

Pelatihan Geolistrik Untuk Mendapatkan Potensi Batu Andesit dan Granit di Kecamatan Salatiga Kabupaten Sambas

Muhammad Fadil Iqbal¹, Nurmaya Putri Ira², Wahdaniah Mukhtar³, Doddy Cahyadi Saputra⁴, Fairuz Adibah⁵, Ricka Aprillia⁶, Ashraf Dhowian Parabi⁷

¹²³⁴⁵⁶⁷Universitas Tanjungpura

Jl. Profesor Dokter H. Hadari Nawawi, Bansir Laut, Kec. Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, Kalimantan Barat 78124

Email : m.fadil.iqbal@untan.ac.id¹ , nrmayaputriira@teknik.untan.ac.id² , wahdaniah.mukhtar@teknik.untan.ac.id³ , doddy.cs19@teknik.untan.ac.id⁴ , adibahfairuz@teknik.untan.ac.id⁵ , ricka.aprillia@teknik.untan.ac.id⁶ , parabi97@teknik.untan.ac.id⁸

Kilas Artikel

Volume 4 No 2

Agustus 2024

DOI:<https://doi.org/10.58466/literasi>

Article History

Submission: 08-08-2024

Revised: 10-08-2024

Accepted: 17-08-2024

Published: 29-08-2024

Kata Kunci:

Metode geolistrik, resistivitas, pemetaan bawah permukaan, potensi sumberdaya, investasi

Keywords:

Geoelectric methods, resistivity, subsurface mapping, resource potential, investment

Korespondensi:

(Muhammad Fadil Iqbal)
(m.fadil.iqbal@untan.ac.id)

Abstrak

Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang efektif dalam pemetaan bawah permukaan dengan memanfaatkan sifat kelistrikan batuan. Prinsip dasar metode geolistrik adalah mengukur resistivitas dengan mengalirkan arus listrik ke dalam bumi melalui elektroda. Survey geolistrik (resistivitas) pada umumnya bertujuan untuk mengetahui kondisi atau struktur geologi bawah permukaan berdasarkan variasi tahanan jenis batuan. Hasil pelatihan menunjukkan adanya variasi signifikan dalam resistivitas batu Andesit dan Granit, yang diindikasikan sebagai zona potensi sumber daya yang layak untuk eksplorasi lebih lanjut. Hasil perhitungan potensi sumberdaya menunjukkan volume batu Andesit sebesar 909.364,491 m³ dan volume batu Granit sebesar 55.436,878 m³. Pelatihan ini juga memberikan rekomendasi untuk warga di Kecamatan Salatiga Kabupaten Sambas dapat menjadikan ini literatur untuk menarik para investor agar dapat berinvestasi di wilayah tersebut sebanyak volume terkait.

Abstract

The geoelectric method is an effective geophysical method in subsurface mapping by utilizing the electrical properties of rocks. The basic principle of the geoelectric method is to measure resistivity by flowing an electric current into the earth through electrodes. Geoelectrical (resistivity) surveys generally aim to determine the condition or structure of subsurface geology based on variations in rock type resistance. The results of the training showed significant variations in the resistivity of Andesite and Granite rocks, which were indicated as potential resource zones worthy of further exploration. The results of resource potential calculations show that the volume of Andesite is 909,364,491 m³ and the volume of granite is 55,436,878 m³. This training also provides recommendations for residents in Salatiga District, Sambas Regency, to use this as literature to attract investors so they can invest in the area as much as the relevant volume.



1. PENDAHULUAN

Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang efektif dalam pemetaan bawah permukaan dengan memanfaatkan sifat kelistrikan batuan. Prinsip dasar metode geolistrik adalah mengukur resistivitas dengan mengalirkan arus listrik ke dalam bumi melalui elektroda. Survey geolistrik (resistivitas) pada umumnya bertujuan untuk mengetahui kondisi atau struktur geologi bawah permukaan berdasarkan variasi tahanan jenis batuan. Struktur geologi yang dapat dideteksi dengan metode ini terutama adalah yang mempunyai kontras tahanan jenis yang cukup jelas terhadap sekitarnya, misalnya untuk keperluan eksplorasi air tanah, mineral, geothermal (panasbumi) dan kegiatan pertambangan. Prinsip pelaksanaan survey geolistrik adalah dengan menginjeksikan arus listrik melalui elektroda arus dan mengukur responnya (tegangan) pada elektroda potensial dalam suatu susunan (konfigurasi) tertentu

Berdasarkan tujuan dan cara pengubahan jarak elektroda, Survey geofisika dibagi menjadi dua cara, yaitu mapping dan sounding, dimana mapping dimaksudkan untuk mengetahui variasi horizontal atau lateral tahanan jenis batuan pada kedalaman tertentu. Jarak antar elektroda dibuat tetap sesuai dengan kedalaman daya penetrasi yang diinginkan, selanjutnya seluruh susunan elektroda dipindahkan menurut suatu lintasan tertentu. Sedangkan sounding dimaksudkan untuk mengetahui variasi tahanan jenis batuan terhadap kedalaman (secara vertikal). Jarak antar elektroda diperbesar dalam suatu arah bentangan pada suatu titik tertentu.

Konfigurasi metode geolistrik (resistivitas) Schlumberger bertujuan untuk mengidentifikasi diskontinuitas lateral (anomali konduktif lokal). Arus diinjeksikan melalui elektroda AB, dan pengukuran beda potensial dilakukan pada elektroda MN, dimana jarak elektroda arus (AB) jauh lebih besar dari jarak elektroda tegangan (MN). Pengukuran dengan konfigurasi Schlumberger yang menggunakan 4 elektroda, masing-masing 2 elektroda arus dan 2 elektroda tegangan ini ditunjukkan oleh gambar 1. Metode ini efektif untuk eksplorasi yang bersifat dangkal dan jarang memberikan informasi lapisan di kedalaman lebih dari 300 hingga 450 meter walaupun seperti itu pembacaan elektroda dapat menjadi lebih kecil sehingga diperlukan alat ukur dengan akurasi lebih tinggi untuk mendapatkan hasil yang lebih detail.

2. METODE

Pelatihan ini dilaksanakan dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Wenner-Schlumberger untuk mengestimasi sumberdaya batu Andesit di Kecamatan Salatiga Kabupaten Sambas. Tahap awal penelitian dimulai dengan studi literatur dan pengumpulan data sekunder berupa peta geologi regional untuk memahami kondisi geologi daerah penelitian. Berdasarkan hasil studi awal, ditentukan lokasi dan desain lintasan pengukuran geolistrik yang optimal untuk mencakup area target eksplorasi.

Akuisisi data dilakukan dengan menggunakan Automatic Resistivitymeter (Ares) pada 6 lintasan pengukuran dengan panjang masing-masing 235 meter. Pengaturan spasi elektroda disesuaikan untuk mendapatkan penetrasi kedalaman yang optimal dalam mendeteksi sebaran batuan target. Setiap titik pengukuran dicatat koordinat dan elevasinya menggunakan GPS untuk keperluan pemodelan dan perhitungan volume. Konfigurasi Wenner-Schlumberger dipilih karena memiliki sensitivitas yang baik terhadap perubahan resistivitas secara lateral maupun vertikal.

Akuisisi data geolistrik memerlukan pertimbangan careful dalam pemilihan spasi elektroda dan konfigurasi pengukuran. Konfigurasi Wenner-Schlumberger memberikan



resolusi yang baik untuk struktur horizontal dan vertical. Data hasil pengukuran yang terekam pada Ares resistivitymeter selanjutnya ditransfer ke komputer untuk diolah menggunakan software Res2dinv. Software Res2dinv menggunakan algoritma inversi least-squares untuk menghasilkan model resistivitas yang optimal. Pengolahan data resistivitas 2D menggunakan inversi least-squares dapat menghasilkan model yang lebih akurat. Pengolahan data menghasilkan penampang resistivitas 2D yang menunjukkan distribusi nilai tahanan jenis batuan di bawah permukaan. Interpretasi nilai resistivitas dilakukan untuk mengidentifikasi jenis batuan, dimana topsoil memiliki nilai 0-1000 ohm.meter, batu Andesit 1000-45000 ohm.meter, dan batu Granit >45000 ohm.meter. Untuk memperoleh gambaran 3D dan perhitungan volume, data penampang 2D dimodelkan menggunakan software Surfer.

Tahap akhir penelitian meliputi analisis penampang resistivitas 2D untuk menentukan sebaran batuan dan perhitungan volume sumberdaya. Perhitungan volume dilakukan berdasarkan model 3D yang dihasilkan, dengan mempertimbangkan batas-batas geologis dan nilai resistivitas yang telah diinterpretasi. Hasil perhitungan volume ini kemudian digunakan untuk mengestimasi sumberdaya batu Andesit dan Granit di lokasi penelitian.

3. HASIL & PEMBAHASAN

Peralatan yang digunakan adalah Automatic Resistivitymeter (Ares) dengan sumber tegangan DC. Kelebihan dari Ares adalah dapat melakukan pengukuran geolistrik secara otomatis tanpa harus melakukan pemindahan elektroda secara manual sehingga dapat memperkecil kesalahan akibat pemindahan elektroda. Beberapa peralatan lain yang digunakan antara lain:

- 1) Empat puluh delapan elektroda yang terhubung dengan Ares, untuk mengalirkan arus listrik ke dalam tanah dan sekaligus mengukur tegangan.
- 2) Seperangkat kabel penghubung yang menghubungkan keempat puluh delapan elektroda dengan ares resistivitymeter.
- 3) GPS (Global Positioning System), untuk mengetahui titik koordinat dan elevasi (tinggi dari permukaan laut) etiap titik pengukuran.
- 4) Meteran untuk mengukur jarak elektroda
- 5) Seperangkat note book untuk mengambil dan mengolah data dari peralatan Ares resistivitymeter.
- 6) Peta geologi sebagai petunjuk lokasi dan litologi.



Gambar 1. Alat Geolistrik

Sumber: Geophysical Equipment and Services

Pengambilan data geolistrik pada penelitian ini menggunakan konfigurasi Wenner-Schlumberger. Pengukuran dilakukan sebanyak 6 lintasan secara vertical dan horizontal dengan masing-masing lintasan sepanjang 235 m. Pengukuran yang dilakukan menggunakan Ares resistivitymeter dilakukan secara otomatis tanpa harus mengatur konfigurasi elektroda



Literasi: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License. All Rights Reserved e-ISSN 2775-3301

sehingga dapat memperkecil kesalahan pengukuran. Data resistivitas hasil pengukuran tersimpan secara otomatis pada memori internal Ares resistivitymeter. Data ini dapat diambil melalui kabel serial (RS 232) to USB yang terhubung dengan note book. Data selanjutnya diolah menggunakan software Res2dinv. Hasil akhir dari pengolahan data menggunakan software Res2dinv adalah terbentuknya model lapisan bawah permukaan yang dapat menjelaskan mengenai struktur tanah, jenis batuan dan mineral yang terdapat di bagian bawah permukaan daerah tempat dilakukannya kegiatan eksplorasi geolistrik.

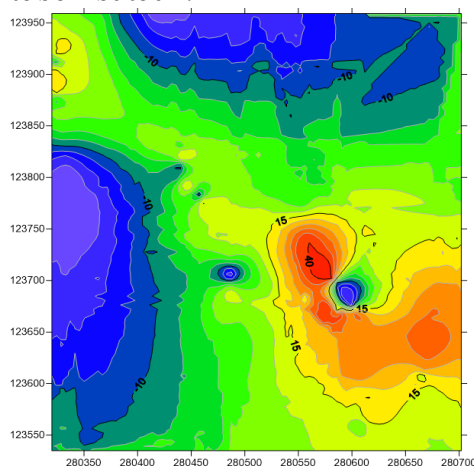
Kegiatan Pelatihan Geolistrik untuk mendapatkan potensi sumberdaya batu andesit dan granit di Kecamatan Salatiga Kabupaten Sambas telah berjalan dengan baik. Antusiasme peserta terlihat dari keaktifan mereka dalam sesi diskusi dan pengambilan data lapangan.

Dokumentasi terhadap kegiatan adalah sebagai berikut:

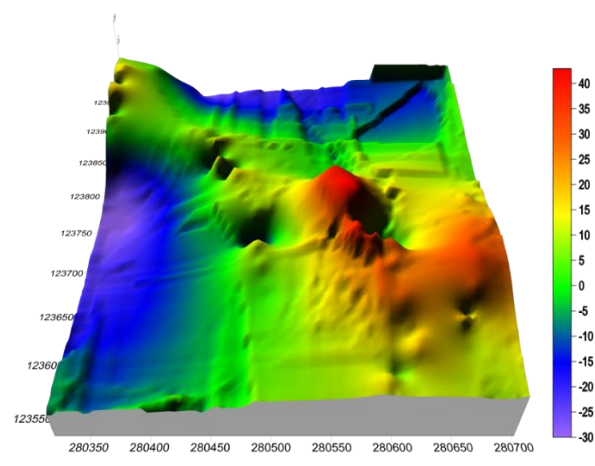


Gambar 2. Dokumentasi Kegiatan Pelatihan dan Pengambilan Data Lapangan

Estimasi sumber daya memerlukan integrasi data geofisika dengan informasi geologi. Pemodelan 3D dari data resistivitas dapat meningkatkan akurasi perhitungan volume sumber daya. Perhitungan volume sumber daya menggunakan model 3D memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan metode konvensional. Perhitungan estimasi sumberdaya terukur ini didasarkan pada bentuk penampang geolistrik (Gambar 3 dan 4). Perpotongan penampang tersebut dihubungkan dengan solid 3D yang diasumsikan sebagai kemenerusan tubuh batuan.



Gambar 3. Penampang 2D



Gambar 4 Penampang 3D

Berdasarkan penampang lintasan terlihat Lithologi daerah penelitian terdiri dari beberapa macam, Topsoil, Andesit, dan Granite. Topsoil merupakan hasil pelapukan dari Formasi Batuan Terobosan Sintang (Toms). Manajemen dan pengolahan data geofisika yang



Literasi: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License. All Rights Reserved e-ISSN 2775-3301

sistematis sangat penting untuk interpretasi yang akurat. Sedangkan Andesit, dan Granite merupakan baruan "Fresh" dari Formasi Batuan Terobosan Sintang (Toms). Eksplorasi batuan beku menggunakan metode geolistrik dapat memberikan informasi detail tentang struktur dan sebaran batuan.

Tabel 1 Perhitungan Volume Jenis Batuan

No.	Jenis Batuan	Volume
1.	Topsoil	481.835,154 m ³
2.	Batu Andesit	909.364,491 m ³
3.	Batu Granit	55.436,878 m ³

Pada Eksplorasi ini terdapat Batu Andesit dengan hasil perhitungan sumberdaya terukur dengan software Surfer $\pm 909.364,491$ m³ dan Batu Granit dengan hasil perhitungan sumberdaya terukur dengan software Surfer $\pm 55.436,878$ m³. Volume Batu Andesit di Kecamatan Salatiga Kabupaten Sambas sebesar 909.364,491 m³ dan Volume Batu Granit di Kecamatan Salatiga Kabupaten Sambas Sebesar 55.436,878 m³.

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan survey geolistrik di Kecamatan Salatiga Kabupaten Sambas didapatkan hasil perhitungan potensi Volume Batu Andesit pada Kecamatan Salatiga Kabupaten Sambas sebesar 909.364,491 m³ dan Volume Batu Granit Kecamatan Salatiga Kabupaten Sambas Sebesar 55.436,878 m³. Untuk itu diharapkan Kecamatan Salatiga Kabupaten Sambas dapat menjadikan ini literatur untuk menarik para investor agar dapat berinvestasi di wilayah tersebut sebanyak volume terkait.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih bisa disampaikan Kecamatan Salatiga Kabupaten Sambas yang telah membantu terlaksanakannya kegiatan pengabdian masyarakat

DAFTAR PUSTAKA

- Loke, M.H., 2020. Tutorial: 2-D and 3-D Electrical Imaging Surveys. Geotomo Software, Malaysia.
- Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E., 2010. Applied Geophysics, 2nd Edition. Cambridge University Press.
- Reynolds, J.M., 2011. An Introduction to Applied and Environmental Geophysics. Wiley-Blackwell.
- Griffiths, D.H., Barker, R.D., 1993. Two-dimensional resistivity imaging and modelling in areas of complex geology. *Journal of Applied Geophysics*, 29(3-4), 211-226.
- Milsom, J., Eriksen, A., 2011. Field Geophysics. Wiley.
- Loke, M.H., Barker, R.D., 1996. Rapid least-squares inversion of apparent resistivity pseudosections by a quasi-Newton method. *Geophysical Prospecting*, 44(1), 131-152.
- Dahlin, T., 2001. The development of DC resistivity imaging techniques. *Computers & Geosciences*, 27(9), 1019-1029.
- Park, S.K., Van, G.P., 1991. Inversion of pole-pole data for 3-D resistivity structure beneath arrays of electrodes. *Geophysics*, 56(7), 951-960.
- Best, M.G., 2013. Igneous and Metamorphic Petrology. John Wiley & Sons.
- Winter, J.D., 2014. Principles of Igneous and Metamorphic Petrology. Pearson Education.
- Schofield, N., Gillespie, M.R., 2007. A Guide to 3D Geological Modeling. British Geological Survey.
- Sharma, S.P., Biswas, A., 2013. Interpretation of self-potential anomaly over a 2D inclined structure using very fast simulated-annealing global optimization. *Geophysics*, 78(2), B41-B51.
- Burger, H.R., Sheehan, A.F., Jones, C.H., 2006. Introduction to Applied Geophysics. W.W. Norton.
- Geotomo Software, 2020. RES2DINV ver. 4.10 - Rapid 2-D Resistivity & IP Inversion using the least-squares method: Wenner (α, β, γ), dipole-dipole, inline pole-pole, pole-dipole, equatorial dipole-dipole, offset pole-dipole, Wenner-Schlumberger, gradient and non-conventional arrays. Geotomo Software, Penang, Malaysia.



Literasi: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License. All Rights Reserved e-ISSN 2775-3301