

IDENTIFIKASI SEBARAN BIJIH BESI DI DESA PANCUMA KECAMATAN TOJO MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK HAMBATAN JENIS

The identification of iron ore distribution in Pancuma village, Tojo district using geoelectric resistivity Method

Tiara Yuniarti¹, Moh. Dahlan Th. Musa¹, Sandra¹

¹Program Studi Fisika Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Tadulako, Palu, Indonesia
tiaralalayuniarti@gmail.com; 082291513885

Abstrak

Telah dilakukan penelitian di Desa Pancuma Kecamatan Tojo yang bertujuan untuk mengidentifikasi sebaran bijih besi di bawah permukaan tanah. Penelitian ini menggunakan metode geolistrik hambatan jenis konfigurasi schlumberger. Hasil pengolahan 6 titik duga yang tersebar di daerah penelitian menggunakan perangkat lunak *Progress* diperoleh nilai hambatan jenis lapisan yang diduga mengandung bijih besi berkisar antara 50,5 Ωm – 80,8 Ωm dengan ketebalan lapisan maksimal mencapai 50,1 meter dan ketebalan minimal 0,7 meter. Penyebaran lapisan yang diduga mengandung bijih besi diperkirakan lebih tebal pada bagian selatan lokasi penelitian dan lebih tipis pada bagian utara.

Kata Kunci :Geolistrik, Hambatan Jenis, *Progress*, Bijih Besi

The identification of iron ore distribution under surface in Pancuma village, Tojo district, using the geoelectric resistivity of schlumberger configuration has been conducted. Results of the data processing at 6 estimation points in study area using *Progress* software indicate that the estimated layer type contained iron ore which had the resistivity values of 50.5 Ωm –80.8 Ωm with the maximum layer thickness of 50.1 m and the minimum layer thickness of 0.7 m. The distribution of the estimated layers has thicker layer in southern part and thinner layer in northern part in study area.

Key Words: Geoelectric, Resistivity, *Progress* software, Iron ore.

1. Pendahuluan

Besi (Fe) merupakan salah satu unsur yang bernilai ekonomis. Unsur ini jarang dijumpai dalam keadaan unsur bebas (Petrucy, 1985). Besi pada umumnya berbentuk oksida besi sehingga membentuk senyawa atau mineral seperti hematite dan magnetite. Mineral-mineral yang mengandung besi tersebut banyak dijumpai pada jenis batuan Ultramafik.

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Poso, wilayah yang tersusun oleh batuan Ultramafik adalah Kecamatan Tojo. Hal ini memungkinkan adanya batuan-batuan yang mengandung unsur besi. Salah satu indikasinya yaitu ditemukannya singkapan batuan yang mengandung bijih besi yang terletak di Desa Pancuma. Singkapan tersebut tersebar di pegunungan dan di sekitar aliran sungai. Untuk mengetahui penyebaran bijih besi pada lapisan bawah permukaan di wilayah tersebut perlu dilakukan penelitian. Salah satu metode yang

dapat digunakan adalah metode geolistrik hambatan jenis.

Metode geolistrik merupakan salah satu metode eksplorasi geofisika yang menggunakan sifat kelistrikan batuan untuk mempelajari keadaan bawah permukaan. Di antara fenomena sifat listrik pada batuan adalah sifat hambatan jenis. Setiap batuan memiliki nilai hambatan jenis yang berbeda-beda. Dengan menggunakan metode ini, diharapkan dapat diperoleh gambaran sebaran bijih besi di wilayah tersebut berdasarkan nilai hambatan jenisnya.

Sebelumnya, metode geolistrik hambatan jenis untuk mengetahui nilai hambatan jenis bijih besi serta sebaran dan volumenya di bawah permukaan bumi juga telah dilakukan di Desa Uekuli, yaitu desa yang bersebelahan dengan Desa Pancuma (Bahri, 2010). Dari hasil penelitian tersebut, diperoleh nilai hambatan jenis dari bijih besi berkisar antara $47,8 \Omega\text{m}$ – $100,8 \Omega\text{m}$.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di Desa Pancuma Kecamatan Tojo, Kabupaten Tojo Unauna, Provinsi Sulawesi Tengah. Letak geografis lokasi penelitian berada pada $1^{\circ}13'00''$ – $1^{\circ}16'00''$ LS dan $121^{\circ}12'00''$ – $121^{\circ}15'00''$ BT.

Pengambilan data dilapangan, dimulai dengan survei pendahuluan untuk memberikan gambaran kondisi geologi dan topografi lokasi penelitian serta untuk menentukan luasan cakupan daerah, lintasan dan titik pengukuran. Survei pendahuluan menggunakan beberapa data-data penunjang yaitu :

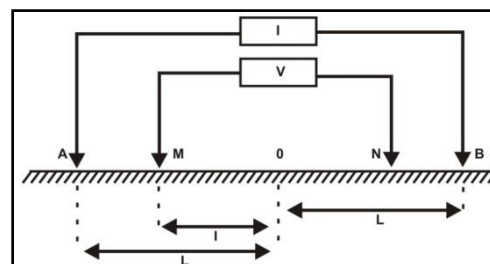
- Peta Geologi Lembar Poso, skala 1 : 50.000
- Peta Rupa Bumi Lembar Tongku, skala 1 : 50.000

Pengambilan data menggunakan metode geolistrik hambatan jenis dengan beberapa peralatan sebagai berikut :

- Satu set alat ukur geolistrik resistivitimeter.
- Elektroda 4 Buah
- Sumber arus listrik (Accu)
- Kabel penghubung arus dan potensial 2 pasang
- GPS dan Kompas
- Palu Geologi

Proses pengambilan data di lapangan dilakukan pada 6 titik duga dimulai dengan menentukan posisi titik ukur. Kemudian menentukan arah bentangan dengan menggunakan kompas geologi. Membentangkan elektroda arus AB/2, diawali dengan jarak 1,5 sampai dengan jarak 200 m elektroda potensialnya MN/2 masing-masing 0,5 m untuk bentangan AB/2 dari 1,5 – 15 m, 5 m (15 – 75) m dan 25 m (75 – 200) m. Data yang diperoleh di lapangan yaitu nilai arus, potensial dan hambatan jenis semu.

Dari data tersebut, kemudian dimasukkan ke dalam kertas bilog untuk melihat adanya loncatan data.



Gambar 1. Konfigurasi Elektroda Schlumberger (Santoso, 2000)

Pada pengambilan data menggunakan metode geolistrik hambatan jenis *Vertical Electrical Sounding* (VES) konfigurasi schlumberger, faktor geometri yang digunakan yaitu :

$$K = \frac{\pi(L^2 - l^2)}{2l} \quad (1)$$

Dari hasil pengambilan data di lapangan, kemudian diolah menggunakan *Curve Matching* dan perangkat lunak *Progress*.

Hasil dari program tersebut, diperoleh berbagai variasi nilai hambatan jenis dan kedalaman serta ketebalan lapisan tiap titik duga. Dengan cara ini, maka keadaan lapisan-lapisan batuan di bawah permukaan dapat diduga/ditafsirkan dengan tampilan model dalam bentuk 1D.

Dasar dalam menginterpretasikan hasil pengolahan data di daerah penelitian yaitu nilai hambatan jenis setiap titik duga, kondisi geologi, dan hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan di sekitar daerah penelitian. Selanjutnya hasil dari 6 titik duga, dikorelasikan ke dalam 3 buah penampang. Penampang tersebut dikorelasikan berdasarkan susunan lapisan dan posisi titik duga yang berdekatan. Dari penampang tersebut, dapat terlihat sebaran lapisan yang diduga sebagai batuan yang mengandung bijih besi dengan lebih jelas.

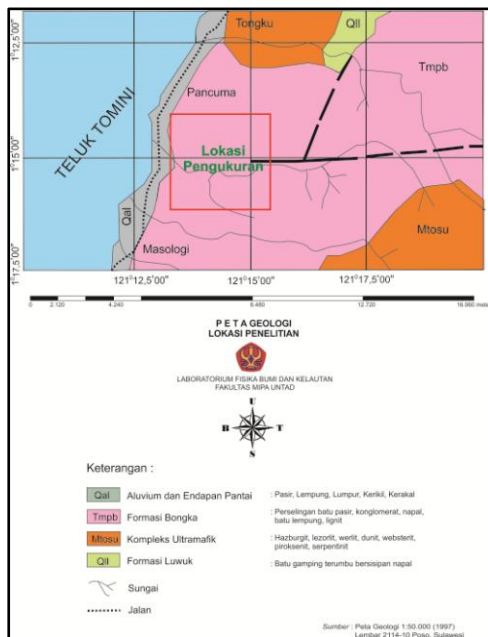
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kondisi Geologi dan Geomorfologi

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Poso, daerah penelitian terdapat beberapa formasi batuan yaitu Formasi Bongka, Kompleks Ultramafik serta Alluvium dan Endapan Pantai. Di sebelah utara dan selatan terdapat satuan batuan Formasi Bongka yang tersusun dari perselingan antara batu pasir, konglomerat, napal, batu lempung dan lignit. Formasi ini umumnya diperkirakan Miosen atas hingga Pliosen dan diendapkan pada lingkungan pengendapan payau-laut dangkal (Surono, 2013). Di sebelah timur terdapat Kompleks Ultramafik yang merupakan bagian dari jalur Ophiolit Sulawesi yang terdiri atas *hazburgit*, *lezorlit*, *werlit*, *dunit*, *websterit*, *piroksenit*, dan *serpentin*. Formasi ini mengalami beberapa kali pengalihempatan sejak Zaman Kapur sampai Zaman Miosen Tengah. Sedangkan di sebelah barat terdapat alluvium dan endapan pantai yang tersusun dari pasir, lempung, lumpur, kerikil serta kerakal yang diperkirakan merupakan endapan *quarter* berumur Holosen. Mineralisasi bijih besi diduga berada pada kontak antara formasi Bongka dan kompleks Ultramafik. Kondisi geologi daerah penelitian, dapat dilihat pada Gambar 2.

Morfologi wilayah Desa Pancuma terdiri dari dataran dan perbukitan. Perbukitan berada di sebelah timur yang memanjang dari arah utara ke selatan. Pemukiman warga berada di tengah. Sedangkan di sebelah barat merupakan wilayah pesisir pantai. Di Desa Pancuma terdapat sebuah sungai yaitu Sungai Pancuma yang bermuara di Teluk Tomini dengan arah timur – barat. Vegetasi di Desa Pancuma terdiri atas pepohonan dan padang ilalang yang tersebar luas pada wilayah perbukitan. Pada wilayah dataran

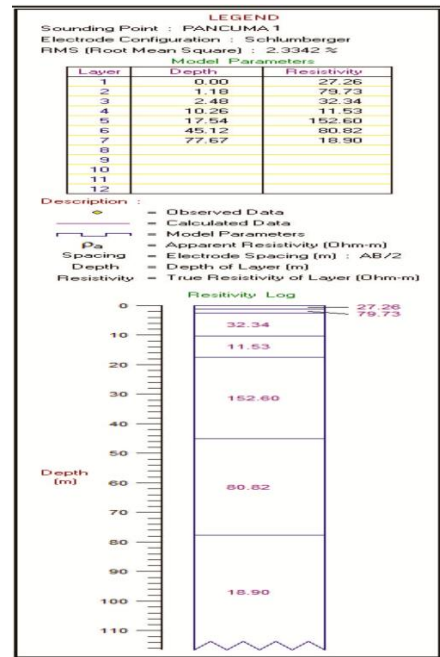
hingga pesisir pantai, terdapat vegetasi pohon kelapa sebagai tanaman perkebunan warga sekitar.



Gambar 2. Peta Geologi Lokasi Penelitian

3.2. Hasil Pengolahan Data

Hasil pengolahan data dari titik duga 1 diperoleh hasil berikut:



Gambar 3. Hasil Pengolahan Data VES Titik Duga 1

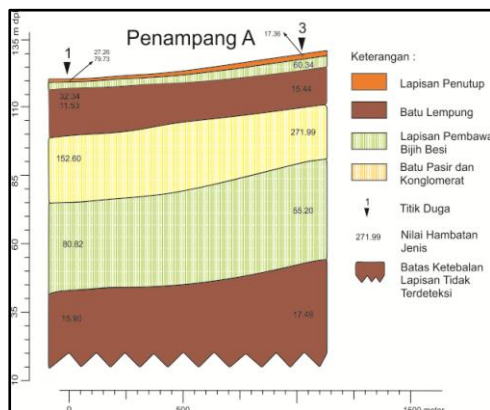
Hasil pengolahan data titik duga 1 di Gambar 3 menunjukkan nilai hambatan jenis berkisar antara 11,53 Ωm – 152,60 Ωm dan kedalaman lapisan lebih dari 110 m dengan tingkat kesalahan lebih kecil dari 3%.

3.3. Pembahasan

Dasar dalam menginterpretasikan hasil pengolahan data di daerah penelitian yaitu nilai hambatan jenis setiap titik duga, kondisi geologi, dan hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan di sekitar daerah penelitian. Untuk mendapatkan gambaran lapisan bawah permukaan, 6 titik duga hasil pengolahan data *Vertical Electrical Sounding* (VES) dikorelasikan dalam 3 penampang yang terlihat pada Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6.

Penampang A

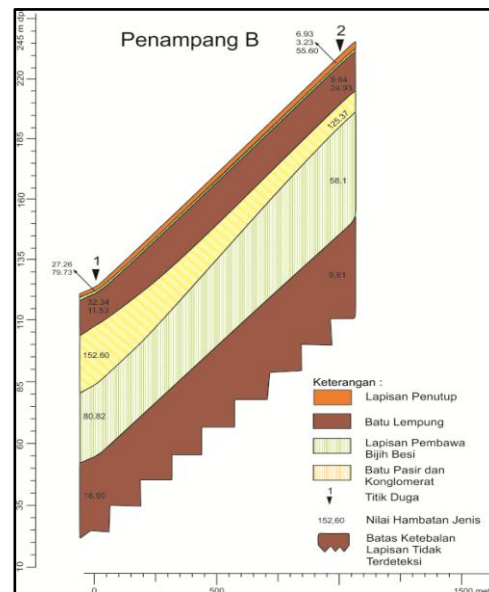
Penampang A (Gambar 4) merupakan korelasi antara Titik Duga 1 dan Titik Duga 3 berarah $\pm N 175^0 E$. Panjang penampang ± 842 m dengan topografi berada pada ketinggian ± 123 m (titik duga 1) naik ke arah selatan hingga mencapai ketinggian ± 130 m (titik duga 3). Dari penampang tersebut diperoleh 6 susunan lapisan dengan nilai hambatan jenis yang bervariasi berkisar antara $11,5 \Omega m - 271 \Omega m$ mencapai kedalaman 110 m bawah muka tanah setempat (bmt).



Gambar 4. Penampang A

Penampang B

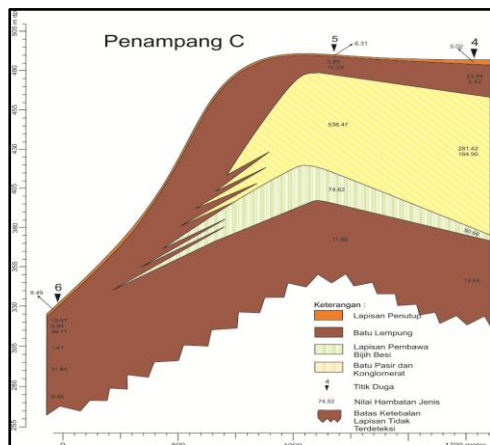
Penampang B (Gambar 5) berarah $\pm N 160^0 E$ merupakan korelasi antara titik duga 1 dan titik duga 2. Panjang penampang ± 1007 m dengan topografi berada pada ketinggian ± 123 m (titik duga 1) naik ke arah tenggara mencapai ketinggian ± 230 m (titik duga 2). Dari penampang tersebut diperoleh 6 susunan lapisan dengan nilai hambatan jenis yang bervariasi berkisar antara $3,23 \Omega m - 152 \Omega m$ mencapai kedalaman 120 m bmt.



Gambar 5. Penampang B

Penampang C

Penampang C (Gambar 6) berarah $\pm N 160^0 E$ merupakan korelasi titik duga yang dimulai dari titik duga 6, titik duga 5 ke titik duga 4. Panjang penampang ± 1765 m dengan topografi berada pada ketinggian ± 328 m (titik duga 6) naik ke arah tenggara mencapai ketinggian ± 491 m (titik duga 5) dan menurun pada ketinggian ± 487 m (titik duga 4). Dari penampang tersebut diperoleh 4 susunan lapisan dengan nilai hambatan jenis yang bervariasi berkisar antara $0,45 \Omega m - 538,4 \Omega m$ mencapai kedalaman 140 m bmt.



Gambar 6. Penampang C

Berdasarkan hasil pengolahan data dan interpretasi 3 penampang, maka dapat diketahui struktur lapisan di daerah penelitian serta sebaran lapisan yang diduga sebagai batuan yang mengandung bijih besi. Penentuan lapisan tersebut mengacu pada kondisi geologi lokasi penelitian serta hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan di sekitar lokasi penelitian, yaitu di Desa Uekuli.

Secara umum, nilai hambatan jenis yang diperoleh dari hasil pengolahan data *Vertical Electrical Sounding* (VES) di lokasi penelitian diinterpretasikan sebagai berikut :

1. Lapisan dengan nilai hambatan jenis $0,45 \, \Omega\text{m}$ – $32,3 \, \Omega\text{m}$ diduga merupakan lapisan batu lempung
2. Lapisan dengan nilai hambatan jenis $50,66 \, \Omega\text{m}$ – $80,8 \, \Omega\text{m}$ diduga merupakan lapisan yang mengandung bijih besi
3. Lapisan dengan nilai hambatan jenis $125,3 \, \Omega\text{m}$ – $538,4 \, \Omega\text{m}$ diduga merupakan lapisan yang tersusun atas batu pasir dan konglomerat

Berdasarkan gambaran 3 penampang tersebut, terlihat bahwa susunan lapisan serta keterdapatannya yang diduga mengandung bijih besi pada Penampang A dan Penampang B hampir sama, hal ini dikarenakan posisi penampang tersebut berdekatan. Pada kedua penampang tersebut, terdapat 2 lapisan yang diduga mengandung bijih besi, yaitu lapisan kedua dan lapisan kelima. Pada Penampang A lapisan yang diduga mengandung bijih besi memiliki nilai hambatan jenis berkisar antara $55,2 \, \Omega\text{m}$ sampai $80,8 \, \Omega\text{m}$. Pada lapisan kedua berada pada kedalaman 1,1 m bmt, ketebalan lapisannya berkisar antara 1,3 meter sampai 4,2 meter. Sedangkan pada lapisan kelima berada pada kedalaman 22,58 m bmt, ketebalannya berkisar antara 32,5 meter sampai 37,1 meter. Pada Penampang B lapisan yang diduga mengandung bijih besi memiliki nilai hambatan jenis berkisar antara $55,6 \, \Omega\text{m}$ sampai $80,8 \, \Omega\text{m}$. Ketebalan lapisannya pada lapisan kedua berkisar antara 0,7 meter sampai 1,3 meter. Sedangkan pada lapisan kelima, ketebalan lapisannya berkisar antara 32,5 meter sampai 50,3 meter. Diduga, terdapatnya lapisan tipis yang mengandung bijih besi pada lapisan kedua, disebabkan proses pelapukan dan transportasi material – material batuan yang mengandung bijih besi dari batuan induk.

Pada Penampang C terdapat satu lapisan yang diduga mengandung bijih besi berada pada kedalaman 73,54 m bmt. Nilai resistivitas yang diduga mengandung bijih besi pada lapisan tersebut berkisar antara $50,66 \, \Omega\text{m}$ sampai $76,42 \, \Omega\text{m}$ dengan ketebalan lapisan 5,06 meter sampai 19,9 meter. Pada penampang ini, ketebalan lapisan yang diduga mengandung bijih besi pada titik duga 5 lebih besar daripada

ketebalan lapisan yang di duga mengandung bijih besi pada titik duga 4 dan tidak terdapat lapisan yang diduga mengandung bijih besi pada titik duga 6.

Dari ketiga penampang tersebut, terlihat sebaran lapisan yang diduga mengandung bijih besi pada Penampang A menebal ke arah timur dan pada Penampang B menebal ke arah tenggara. Pada Penampang C, terlihat lebih tebal pada titik duga 5 namun semakin ke arah tenggara yaitu pada titik duga 4 ketebalannya berkurang. Jika dibandingkan antara Penampang A, Penampang B dan Penampang C, terlihat bahwa sebaran lapisan yang diduga mengandung bijih besi, lebih tebal pada Penampang A dan Penampang B atau di sebelah selatan lokasi penelitian dibandingkan pada Penampang C atau di sebelah utara lokasi penelitian.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran dan tujuan dilaksanakannya pengukuran di Desa Pancuma, Kecamatan Tojo, Kabupaten Tojo Una-una, Provinsi Sulawesi Tengah maka dapat disimpulkan bahwa penyebaran lapisan yang diduga mengandung bijih besi di bawah permukaan berdasarkan nilai hambatan jenisnya diduga pada Penampang A menebal ke arah timur dan pada Penampang B menebal ke arah tenggara. Pada Penampang C, terlihat lebih tebal pada titik duga 5 namun semakin ke arah tenggara yaitu pada titik duga 4 ketebalannya berkurang. Jika dibandingkan antara Penampang A, Penampang B dan Penampang C, terlihat bahwa sebaran lapisan yang diduga mengandung bijih besi, lebih tebal pada Penampang A dan

Penampang B atau di sebelah selatan lokasi penelitian dibandingkan pada Penampang C atau di sebelah utara lokasi penelitian. Nilai hambatan jenis lapisan yang diduga mengandung bijih besi pada daerah tersebut diperkirakan berkisar antara 50,5 Ω m – 80,8 Ω m dengan ketebalan lapisan maksimal mencapai 50,1 meter dan ketebalan minimal 0,7 meter pada titik duga 2.

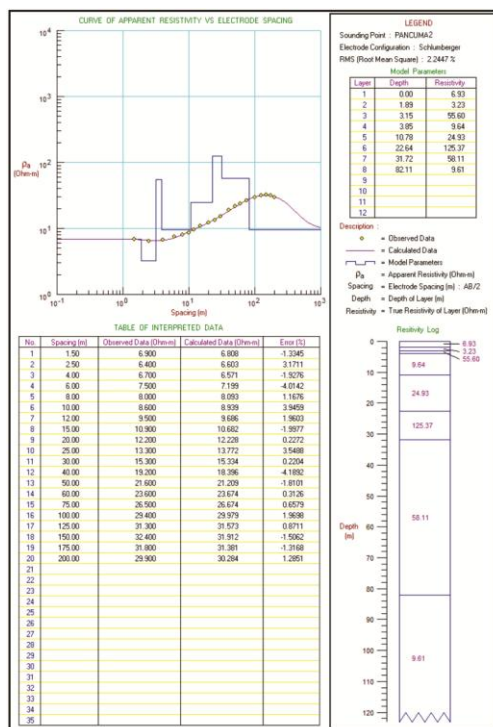
4.2. Saran

Agar sebaran bijih besi di bawah permukaan pada daerah tersebut dapat tercakup secara keseluruhan, maka titik pengukuran perlu diperbanyak. Selain itu, metode yang digunakan juga perlu ditambahkan agar hasil yang diperoleh lebih baik.

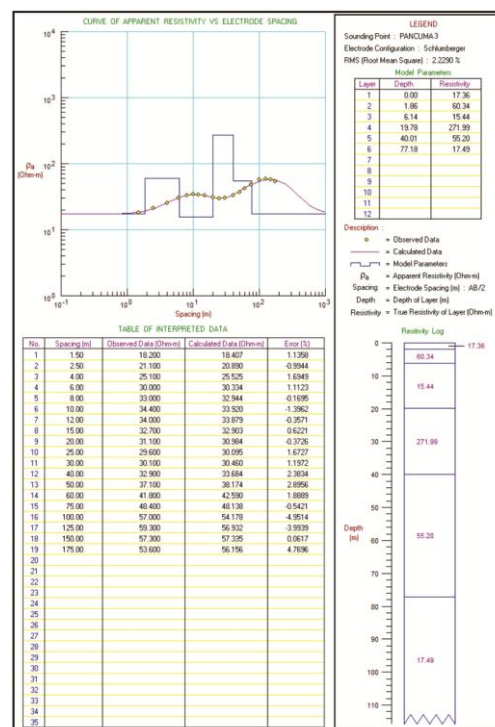
Daftar Pustaka

- Bahri, Samsul, 2010, *Penyelidikan Endapan Bijih Besi Menggunakan Metode Geolistrik Hambatan Jenis di Desa Uekuli Kabupaten Tojo Unauna*, Skripsi UNTAD, Palu.
- Petrucy, H., Ralph, 1985, *Kimia Dasar I*, Erlangga, Jakarta.
- Santoso, Djoko., 2002, *Pengantar Teknik Geofisika*, ITB, Bandung.
- Surono dan Hartono, Udi, 2013, *Geologi Sulawesi*, LIPI Press, Bandung.

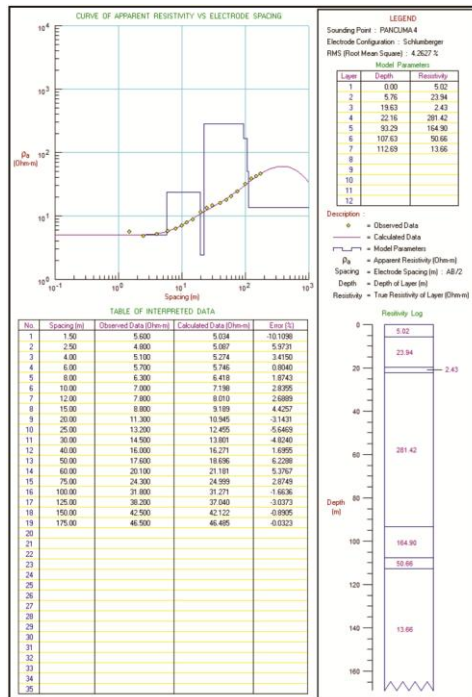
Lampiran



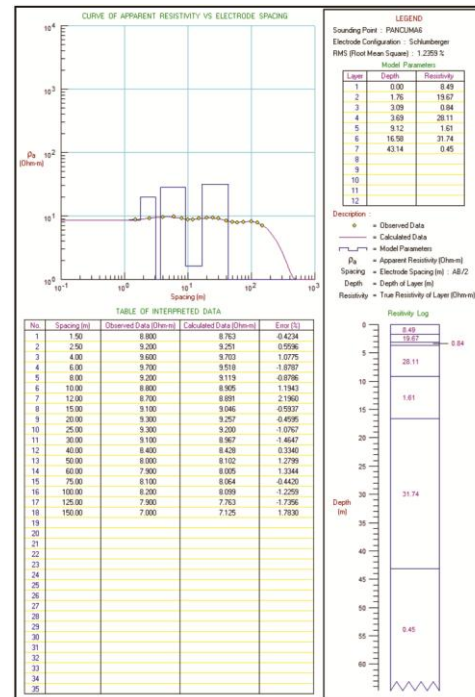
Gambar 7. Hasil Pengolahan VES Titik Duga 2



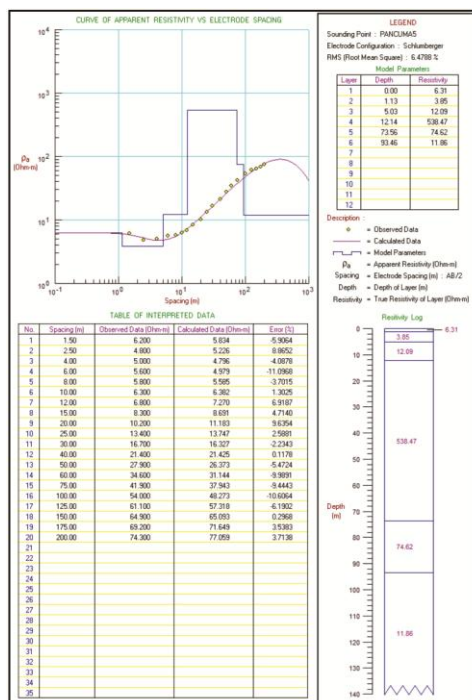
Gambar 8. Hasil Pengolahan VES Titik Duga 3



Gambar 9. Hasil Pengolahan VES Titik Duga 4



Gambar 11. Hasil Pengolahan VES Titik Duga 6



Gambar 10. Hasil Pengolahan VES Titik Duga 5