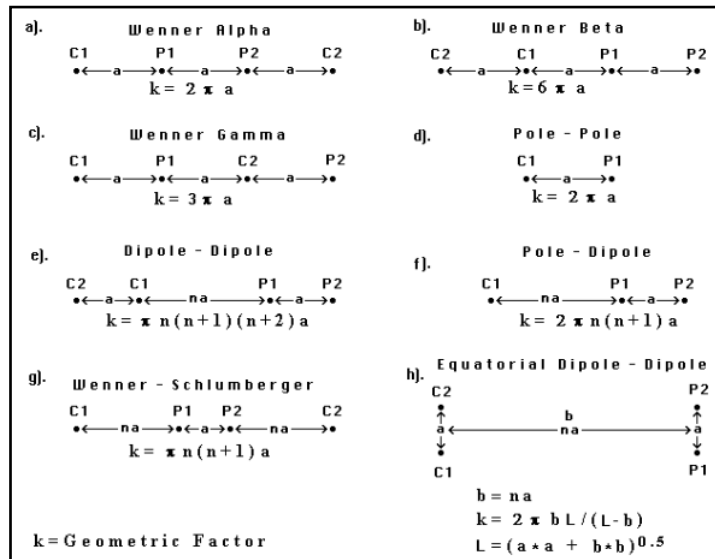
$r_3$  = jarak antara  $C_1$  dan  $P_2$  (meter),

$r_4$  = jarak antara  $C_2$  dan  $P_2$  (meter),



**Gambar 2.** Potensi Listrik oleh Dua Sumber Arus di Bumi (Kearaey, 2002)

Berdasarkan susunan penempatan elektroda pengukuran terdapat berbagai macam konfigurasi diantaranya konfigurasi Wenner Alpha, Wenner Beta, Wenner Gamma, Pole-Pole, Dipole-Dipole, Pole-Dipole, Wenner-Schlumberger, dan Equatorial Dipole-Dipole.



**Gambar 3.** Konfigurasi Elektroda dan Faktor Geometri (Loke, 2004)

Setiap konfigurasi memiliki karakteristik masing-masing, sehingga setiap konfigurasi memiliki kelebihan dan kekurangan (**Gambar 3**). Selain itu, setiap konfigurasi menghasilkan faktor geometri yang berbeda. Dimana faktor geometri adalah suatu besaran yang berubah menjadi jarak pisah (ruang) elektroda dan bergantung pada susunan elektroda yang diformulasikan (Loke, 2004).

$$K = \frac{2\pi}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4}}$$

K adalah faktor geometri yang bergantung pada susunan 4 elektroda. Mengganti faktor geometri dari semua persamaan resistivitas dapat disederhanakan menjadi:

$$\rho = K \frac{\Delta V}{I}$$

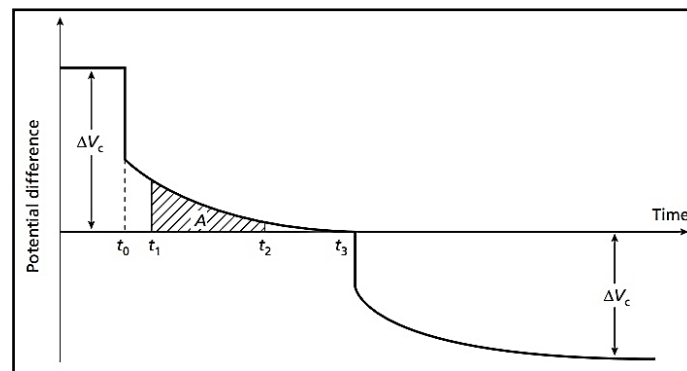
$\rho$  adalah resistivitas semu dengan Ohm . Meter

Suatu masalah lebih baik dilakukan dengan satu jenis konfigurasi elektroda, tetapi belum tentu masalah tersebut dapat diselesaikan jika digunakan jenis konfigurasi yang lain. Oleh karena itu, sebelum melakukan pengukuran harus diketahui secara jelas tujuannya sehingga dapat memilih jenis konfigurasi yang akan digunakan (William, 2003).

**Metode Polarisasi Terinduksi**

Metode polarisasi terinduksi merupakan bagian dari metode geofisika yang memanfaatkan sifat polarisasi karena adanya arus listrik yang dilewatkan pada medium. Salah satu teknik pengukuran metode ini adalah pada zona waktu, oleh karena itu disebut Time Domain Induced Polarization (TDIP) (Yatini, 2014).

Pengaruh polarisasi terinduksi (IP) dapat diilustrasikan dengan menggunakan konfigurasi empat elektroda dalam pengukuran resistivitas seperti pada **(Gambar 2)**. Ketika aliran arus pada elektroda arus dihentikan, nilai beda potensial kedua elektroda potensial tidak secara langsung nol tetapi menurun perlahan sampai bernilai nol. Fenomena yang sama terjadi ketika arus listrik dihidupkan. Pada keadaan awal, nilai beda potensial meningkat perlahan-lahan selama interval waktu tertentu ke nilai konstan **(Gambar 4)**.



**Gambar 4.** Fenomena Induced Polarization (Kearey, 2002).

Pengukuran domain waktu IP digunakan untuk mengukur beda potensial setelah arus dihentikan. Salah satu parameter pengukurannya adalah keterisian M, yang didefinisikan sebagai area di bawah kurva penurunan selama interval waktu tertentu ( $t_1-t_2$ ) yang dinormalisasi oleh beda potensial  $\Delta V$ . Chargeability diukur dari interval waktu tertentu saat arus dihentikan (Kearey, 2002).

$$M = \frac{1}{\Delta V_c} \int_{t_1}^{t_2} v(t) dt$$

M memiliki dimensi waktu dengan satuan detik atau milidetik

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai *resistivity* dan *chargeability IP* metode geolistrik hasil simulasi dan untuk pemilihan konfigurasi elektroda yang akurat dari 3 (tiga) konfigurasi elektroda geolistrik simulasi. Daerah penelitian secara administrative termasuk dalam Daerah Cileutak Desa Loji Kecamatan Simpenan Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat **(Gambar 1)**.



## METODE PENELITIAN

### Persiapan

Tahap persiapan dilakukan diawal penelitian yang meliputi studi literatur dari peneliti terdahulu serta buku-buku yang berhubungan dengan topik penelitian, mengumpulkan data yang ada yang dapat menunjang pelaksanaan penelitian, mempersiapkan personil, peralatan dan perlengkapan untuk setiap personil lapangan serta mengkalibrasi peralatan yang akan digunakan, pembuatan lintasan uji/simulasi di lokasi penelitian dengan panjang lintasan simulasi 14,1 meter dengan spasi terkecil lintasan simulasi 0,3 meter (**Gambar 5**). Pembuatan lubang tes pit dengan dimensi panjang 1,2 meter, lebar tes pit 0,9 meter dan kedalaman tes pit 1 meter ke bawah permukaan. Media uji/simulasi yang digunakan bijih mangan dengan ukuran gravel sebanyak  $\pm 600$  kg. Tes pit uji/simulasi yang telah dibuat diisi media uji pada kedalaman 0,4 meter – 1 meter di bawah permukaan dan pada kedalaman 0 – 0,4 meter diisi oleh lapisan soil/tanah berukuran *clay*/lempung (**Gambar 6**). Tes pit yang dibuat berada pada posisi lintasan uji/simulasi pada meteran 6,5 meter – 7,5 meter.



**Gambar 5.** Pembuatan lintasan uji/simulasi metode geolistrik



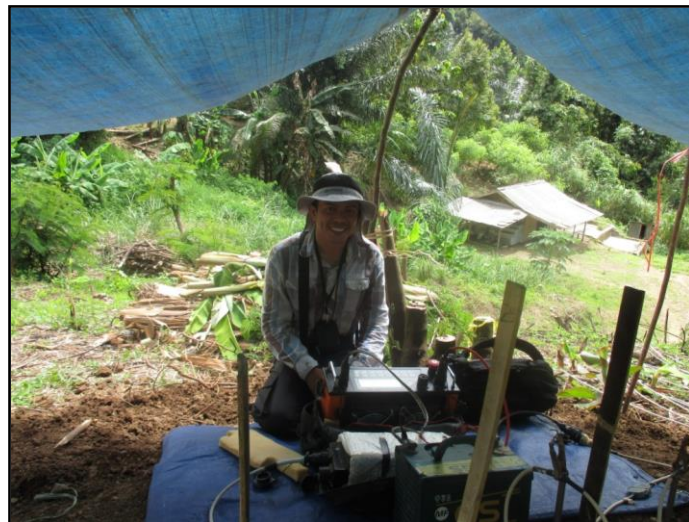
**Gambar 6.** Tes pit simulasi metode geolistrik

## Pengambilan Data Lapangan

Penelitian dilakukan dengan pengambilan data secara langsung dilapangan yaitu pengukuran geolistrik (*Resistivity* dan *Chargeability*) (**Gambar 8**). Pengukuran geolistrik dengan menggunakan peralatan geofisika seperti *resistivity* meter ARES *multichanel* 48 Elektroda, palu, kompas, GPS, roll kabel, elektroda, meteran @50 m, patok bantu (bambu) dan accu (**Gambar 7**). Pengambilan data geolistrik *resistivity* dan *chargeability IP* dilakukan akuisisi pada 1 lintasan sumulasi yang telah dibuat dengan melakukan 3 (tiga) kali pengukuran yang dilakukan pengukuran berulang pada lintasan yang sama dengan konfigurasi elektroda pengukuran yang berbeda yaitu Konfigurasi elektroda *Wenner Alpha*, *Dipole-Dipole* dan Konfigurasi elektroda *Wenner-Slumberger* (**Gambar 3**).



**Gambar 7.** Peralatan geolistrik (*resistivity* meter)



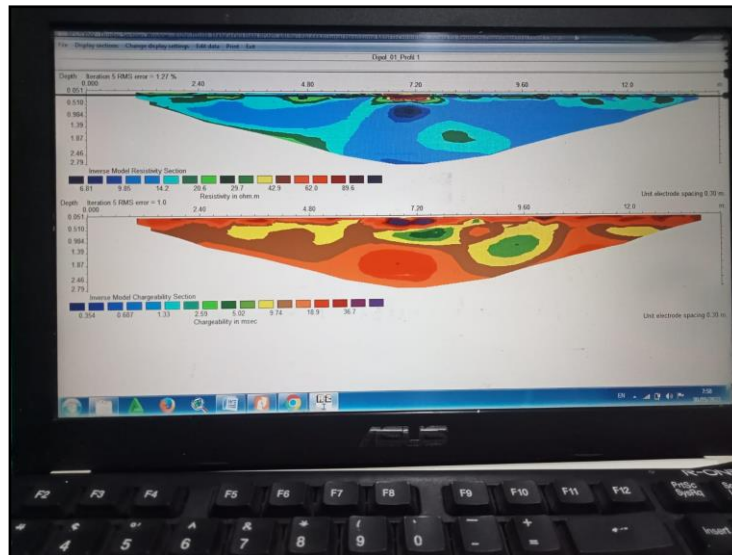
**Gambar 8.** Pengambilan data geolistrik simulasi

Pengambilan data geolistrik meliputi pengambilan data kuat arus (I) dan beda potensial (P) untuk menentukan *resistivity* dan *chargeability IP*.

## Pengolahan dan Analisa Data

Adapun metode langsung analisa dilakukan tanpa lapisan model karena parameter - parameter tersebut telah terprogram dalam program khusus geolistrik yang

mempergunakan fasilitas komputer. Dari proses ini diperoleh harga tahanan jenis berikut kedalamannya. Selain data langsung dilapangan juga digunakan data-data sekunder yang telah dilakukan peneliti terdahulu. Data tersebut diolah kembali kemudian diinterpretasi. Data lapangan yang diperoleh berupa Arus (mA) dan potensial (mV), arah lintasan, Data arus dan potensial kemudian diolah untuk mendapatkan nilai *resistivity* dan *chargeabilit IP* dalam bentuk penampang simulasi geolistrik 2D. *resistivity* dan *chargeabilit IP* yang diperoleh kemudian diolah menggunakan perangkat lunak pengolah data geolistrik *Res2Dinv* sesuai dengan konfigurasi yang digunakan yaitu Konfigurasi elektroda *Wenner Alpha*, *Dipole-Dipol* dan Konfigurasi elektroda *Wenner-Slumberger* dalam 1(satu) lintasan yang sama. Menghasilkan nilai *resistivity* dan *chargeabilit IP* sebenarnya serta kenampakan perlapisan profil tespit dalam bentuk penampang 2D. Pemodelan resistivitas bawah permukaan dilakukan menggunakan inversi metode beda, hingga (*finite difference*) untuk setiap lintasan akan diperoleh penampang model perlapisan resistivitas listrik lapisan tanah/batuan di bawah permukaan dengan bantuan *Software Res2Dinv*. Hasil penampang *iversi Res2Dinv* dilakukan interpretasi nilai *resistivity* dan *chargeabilit IP* pada 1 (satu) litanas simulasi yang menghasilkan 3 (tiga) penampang denga konfigurasi elektroda yang berbeda dan menentukan konfigurasi elektroda yang paling mendekati hasil deskripsi tes pit yang diisi oleh media bijih mangan.



**Gambar 9.** Proses *inversi* menggunakan *software Res2Dinv*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

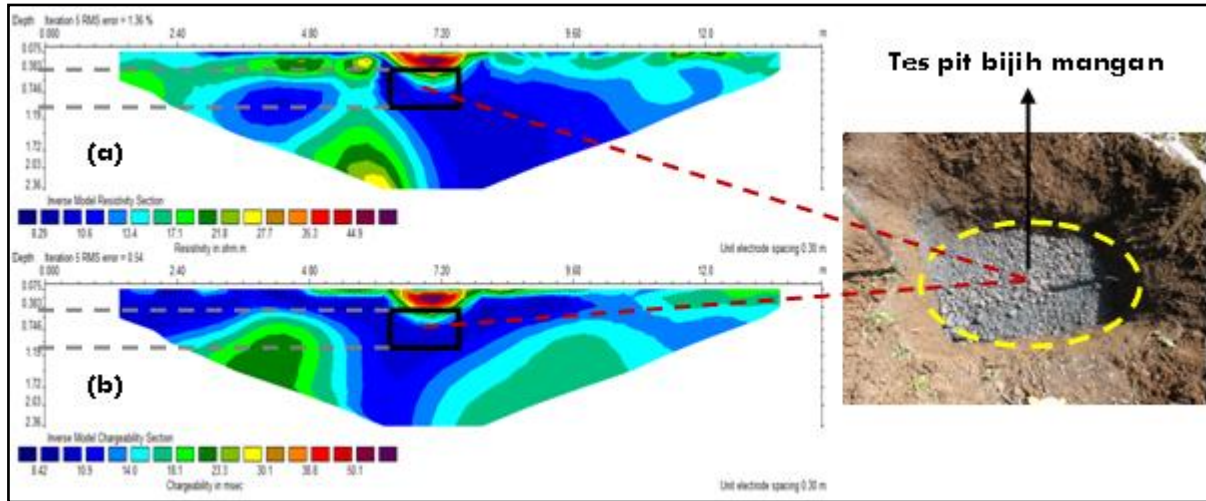
Penampang yang dihasilkan berupa penampang 2Dimensi *resistivity* dan *chargeabilit IP* pada masing-masing konfigurasi elektroda yang digunakan yaitu Konfigurasi elektroda *Wenner Alpha*, *Dipole-Dipole* dan Konfigurasi Elektroda *Wenner-Sclumberger*. Setiap konfigurasi elektroda menghasilkan 2 penampang yaitu penampang *resistivity* (Ohm.m) dan Penampang *chargeability* (msec).

### Konfigurasi Elektroda *Wenner Alpha*

Hasil inverse geolistrik lintasan simulasi konfigurasi elektroda *Wenner Alpha* menunjukkan rentang nilai *resistivity* antara 7.80 – 60.68 Ohm.m dan nilai *chargeability* antara 7.90 – 68.81 msec. bijih mangan yang ditimbun pada tes pit simulasi berada dikedalaman 0,4 – 1



m di bawah permukaan, terletak pada posisi lintasan simulasi dimeteran 6,5 – 7,5 m (**Gambar 10**). Berdasarkan log *resistivity* hasil inversi geolistrik bijih mangan menunjukkan rentang nilai *resistivity* antara 7.80 – 32.10 Ohm.m (**Tabel 1**), sedangkan rentang nilai *chargeability* bijih mangan antara 9.69 – 36.93 msec (**Tabel 2**).



**Gambar 10.** Penampang hasil inversi konfigurasi elektroda *Wenner Alpha*. a. *Resistivity*, b. *Chargeability*

**Tabel 1.** Log *Resistivity* Konfigurasi Elektroda *Wenner Alpha*

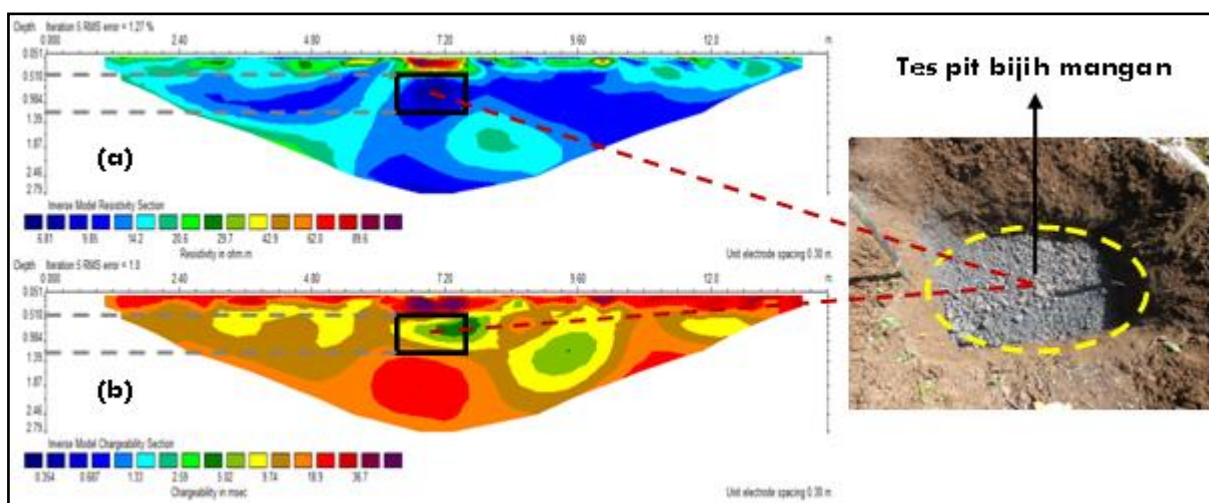
Kedalaman (m)	Posisi Elektroda (m)						Satuan
	6.15 m	6.45 m	6.75 m	7.05 m	7.35 m	7.65 m	
0.0	21.81	36.43	23.65	16.35	16.91	24.05	Ohm.m
0.1	21.81	36.43	23.65	16.35	16.91	24.05	Ohm.m
0.2	8.93	29.01	46.38	60.68	45.06	17.32	Ohm.m
0.4	7.80	14.63	26.11	32.10	23.96	13.30	Ohm.m
0.6	8.98	10.40	14.48	16.89	15.03	11.82	Ohm.m
0.7	10.69	10.00	10.99	11.85	11.62	10.83	Ohm.m
1.0	12.54	10.95	10.41	10.32	10.26	10.15	Ohm.m
1.2	14.43	12.39	10.95	10.18	9.87	9.83	Ohm.m
1.4	16.40	14.02	11.95	10.64	10.00	9.81	Ohm.m
1.7	18.64	15.83	13.15	11.34	10.37	9.98	Ohm.m
2.0	21.70	18.01	14.39	12.05	10.77	10.21	Ohm.m
2.4	27.77	20.26	15.39	12.48	10.96	10.33	Ohm.m

**Tabel 2.** Log *Chargeability* Konfigurasi Elektroda *Wenner Alpha*

Kedalaman (m)	Posisi Elektroda (m)						Satuan
	6.15 m	6.45 m	6.75 m	7.05 m	7.35 m	7.65 m	
0.0	18.70	26.99	10.13	11.98	15.75	24.42	msec
0.1	18.70	26.99	10.13	11.98	15.75	24.42	msec
0.2	10.93	25.40	53.36	68.81	49.68	20.70	msec
0.4	10.20	16.59	31.03	36.93	25.64	13.67	msec
0.6	10.42	11.72	15.47	16.86	13.77	10.53	msec
0.7	10.46	10.01	10.56	10.92	10.41	10.00	msec
1.0	10.47	9.73	9.69	9.99	10.32	10.83	msec
1.2	10.59	10.06	10.17	10.71	11.43	12.24	msec
1.4	10.84	10.59	11.01	11.84	12.79	13.70	msec
1.7	11.09	11.10	11.80	12.87	13.99	14.92	msec
2.0	11.22	11.44	12.37	13.65	14.90	15.85	msec
2.4	11.02	11.49	12.67	14.20	15.60	16.53	msec

### Konfigurasi Elektroda *Dipole-Dipole*

Hasil inverse geolistrik lintasan simulasi konfigurasi elektroda *Dipole-Dipole* menunjukkan rentang nilai *resistivity* antara 6.22 – 141.99 Ohm.m dan nilai *chargeability* antara 0.30 – 83.93 msec. bijih mangan yang ditambun pada tes pit simulasi berada dikedalaman 0,4 – 1 m di bawah permukaan, terletak pada posisi lintasan simulasi dimeteran 6,5 – 7,5 m (**Gambar 11**). Berdasarkan log *resistivity* hasil inversi geolistrik bijih mangan menunjukkan rentang nilai *resistivity* antara 6.22 – 16.91 Ohm.m (**Tabel 3**), sedangkan rentang nilai *chargeability* bijih mangan antara 3.52 – 12.65 msec (**Tabel 4**).



**Gambar 11.** Penampang hasil inversi konfigurasi elektroda *Dipole - Dipole*. a. *Resistivity*, b. *Chargeability*

**Tabel 3.** Log *Resistivity* Konfigurasi Elektroda *Dipole-Dipole*

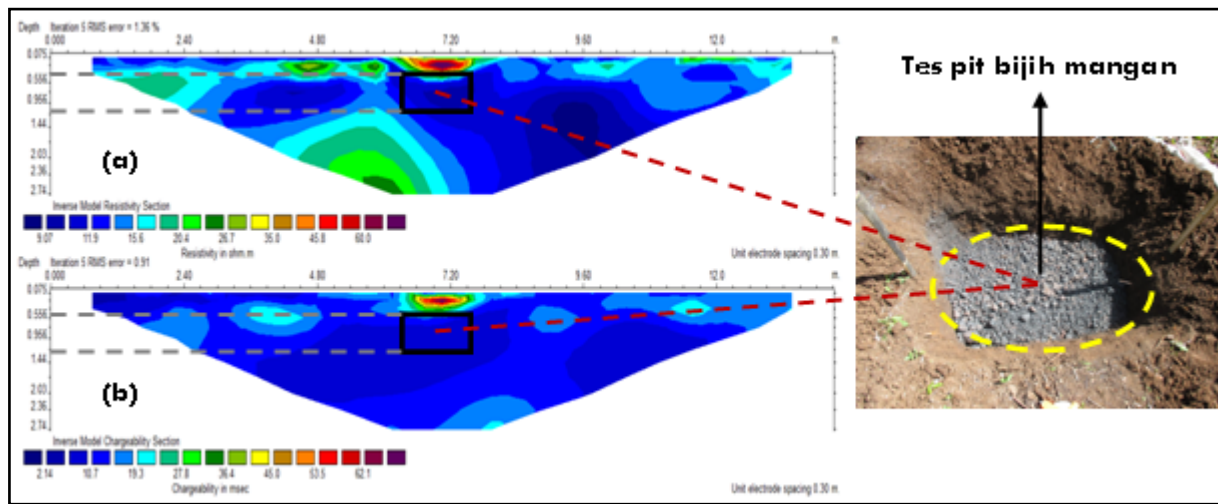
Kedalaman (m)	Posisi Elektroda (m)						Satuan
	6.15 m	6.45 m	6.75 m	7.05 m	7.35 m	7.65 m	
0.0	21.27	37.07	17.71	14.92	15.57	17.61	Ohm.m
0.1	21.27	37.07	17.71	14.92	15.57	17.61	Ohm.m
0.2	12.24	21.60	141.99	100.70	74.79	16.97	Ohm.m
0.3	13.17	24.82	57.29	50.20	52.86	23.82	Ohm.m
0.4	15.82	20.19	19.57	16.92	22.77	19.76	Ohm.m
0.5	16.91	15.31	9.99	8.27	11.67	13.84	Ohm.m
0.7	16.20	12.28	7.43	6.22	8.46	11.20	Ohm.m
0.8	14.95	10.96	7.25	6.43	8.27	10.90	Ohm.m
1.0	13.97	10.76	8.17	7.79	9.53	11.97	Ohm.m
1.2	13.43	11.17	9.62	9.76	11.52	13.76	Ohm.m
1.4	13.18	11.75	11.08	11.72	13.54	15.60	Ohm.m
1.6	12.96	12.14	12.11	13.08	14.85	16.71	Ohm.m
1.9	12.52	12.09	12.39	13.44	14.98	16.54	Ohm.m
2.1	11.74	11.48	11.86	12.77	13.89	14.97	Ohm.m
2.5	10.50	10.37	10.63	11.31	11.91	12.43	Ohm.m

**Tabel 4.** Log *Chargeability* Konfigurasi Elektroda *Dipole-Dipole*

Kedalaman (m)	Posisi Elektroda (m)						Satuan
	6.15 m	6.45 m	6.75 m	7.05 m	7.35 m	7.65 m	
0.0	19.21	11.69	5.13	8.56	5.15	6.23	msec
0.1	19.21	11.69	5.13	8.56	5.15	6.23	msec
0.2	24.93	19.62	72.87	20.05	58.58	24.83	msec
0.3	15.86	28.86	83.93	45.53	74.90	25.46	msec
0.4	12.59	19.42	36.93	25.22	24.58	10.02	msec
0.5	10.92	11.33	12.69	9.28	7.20	4.51	msec
0.7	10.04	8.22	6.66	5.01	3.96	3.52	msec
0.8	10.23	8.22	6.14	4.67	3.93	4.16	msec
1.0	11.91	10.64	8.57	6.81	5.91	6.21	msec
1.2	15.07	15.29	13.90	11.88	10.32	9.75	msec
1.4	18.85	20.83	20.72	18.76	16.18	13.92	msec
1.6	21.64	24.71	25.65	24.06	20.82	17.17	msec
1.9	22.18	25.19	26.48	25.43	22.45	18.66	msec
2.1	20.45	22.70	23.84	23.50	21.51	18.65	msec
2.5	17.66	18.77	19.54	20.16	19.36	17.86	msec

## Konfigurasi Elektroda *Wenner-Schlumberger*

Hasil inverse geolistrik lintasan simulasi konfigurasi elektroda *Wenner-Schlumberger* menunjukkan rentang nilai *resistivity* antara 7.80 – 60.68 Ohm.m dan nilai *chargeability* antara 7.90 – 68.81 msec. bijih mangan yang ditimbun pada tes pit simulasi berada kedalaman 0,4 – 1 m di bawah permukaan, terletak pada posisi lintasan simulasi dimeteran 6,5 – 7,5 m (**Gambar 12**). Berdasarkan log *resistivity* hasil inversi geolistrik bijih mangan menunjukkan rentang nilai *resistivity* antara 9.57 – 27.07 Ohm.m (**Tabel 5**), sedangkan rentang nilai *chargeability* bijih mangan antara 6.84 – 10.03 msec (**Tabel 6**).



**Gambar 12.** Penampang hasil inversi konfigurasi elektroda *Wenner-Schlumberger*. a. *Resistivity*, b. *Chargeability*

**Tabel 5.** Log *Resistivity* Konfigurasi Elektroda *Wenner-Schlumberger*

Kedalaman (m)	Posisi Elektroda (m)						Satuan
	6.15 m	6.45 m	6.75 m	7.05 m	7.35 m	7.65 m	
0.0	19.73	35.66	21.69	16.20	16.26	20.99	Ohm.m
0.1	19.73	35.66	21.69	16.20	16.26	20.99	Ohm.m
0.2	9.99	25.21	52.99	84.03	56.55	17.13	Ohm.m
0.4	10.36	14.53	23.05	27.07	19.69	11.77	Ohm.m
0.6	11.51	11.44	12.27	12.17	11.00	10.41	Ohm.m
0.7	12.75	11.28	10.20	9.57	9.60	10.38	Ohm.m
1.0	13.99	12.15	10.59	9.82	9.96	10.71	Ohm.m
1.2	15.28	13.41	11.75	10.87	10.79	11.15	Ohm.m
1.4	16.66	14.84	13.16	12.11	11.70	11.64	Ohm.m
1.7	18.19	16.36	14.62	13.34	12.59	12.15	Ohm.m
2.0	19.95	18.06	16.07	14.49	13.39	12.61	Ohm.m
2.4	22.21	19.97	17.47	15.50	14.04	12.94	Ohm.m
2.7	25.95	21.90	18.70	16.29	14.51	13.16	Ohm.m



**Tabel 6.** Log *Chargeability* Konfigurasi Elektroda *Wenner-Schlumberger*

Kedalaman (m)	Posisi Elektroda (m)						Satuan
	6.15 m	6.45 m	6.75 m	7.05 m	7.35 m	7.65 m	
0.0	14.12	25.06	9.08	14.71	14.09	20.88	msec
0.1	14.12	25.06	9.08	14.71	14.09	20.88	msec
0.2	15.04	25.66	57.08	68.54	51.65	23.80	msec
0.4	18.08	22.11	33.01	33.08	22.86	13.97	msec
0.6	14.36	14.44	15.52	14.26	11.07	9.15	msec
0.7	9.87	9.42	9.14	8.53	7.73	7.67	msec
1.0	7.49	7.30	7.24	7.21	7.27	7.76	msec
1.2	6.84	6.84	7.17	7.52	7.98	8.65	msec
1.4	7.32	7.58	8.05	8.64	9.31	10.03	msec
1.7	8.57	8.93	9.50	10.23	11.02	11.77	msec
2.0	10.39	10.72	11.28	12.04	12.93	13.80	msec
2.4	12.66	12.71	13.10	13.85	14.87	16.06	msec
2.7	15.39	14.57	14.63	15.32	16.53	18.25	msec

**Tabel 7.** Nilai *Resistivity* dan *Chargeability* Bijih Mangan Hasil Simulasi

Konfigurasi Elektroda	<i>Resistivity</i> (Ohm.m.)	<i>Chargeability</i> (msec)	Keterangan
Wenner Alpha	7.80 – 32.10	9.69 – 36.93	Tabel 1 & 2
Dipole - Dipole	6.22 – 16.91	3.52 – 12.65	Tabel 3 & 4
Wenner - Schlumberger	9.57 – 27.07	6.84 – 10.03	Tabel 5 & 6

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan interpretasi data simulasi metode geolistrik *resistivity* dan *chargeability* IP daerah penelitian dapat disimpulkan yaitu sebagai berikut :

1. Nilai *resistivity* dan *chargeability* bijih mangan hasil simulasi dari tiga konfigurasi elektroda yaitu 6.22 – 32.10 Ohm.m dan 3.52 – 36.93 msec, dikategorikan sebagai *resistivity* rendah dan *chargeability* rendah.
2. Dari tiga konfigurasi elektroda yang digunakan pada hasil simulasi, konfigurasi elektroda Dipole – Dipole yang mendekati hasil model simulasi bijih mangan dan konfigurasi tersebut lebih akurat dibandingkan konfigurasi elektroda yang lain.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada pimpinan dan semua staf pada PT. Eldorado Indonesia, Sukabumi Provinsi Jawa barat yang telah memberikan kesempatan, bantuan fasilitas, dan masukan selama kegiatan penelitian berlangsung.

## DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, W. 2008. *W Fundamentals of chemistry, mineralogy, weathering processes, formation, and exploration.*



- Farduwin, A., Lumbatoruan, P. G., Karyanto, dan Triyanto, D. 2021. *Identification of zeolite using electrical resistivity tomography in Campang Tiga, South Lampung Regency. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 882(1)*, 12046. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/882/1/012046>
- Kearey, P., Michael, B., Ian., H. 2002. *An Introduction to Geophysical Exploration*. Blackwell Science Ltd. London.
- Loke, M.H. 2004. *Tutorial: 2-D and 3-D Electrical Imaging Surveys*. Malaysia: Geotomo Software.
- Raivel dan Firman 2020. *Karakteristik Endapan Nikel Laterit di Bawah Molasa Sulawesi Daerah Tinanggea, Sulawesi Tenggara*. *Jurnal GEOMining Teknik Pertambangan Unkhair*, Vol.1 No. 1 (2020): 25-37
- Ramli, M., Aryanti, V.A., Nur, I., Thamrin, M. & Widodo, S., 2018. *Survei Geolistrik untuk Pengembangan Irigasi Air Tanah di Kelurahan Lamatti Rilau - Sinjai, Sulawesi Selatan*, *J. TEPAT Teknol. Terap. untuk Pengabd. Masy.*, vol. 1, pp. 137-146, 2018.
- Santoso, D. 2002. *Pengantar Teknik Geofisika*. Bandung: ITB, 2002.
- Sheriff, R. 1986. *Prospecting Geophysical Method*. London: Cambridge University Press.
- Streckeisen. 1973. *Klasifikasi Batuan Ultramafik dalam British Geological Survey: Classification of igneous rocks*. Nottingham: UK
- Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E., & Keys, D.A. 1990. *Applied Geophysics*. Cambridge University Press, London.
- Todd, D. 1995. *Grounwater Hydrology, Associate Professor of Civil Enginnering*. California University.
- William J.J. 2003. *Application Geoelectric Resistivitas method for detection of underground Mine Working*, *Geophysical Technology for detecting underground Coal*.
- Yatini, S. D., Laesanpura, A., 2014, *Physical Modelling studies of the Time Domain Induced Polarization (TDIP) Response, Case : Homogeneous Isotropic Medium*, *Proceedings, 3<sup>rd</sup> Annual Basic Scienc.*