

## Identifikasi Batuan Bawah Permukaan untuk Mengetahui Potensi Tambang Mineral Non Logam (Studi Kasus: Kawasan Pertambangan Blok X Desa Ngrimbi Bareng Jombang)

Fajar Rakhmanto<sup>1</sup>, Ayu Chandra Kartika Fitri<sup>2\*</sup>, Aisyatur Rizki Laila<sup>3</sup>,  
dan Nicho Andreas Fernando<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Institut Teknologi Nasional Malang

<sup>2</sup> Teknik Kimia, Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang

<sup>3</sup> Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Malang

<sup>4</sup> PT Geomedia Sinergi Malang

\*e-mail corresponding author : [ayu.chandra21@gmail.com](mailto:ayu.chandra21@gmail.com)

---

### ABSTRAK

Kawasan pertambangan Blok X di Kabupaten Jombang merupakan salah satu daerah pertambangan Tambang mineral non logam. Meningkatnya pembangunan khususnya pada sarana infrastruktur menyebabkan kebutuhan jenis tambang mineral non logam dan batuan sebagai bahan baku semakin tinggi. Tujuan penelitian adalah mengetahui susunan serta persebaran batuan di bawah permukaan yang berpotensi sebagai bahan tambang untuk bahan baku pembangunan infrastruktur. Pada penelitian ini menggunakan metode geolistrik mapping 2 dimensi dengan konfigurasi Wenner. Penelitian ini dilakukan di 2 titik pengukuran geolistrik dengan panjang kabel elektroda arus (AB/2) 150 meter. Hasil perhitungan dan analisis yang telah dilakukan susunan batuan yang terdapat pada wilayah tersebut yaitu batuan Tuff, Sirtu dan Andesit lepas. Pada lintasan pertama batuan Tuff berada pada kedalaman 25 meter dan pada lintasan kedua pada kedalaman 20 meter, pada lintasan pertama Sirtu berada pada kedalaman 25 meter dan pada lintasan kedua pada kedalaman 30 meter, Andesit lepas dilintasan pertama dikedalaman sekitar 15 meter dan pada lintasan kedua terdapat di bagian dasar lintasan.

**Kata kunci :** pertambangan; non logam; geolistrik; konfigurasi wenner

### ABSTRACT

*The Block X mining area in Jombang is one of the mine non energy mineral's. Increased development, especially in infrastructure, causes the need for product from mines non mineral and rock as raw materials to increase. This study aims to determine the composition and distribution of rocks below the surface that have the potential to be a mining material for raw materials for infrastructure development. The method used in this study is a 2-dimensional mapping geoelectric survey with the Wenner configuration. This research was conducted at 2 points with a track length of 150 meters. Based on the results of measurements and analyzes that have been carried out, it can be seen that the composition of rocks found in the region is Tuff, Sandstone and Andesite. In the first lane, Tuff is at a depth of 25 meters and in the second lane is at a depth of 20 meters, in the first lane Sandstone is at a depth of 25 meters and in the second lane at a depth of 30 meters and the Andesite release at the first lane is at a depth of about 15 meters and in the second lane there is at the bottom.*

**Keywords :** mining; non mineral's; geoelectric; wenner configuration

---

Cara Mengutip :Rakhmanto, F., Fitri, A. C. K., Laila, A. R., Fernando, N. A. (2020). Identifikasi Batuan Bawah Permukaan untuk Mengetahui Potensi Tambang Mineral Non Logam (Studi Kasus: Kawasan Pertambangan Blok X Desa Ngrimbi Bareng Jombang). *Reka Buana : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 5(1), 20-27. <http://dx.doi.org/10.33366/rekabuana.v5i1.1570>

---



Content from this work may be used under the terms of the **Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License**. Any further distribution of this work must maintain attribution to the author(s) and the title of the work, journal citation and DOI.

## 1. PENDAHULUAN

Jawa Timur bagian utara merupakan tempat berkembangnya kota-kota besar seperti Kota Surabaya, Kota Gresik, Kota Sidoarjo dan sebagainya. Selain itu, sebagian kota di Jawa Timur bagian utara juga merupakan pusat industri. Hal tersebut menyebabkan kegiatan pembangunan infrastruktur yang ada semakin meningkat. Meningkatnya kegiatan pembangunan infrastruktur menjadikan kebutuhan jenis bahan tambang mineral non logam dan batuan untuk bahan baku semakin meningkat. Beberapa material bahan baku yang digunakan untuk pembangunan infrastruktur antara lain bahan galian tambang berupa batuan breksi, andesit dan lava. Maka perlu dilakukan kegiatan pertambangan dalam rangka mendapatkan bahan baku tersebut. Menurut Salim (2005) dalam Buku Hukum Pertambangan di Indonesia menyebutkan bahwa kegiatan pertambangan dapat diartikan merupakan kegiatan yang dilakukan dengan mengambil serta memanfaatkan semua atau sebagian bahan galian dipermukaan hingga kedalaman tertentu yang mempunyai nilai ekonomi. Kegiatan pertambangan dilakukan mulai penyelidikan bahan galian sampai dengan pemasaran bahan galian [1].

Kondisi geologi pada kawasan utara Jawa Timur tidak berpotensi untuk memenuhi kebutuhan bahan baku. Hal ini dikarenakan formasi geologi wilayahnya tidak mengandung batuan breksi, andesit dan lava sehingga perlu dilakukan penambangan di daerah yang dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Daerah penambangan yang dipilih untuk kegiatan penambangan yaitu Kabupaten Jombang, tepatnya di Desa Ngrimbi, Kecamatan Bareng. Kabupaten Jombang berada pada

formasi geologi Qpat yaitu Gunungapi Anjasmara Tua dan Qpva sebagai Batuan Gunungapi Anjasmara Muda. Pada formasi geologi Qpat tersusun oleh breksi gunungapi, breksi tuff, tuf dan lava yang terbentuk pada Pleistosen awal-tengah. Pada formasi geologi Qpva tersusun dari breksi gunungapi, tuf breksi, lava, tuff dan aglomerat. Dalam peta geologi lembar Kediri Jawa Timur yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan geologi Bandung (dibuat oleh Santosa S., dan S. Atmawinata, 1992) batuan gunungapi tersebut berumur plistosen tengah dan berdasarkan susunan stratigrafi yang ditunjukkan adanya pola tumpang-tindih oleh batuan gunung api kuartar tengah. Berdasarkan formasi geologi yang terdapat pada kabupaten Jombang, dapat disimpulkan bahwa wilayah tersebut memiliki potensi bahan tambang yang digunakan untuk pembangunan infrastruktur [2].

Aizebeokhai dan Oyeyemi, 2014 menyebutkan, geolistrik adalah salah satu metode geofisika untuk mengetahui kondisi batuan dibawah permukaan bumi. Metode geolistrik sering diaplikasikan pada penelitian hidrogeologi, lingkungan, teknik sipil serta pertambangan mineral karena keunggulan metode tersebut cukup efektif memetakan sebaran batuan berdasarkan distribusi tahanan jenis bawah permukaan [3].

Tujuan dilakukannya survey geolistrik yaitu untuk mengetahui kedalaman, ketebalan dan persebaran potensi tambang yang ada. Pada daerah tersebut sudah beberapa kali dilakukan kegiatan survey geolistrik. Potensi bahan tambang yang ditemukan berada disisi utara. Permasalahan lain yang yaitu adanya kubangan air pada daerah galian tambang. Sehingga perlu dilakukan survey geolistrik untuk

mengetahui sebaran air dangkal yang terdapat pada galian tambang serta pengaruhnya terhadap kedalaman eksploitasi Tambang mineral non logam. 1.1. Pertambangan dalam Gatot Supramono (2012), pertambangan merupakan kegiatan yang dilakukan dengan metode penggalian ke dipermukaan tanah atau didalam tanah yang bertujuan mendapatkan target tambang atau hasil tambang [4].

Menurut UU nomer 4 tahun 2009 pasal 1, pertambangan yaitu sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengolahan dan pengusahaan mineral atau batu bara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan pasca tambang. Komoditas pertambangan terbagi menjadi beberapa golongan. Berdasarkan UU Nomor 4 Tahun 2009 yang telah dijabarkan dalam PP 23 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Minerba (Mineral dan batubara), golongan komoditas tambang adalah mineral radioaktif, mineral logam, mineral non logam, batuan dan batubara. 1.2. Geolistrik Geolistrik merupakan suatu metoda yang terdapat dalam geofisika.

Geolistrik merupakan metode untuk mengamati sifat aliran listrik didalam batuan yang berada pada bawah permukaan tanah dengan mendeteksi dipermukaan bumi. Disebutkan oleh Katana dan Zuaibidilah (2008) geolistrik mengukur pengukuran perbedaan tegangan (V), arus listrik (I), dan elektromagnetik (*self potential*) yang terjadi alamiah maupun akibat penginjeksian arus ke dalam bumi [5]. Metode geolistrik dapat menginterpretasi yang disebutkan oleh Yulianto dan Widodo, (2008) jenis batuan atau mineral di bawah permukaan berdasarkan sifat kelistrikan dari batuan

penyusunnya [6]. Sunaryo, dkk (2003) menyatakan, tata cara pengukuran geolistrik resistivitas secara umum adalah mengalirkan arus listrik ke permukaan tanah pada elektroda arus (C1, C2), dan pengukuran hasil beda tegangan pada dua elektroda potensial (P1,P2) [7].

Besarnya nilai resistivitas didapatkan dari hasil kuat arus (I) dan besarnya nilai tegangan (V). Berdasarkan nilai arus (I) dan beda potensial (V) tersebut, nilai resistivitas ( $\rho$ ) dapat dihitung dengan persamaan:

$$\rho = K \cdot V/I \quad (1)$$

Keterangan:

$\rho$  : resistivitas atau tahanan jenis ( $\Omega$  m)

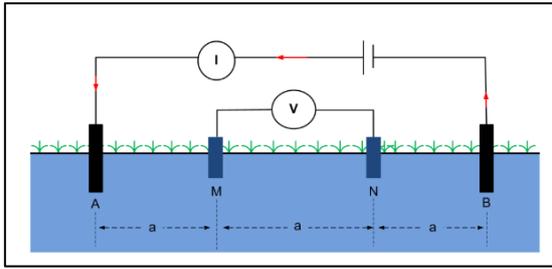
k : faktor geometri yang bergantung pada susunan elektroda

I : arus (ampere)

V : beda potensial/tegangan (Volt)

### 1.3. Konfigurasi Wenner

Konfigurasi Wenner mempunyai keunggulan untuk lateral profiling atau lateral mapping, yaitu identifikasi sebaran variasi resistivitas secara lateral atau horizontal. Pada konfigurasi Wenner, jarak antar elektroda memiliki jarak yang tetap. Jarak elektroda C1 dan C2 pada arus listrik yang tetap dapat menimbulkan aliran arus listrik maksimal pada kedalaman tertentu sehingga kontras tahanan jenis lateral atau horizontal dapat diperkirakan. Sherma (1997) menyebutkan dalam melakukan konfigurasi Wenner, empat elektroda konfigurasi (C2 P2 P1 C1) dengan jarak elektroda sama dipindahkan secara keseluruhan dengan jarak tetap sepanjang garis pengukuran. Pemilihan spasi terutama tergantung pada kedalaman lapisan yang akan dipetakan [8].



Gambar 1. Susunan Elektroda Konfigurasi Wenner (Sumber : Azharudin, 2013 [9])

**2. METODE PENELITIAN**

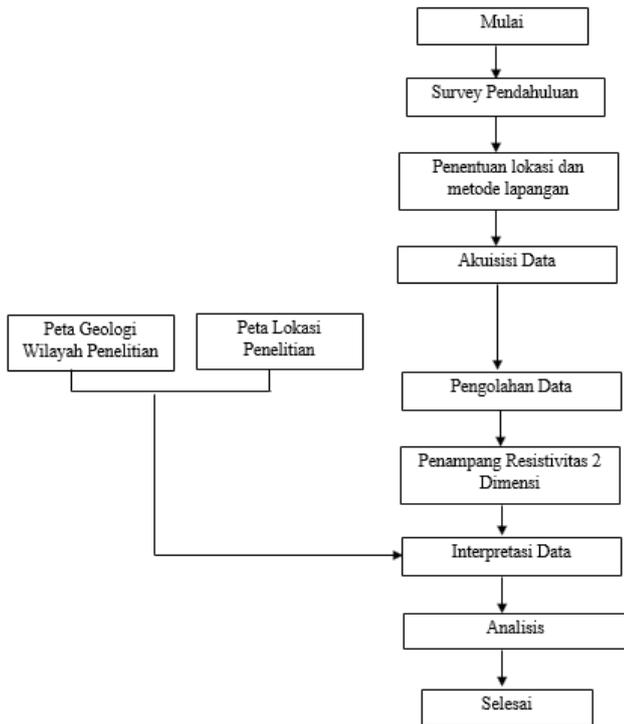
Penelitian survey yang dilakukan untuk mengetahui kondisi bawah permukaan. Penelitian geolistrik ini dilaksanakan di kawasan pertambangan (Blok X) Desa Ngrimbi, Kecamatan Bareng, Kabupaten Jombang. Proses pelaksanaan survey geolistrik ini dilakukan dalam beberapa tahap, diantaranya: tahap pra lapangan, tahap lapangan dan tahap pasca lapangan. Pada tahap pra lapangan dilakukan dengan studi literatur atau survey pendahuluan untuk menentukan lokasi penelitian serta metode yang akan digunakan. Pada tahap lapangan dilakukan akuisisi data dan pada tahap pasca lapangan dilakukan analisis data sesuai dengan tujuan penelitian. Pelaksanaan survey geolistrik memerlukan beberapa alat dan bahan, diantaranya adalah sebagai berikut :

**Tabel 1. Instrumen Alat Penelitian**

No	Alat	Jumlah	Fungsi
1	Resistivity meter (Single Channel)	1 unit	Menangkap beda potensial
2	Kabel Roll	16 set	Konduktor arus dan potensial listrik
3	Elektroda	16 unit	Mengalirkan arus dan menangkap potensial listrik
4	Palu	Min 3 unit	Menancapkan elektroda ke tanah

No	Alat	Jumlah	Fungsi
5	GPS Garmin 60Csx	Min 1 unit	Menentukan koordinat elektroda
6	Handly Talky	Min 4 unit	Komunikasi antar anggota tim
7	Meteran roll	2 unit	Mengukur jarak elektroda
8	Alat Tulis	1 LS	Mencatat hasil pengukuran
9	Accu 12 Volt	Min 1 unit	Sumber energi listrik Resistivitymeter
10	Charger Accu	1 set	Mengisi ulang daya accu

Pengambilan data primer dilakukan melalui proses akuisisi data berupa pengukuran nilai resistivitas batuan menggunakan Resistivitymeter. Metode geolistrik yang dilakukan dalam kegiatan survey lapangan yaitu metode lateral mapping (2 dimensi) konfigurasi Wenner. Pengambilan data tersebut menggunakan 16 elektroda arus dan potensial yang harus digeser sampai jarak tertentu. Jarak antar elektroda sekitar 10 meter dan panjang lintasan total yaitu 150 meter. Data lapangan yang telah diperoleh berupa nilai arus listrik (I) ddalam ampere dan beda tegangan atau beda potensial dalam volt. Diperlukan analisis lanjut untuk mencari nilai resistivitas material. Perhitungan dan pemodelan data geolistrik pemodelan inversi 2 dimensi. Hasil pemodelan berupa citra penampang vertikal 2 dimensi dengan garis horisontal merupakan jarak dan garis vertikal adalah kedalaman. Loke (2004) menyebutkan penampang tersebut menunjukkan sebaran data tahanan jenis bawah tanah berupa yang berupa tahanan jenis sebenarnya (true resistivity). Sebaran data true resistivity adalah cara pendekatan untuk mendapatkan gambaran kondisi geologi di bawah permukaan [10].



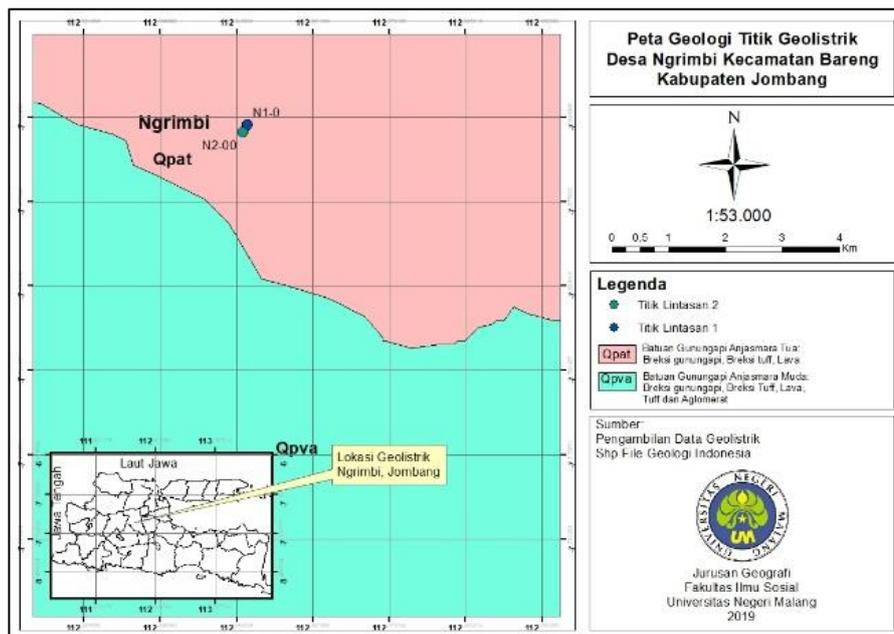
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

### 1. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian geolistrik dilakukan di kawasan pertambangan (Blok X) Desa Ngrimbi di Kecamatan Bareng Kabupaten Jombang. Survey ini dilakukan untuk mengetahui potensi jenis batuan pada

wilayah tersebut yang dapat dijadikan sebagai bahan baku pembangunan infrastruktur. Dalam Santosa S., dan S. Atmawinata, 1992 menyebutkan kondisi geologi kawasan yang berada pada pertambangan Blok X berada pada formasi geologi Qpat atau geologi Gunungapi Anjasmara Tua [2] . Formasi geologi tersebut tersusun dari batuan breksi gunungapi, breksi tuff, tuf dan lava yang terbentuk pada Pleistosen awal-tengah. Berdasarkan formasi geologi yang terdapat pada wilayah tersebut, sehingga dapat diketahui material penyusun wilayah tersebut didominasi oleh batuan berupa Tuff, dimana material tersebut memiliki potensi dijadikan sebagai bahan tambang untuk pembangunan infrastruktur.

Berdasarkan hasil penampang melintang 2 dimensi (gambar 4), berdasarkan nilai resistivitas bawah permukaan pada line 1 berkisar antara 7  $\Omega$ m hingga 20  $\Omega$ m. Lintasan 1 merupakan bentangan dari arah utara ke selatan. Secara umum terlihat 3 lapisan batuan yaitu batuan dengan nilai tahanan jenis 7-10  $\Omega$ m diinterpretasikan sebagai lapisan tuff. Lapisan batuan dengan



Gambar 3. Peta geologi daerah penelitian

nilai tahanan jenis 11  $\Omega$ m hingga 15  $\Omega$ m diinterpretasikan sebagai lapisan sirtu/tuff hingga kerikil. Lapisan batuan dengan nilai tahanan jenis sekitar 16  $\Omega$ m hingga 20  $\Omega$ m diinterpretasikan sebagai lapisan batuan andesit lepas.

Berdasarkan pemodelan geologi dari hasil penampang (gambar 4) dapat diketahui bahwa pada sisi utara lintasan 1 terdapat andesit lepas hingga meter ke 39 dengan kedalaman mencapai 15 meter. Pada meter ke 40 hingga meter ke 90 terdapat lapisan sirtu dengan kedalaman 25 meter. Lapisan tuff terdapat pada meter 40 hingga 120 dengan kedalaman mencapai 25 meter. Lapisan sirtu kembali terdapat pada meter ke 110 hingga meter 135 dengan kedalaman 20 m. Pada sisi selatan lintasan 1 terdapat tuff yang diperkirakan merupakan rembesan air pada kantong akuifer yang berada di sisi utara pada meter ke 30 hingga 120. Daerah tersebut merupakan pengendapan sungai yang diperkirakan sebagai aliran lahar. Kantong akuifer pada sisi utara tersebut diperkirakan merupakan aliran air bawah tanah sebagai manifestasi aliran lahar terdahulu, yang kini tertutup oleh sungai

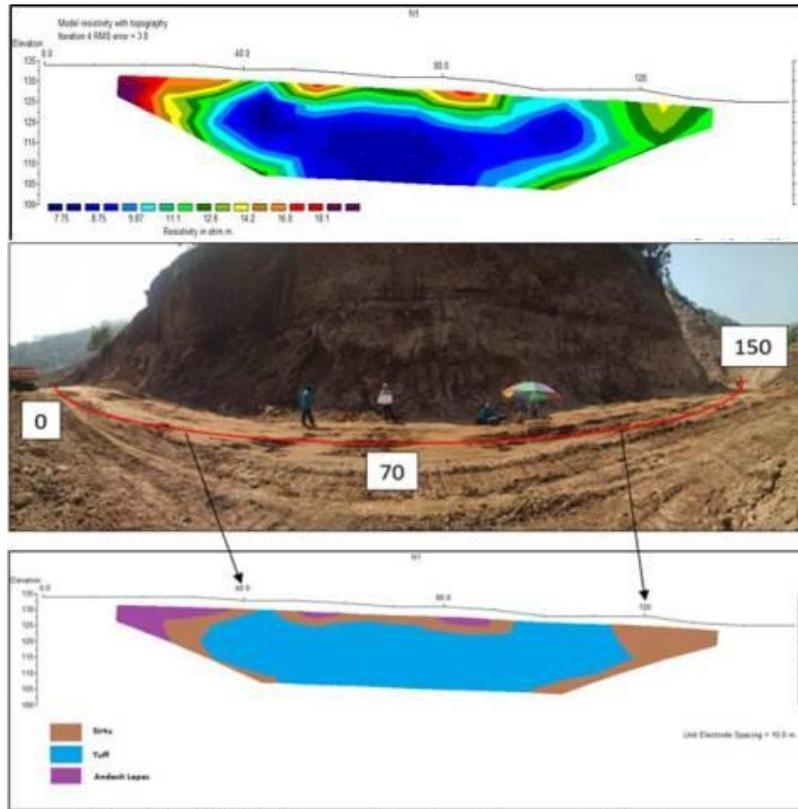
Berdasarkan hasil pengolahan data (gambar 5), dapat diketahui bahwa nilai resistivitas line 2 berkisar antara 4  $\Omega$ m hingga 16  $\Omega$ m. Lintasan 2 merupakan bentangan dari arah selatan ke utara. Pada lintasan 2 juga memiliki 3 lapisan batuan. Lapisan batuan tersebut memiliki nilai tahanan jenis sebesar 4  $\Omega$ m hingga 7  $\Omega$ m yang diinterpretasikan sebagai lapisan tuff. Lapisan batuan dengan nilai tahanan jenis 8  $\Omega$ m hingga 11  $\Omega$ m diinterpretasikan sebagai lapisan sirtu atau tuff hingga kerikil. Lapisan batuan dengan nilai tahanan jenis 9  $\Omega$ m hingga 16  $\Omega$ m diinterpretasikan sebagai andesit lepas.

Kondisi lapangan lintasan line 2 merupakan tanah uruk yang dijadikan sebagai jalan. Berdasarkan gambar pemodelan geologi dari hasil penampang dapat diketahui bahwa sepanjang bentangan lintasan 2 terdapat lapisan batuan Tuff. Pada meter ke 35 mulai dijumpai lapisan sirtu yang memanjang hingga meter ke 130. Lapisan sirtu tersebut berada pada kedalaman 5 meter hingga 30 meter. Bagian dasar lintasan 2 di meter ke 50 hingga meter ke 120 terdapat lapisan andesit lepas.

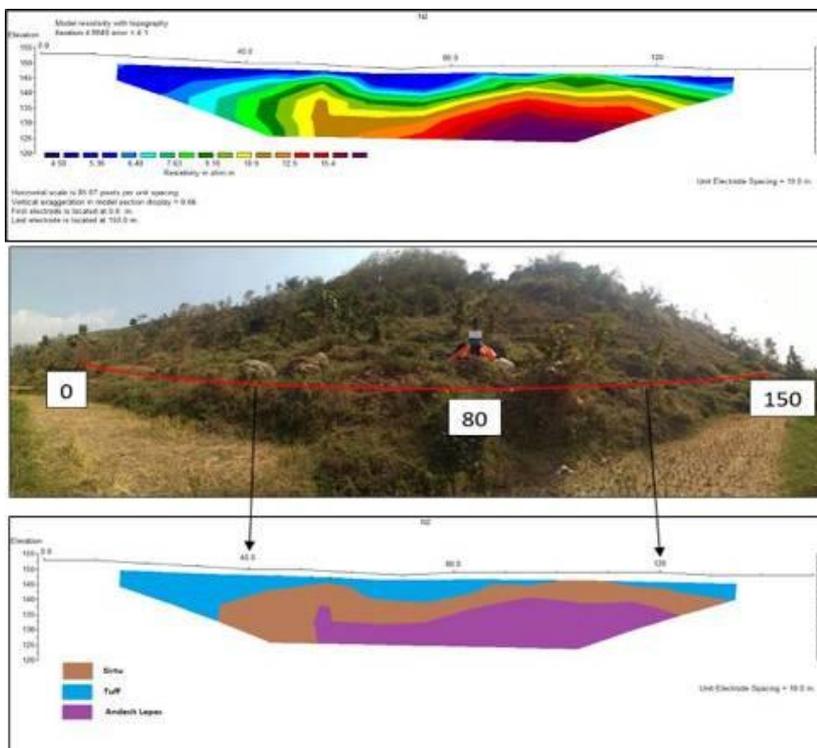
#### 4. KESIMPULAN

Hasil pengukuran dan analisa geolistrik pada Blok X Desa Ngrimbi, Kecamatan Bareng, Kabupaten Jombang memiliki dua lintasan 2 dimensi. Kesimpulan dari pengukuran tersebut yaitu:

1. Susunan batuan yang terdapat pada kedua lintasan tersebut antara lain batuan Tuff, Sirtu dan batuan andesit lepas.
2. Pada lintasan pertama batuan tuff terdapat pada kedalaman 25 meter, sedangkan pada lintasan kedua terdapat pada kedalaman 0 hingga 20 meter. Batuan sirtu pada lintasan pertama terdapat pada kedalaman 25 meter, sedangkan pada lintasan kedua pada kedalaman 5 hingga 30 meter. Batuan andesit lepas pada lintasan pertama terdapat pada kedalaman 0 hingga 15 meter, pada lintasan kedua andesit lepas terdapat pada bagian dasar lintasan.
3. Terdapat genangan berupa kantong akuifer pada lintasan 1, pada meter 30-120 meter dengan kedalaman mencapai 25 meter. Hal ini perlu diperhatikan dalam proses eksploitasi.



Gambar 4. Hasil prosessing dan interpretasi batuan lintasan-1



Gambar 5. Hasil prosessing dan interpretasi batuan lintasan-2

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Salim. 2005. *Hukum Pertambangan di Indonesia*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- [2] Santosa S., dan S. Atmawinata. 1992. Peta Geologi Lembar Kediri, Jawa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung
- [3] Aizebeokhai A. P and Oyeyemi K. D., "The Use of The Multiple-Gradient Array for Geoelectrical Resistivity and Induced Polarization Imaging," *J. Appl. Geophys.*, vol. 111, pp. 364–376, 2014
- [4] Gatot Supramono. 2012. *Hukum Pertambangan Mineral dan Batu Bara di Indonesia*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [5] Kanata, B. dan Zubaidah, T. 2008. Pemodelan Fisika Aplikasi Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Untuk Investigasi Keberadaan Air Tanah. *Jurnal Teknologi Elektro* Vol. 7 No. 1 Januari-Juni 2008
- [6] Yulianto, Toni & Widodo, Sugeng. 2008. *Identifikasi Penyebaran dan Ketebalan Batu Bara Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas*, Berkala Fisika, 11(2):59-66.
- [7] Sunaryo, dkk. 2003. *Penentuan Lapisan Aquifer Dengan Metode Geolistrik Resistivitas di Desa Tempuran, Jatilangkung dan Awang-Awang, Kec. Pungging, Kab. Mojokerto*. Malang: UB
- [8] Sharma, P. V. 1997. *Environmental and Engineering Geophysics*. United Kingdom: Cambridge University Press
- [9] Azharudin, dkk. 2013. *Rancangan Bangunan Alat Geolistrik untuk Menentukan Jenis Bahan di Bawah Permukaan Bumi*. Bandung: Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati.
- [10] M. H. Loke. 2004. Tutorial: 2-D and 3-D *Electrical Imaging Surveys*. Geotomo Software Inc.

