

PENENTUAN KEDALAMAN BATUAN GRANIT DENGAN METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI WENNER ALPHA DI TANGKILING, KALIMANTAN TENGAH

DETERMINATION OF GRANITE ROCK DEPTH BY USING GEOELECTRIC WENNER ALPHA CONFIGURATION METHOD IN TANGKILING, CENTRAL KALIMANTAN

Anton Kuswoyo^{*1)}, Totok Wianto¹⁾, dan Sri Wahyono¹⁾

¹⁾Program Studi Fisika – FMIPA, Universitas Lambung Mangkurat, Jalan A. Yani, Km. 36, Banjarbaru, Kalimantan Selatan – Indonesia

^{*)}E-mail: koeswoyo88@yahoo.com

Abstrak

Geologi di Tangkiling, Kalimantan Tengah termasuk dalam formasi Aluvial dan Tonalit Sepauk, sehingga mempunyai potensi Granit cukup besar. Granit adalah batuan beku dalam yang mempunyai kristal-kristal kasar dengan komposisi mineral dari kwarsa, feldspar, plagioklas sodium dan mineral lainnya. Granit sering dipakai untuk bangunan rumah, monumen, bangunan air, jalan, jembatan dan sebagai batu hias. Masalah utama dalam penelitian ini adalah bagaimana menentukan kedalaman Granit sehingga dapat diketahui keberadaannya di bawah permukaan tanah. Penentuan kedalaman granit menggunakan metode geolistrik konfigurasi Wenner Alpha pada dua lintasan masing-masing sepanjang 100 meter. Granit ditemukan pada kedalaman 6,4–12,4 meter pada pengukuran di lintasan G1 dengan rentang nilai resistivitas 2945–4444 Ωm , sedangkan pada lintasan G2 granit ditemukan dalam bentuk bongkahan-bongkahan yang terpisah, yakni pada kedalaman 2,5–12,4 meter; 0–10,5 meter dan 1,3–10,5 meter dengan rentang nilai resistivitas 3172 – 4609 Ωm . Batuan lainnya berupa aluvial dan pasir, *soil* serta gabro. Hasil pengukuran resistivitas sesuai dengan literatur nilai resistivitas granit, pada rentang $3 \cdot 10^2 - 10^6 \Omega\text{m}$.

Kata kunci: konfigurasi Wenner, geolistrik, granit

Abstract

Geology in Tangkiling, Central Kalimantan is included on Alluvial formations and tonalite Sepauk, it is considered potential for Granite. Granite is an igneous rock in which crystals had roughed with the mineral composition of quartz, feldspar, plagioclase sodium and other minerals. Granite is often used for house buildings, monuments, waterworks, roads, bridges, and as an ornamental stone. The main problem in this research is how to determine the depth of granite that can be known to exist beneath the surface of the ground. Determination of the depth of granite using geoelectric Wenner Alpha methods configuration on two tracks each 100 meters. Granite can be found at a depth of 6.4 to 12.4 meters on the track G1 measurement range 2945-4444 Ωm resistivity values, whereas the trajectory of G2 granite found in the form of separate chunks, ie, at a depth of 2.5 to 12.4 meter, 0 to 10.5 meters and 1.3 to 10.5 meters with a range of values of resistivity 3172-4609 Ωm . Other forms of alluvial are rock and sand, soil and gabbro. The results of resistivity measurements in accordance with the literature value of resistivity of granite, which is in the range of 3102-106 Ωm .

Keywords: geolistic, granite, Wenner Alpha configuration

1. PENDAHULUAN

Wilayah geologi Kalimantan Tengah terbentuk dari endapan atau batuan yang terjadi dalam cekungan-cekungan sedimen dan daerah-daerah pegunungan. Tangkiling, Kecamatan Bukit Batu adalah salah satu kawasan di pinggir Kota Palangkaraya, Kalimantan Tengah. Kawasan berupa dataran tinggi tersebut menyimpan sumber daya mineral dan batuan. Khusus untuk batuan granit, batu belah dan *split granite* terletak pada area seluas 10,99 Ha. Granit adalah batuan beku dalam yang mempunyai kristal-kristal kasar dengan komposisi mineral dari kwarsa, feldspar, plagioklas sodium dan mineral lainnya. Granit sering dipakai untuk bangunan rumah (dinding, tembok, dan lain-lain), monumen, bangunan air, jalan, jembatan dan sebagai batu hias.

Berdasarkan peta geologi pada Gambar 1, wilayah Tangkiling tersusun dari Formasi Aluvium dan Tonalit Sepauk. Formasi Aluvium tersusun atas pasir kwarsa, kerikil dan bongkahan yang berasal dari komponen batuan malihan, batuan bersifat granit dan kuarsit lepas, sedangkan Formasi Tonalit Sepauk tersusun atas batuan granit dengan tekstur merata, berkomposisi diorite, tonalit, granodiorit, sampai monzonit. Eksploitasi terhadap batuan Granit perlu data pendukung berupa kedalaman keberadaan batuan Granit di dalam tanah, agar proses penggalian batuan granit bisa dilakukan dengan tepat. Keberadaan batuan granit di bawah permukaan tanah perlu diketahui guna memudahkan proses eksploitasi. Berdasarkan fenomena tersebut, maka perlu dilakukan survei geolistrik untuk mengetahui potensi granit dan sumber daya mineral batuan lainnya di daerah Tangkiling. Metode geolistrik terbukti akurat untuk mendeteksi batuan bawah permukaan tanah (Wahyono dan Wianto, 2008). Pernah dilakukan penelitian eksplorasi granit dengan menggunakan metode geolistrik di G. Beluru, P. Belitung yang hasilnya terdiri dari lapisan tanah penutup, boulder granit, lapukan batuan, bongkah batuan dan batuan granit pada lapisan

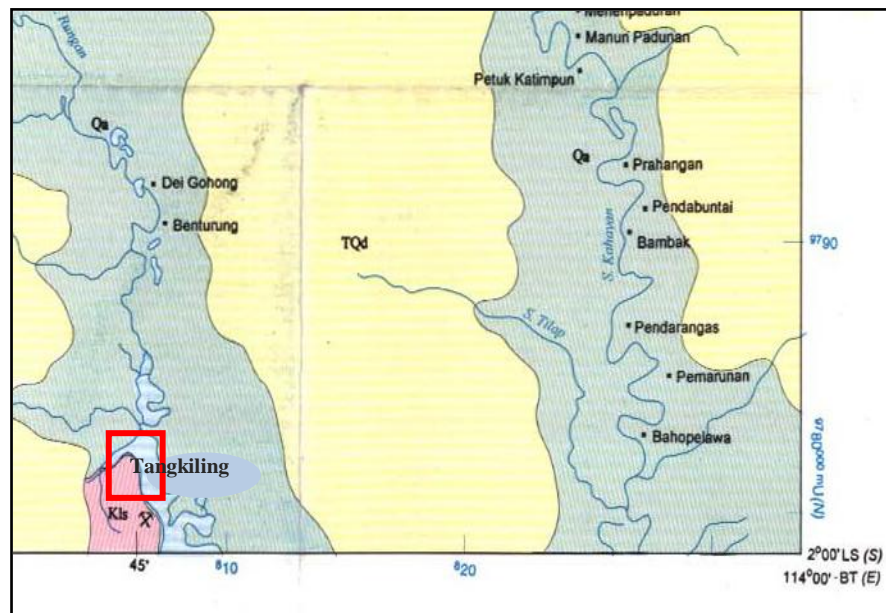
paling bawah (Siregar *et al.*, 1994). Tujuan penelitian untuk menentukan jelas lapisan batuan di wilayah Tangkiling. Manfaat penelitian ini agar dapat dilakukan strategi penambangan agar kelestarian lingkungan tetap terjaga.

2. METODA

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: *Global Positioning System (GPS)*. Satu set peralatan *Resistivi-tymeter OYO McOhm Mark-2* model 2115A, yang dilengkapi dengan: Empat buah elektroda (terbuat dari *stainless steel*). Empat gulung kabel sepanjang ± 300 meter. Baterai kering 24 volt dan empat buah palu untuk menanam elektroda.

Tahap awal dilakukan survei penentuan lokasi yang memungkinkan dilakukan pengukuran resistivitas batuan, selanjutnya dilakukan pengukuran resistivitas dengan metode geolistrik konfigurasi Wenner Alpha. Spasi (jarak antar elektroda terdekat) yang digunakan adalah 5, 10, 15, 20, 25 dan 30 meter dengan panjang lintasan 100 meter. Data hasil pengukuran kemudian diolah dengan menggunakan *software Res2Dinv*.

Teknik pengukuran resistivitas menggunakan empat buah elektroda yang terdiri dari dua elektroda arus (A dan B) yang terletak di bagian terluar dan dua elektroda potensial (M dan N) yang terletak di bagian dalam. Pengambilan data dari dua lintasan yang berbeda. Lintasan pertama pada koordinat S $1^{\circ} 59.608$ E $113^{\circ} 45.564$ (titik awal) dan S $1^{\circ} 50.548$ E $113^{\circ} 45.568$ (titik akhir) serta lintasan kedua pada koordinat S $1^{\circ} 59.576$ E $113^{\circ} 45.495$ (titik awal) dan S $1^{\circ} 59.618$ E $113^{\circ} 45.464$ (titik akhir). Data resistivitas kemudian ditulis dalam tabel hasil pengukuran untuk selanjutnya diolah dengan menggunakan *software Res2Dinv* untuk mendapatkan kontur distribusi harga resistivitas batuan bawah permukaan bumi. Kontur resistivitas batuan juga menunjukkan kedalaman batuan granit di bawah permukaan tanah.



Gambar 1. Peta Geologi Lembar Tawah Kualakurun, KalimantanTengah (Sumartadipura dan Margono, 1996)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan kedalaman dan ketebalan granit dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi Wenner Alpha. Pada prinsipnya, injeksi arus listrik melalui dua elektroda arus (A dan B) akan menimbulkan tegangan pada dua elektroda potensial (M dan N) yang terletak diantara elektroda arus (Santoso, 2002). Besarnya arus yang diinjeksikan dan tegangan pada kedua elektroda dicatat pada alat *Resistivity meter*. Perbedaan arus maupun tegangan listrik akan menghasilkan nilai resistivitas (tahanan jenis) yakni berupa perbandingan antara tegangan dan arus listrik.

Perubahan resistivitas tergantung dengan jenis-jenis batuan yang dilalui arus listrik, sehingga dari data resistivitas inilah dapat diketahui jenis-jenis batuan bawah permukaan bumi. Data hasil penelitian berupa nilai resistivitas batuan dicatat dalam Tabel 1. Tabel 1 menampilkan nilai resistivitas batuan pada pengukuran dengan jarak spasi 5 meter, untuk spasi yang lainnya (10, 15, 20, 25 dan 30 meter) tidak ditampilkan dalam makalah ini.

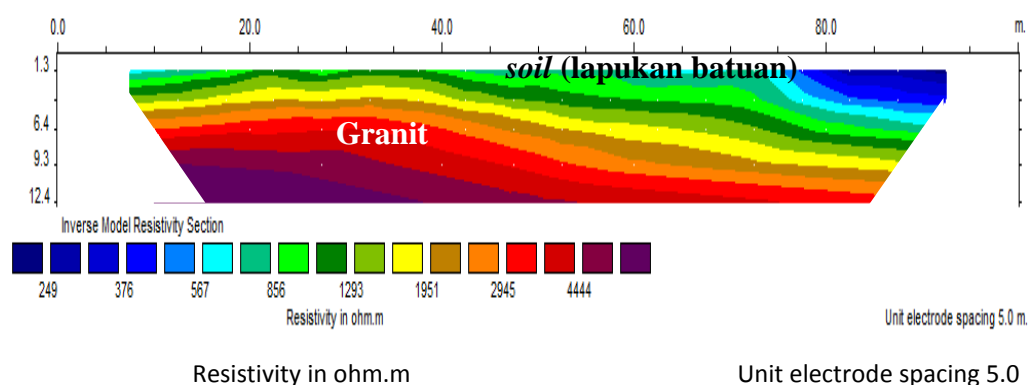
Tahap selanjutnya data tersebut diolah dengan menggunakan *software Res2Dinv* yang menghasilkan kontur nilai resistivitas jenis batuan berdasarkan resistivitas seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 (lintasan G 1) dan Gambar 3 (lintasan G 2).

Nilai resistivitas pada lintasan G 1 berkisar antara 249 – 4444 Ωm dan pada lintasan G 2 berkisar antara rentang 1274 – 4609 Ωm . Nilai resistivitas ini selanjutnya dibandingkan dengan nilai resistivitas batuan pada literatur (Reynold, 1997). Lintasan G 1 didominasi oleh batuan granit, yakni pada rentang resistivitas 2945 – 4444 Ωm yang terletak pada kedalaman 6,4 – 12,4 meter. Sementara lapisan di atasnya terdiri dari aluvial dan pasir yakni pada rentang resistivitas 249 – 567 Ωm serta *soil* (lapukan batuan) dengan nilai resistivitas 567 – 1293 Ωm .

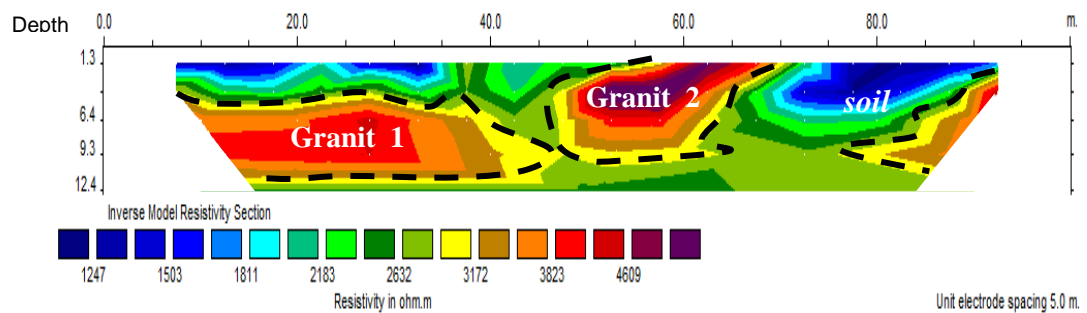
Pada lintasan G 2, sebaran granit tidak merata dan berbentuk bongkahan, seperti pada kontur distribusi resistivitas Gambar 3. Granit ditandai dengan warna kuning dengan resistivitas 3172 Ωm hingga warna ungu yang mempunyai nilai resistivitas 4609 Ωm .

Tabel 1. Data Hasil Pengukuran Resistivitas Batuan Granit pada Spasi 5 Meter.

No.	Elektrode				X-center (midpoint)	Electrode Spacing (a)	K	Reading Resistivity (Ω)	Rho-app (Ω m)
	A	M	N	B					
1	0	5	10	15	7,5	5	31,429	34,688	1090,194
2	5	10	15	20	12,5	5	31,429	38,102	1197,491
3	10	15	20	25	17,5	5	31,429	39,342	1236,463
4	15	20	25	30	22,5	5	31,429	49,190	1545,971
5	20	25	30	35	27,5	5	31,429	40,595	1275,843
6	25	30	35	40	32,5	5	31,429	50,174	1576,897
7	30	35	40	45	37,5	5	31,429	46,493	1461,209
8	35	40	45	50	42,5	5	31,429	40,695	1278,986
9	40	45	50	55	47,5	5	31,429	35,492	1115,463
10	45	50	55	60	52,5	5	31,429	35,146	1104,589
11	50	55	60	65	57,5	5	31,429	33,961	1067,346
12	55	60	65	70	62,5	5	31,429	28,368	89,566
13	60	65	70	75	67,5	5	31,429	26,850	843,857
14	65	70	75	80	72,5	5	31,429	26,037	818,306
15	70	75	80	85	77,5	5	31,429	18,522	582,120
16	75	80	85	90	82,5	5	31,429	13,616	427,931
17	80	85	90	95	87,5	5	31,429	14,062	441,949
18	85	90	95	100	92,5	5	31,429	11,630	365,514



Gambar 2. Kontur distribusi resistivitas pada lintasan G1



Resistivity in ohm.m

Unit electrode spacing 5.0

Gambar 3. Kontur distribusi resistivitas pada lintasan G2

Bongkahan pertama pada kedalaman 2,5 – 12,4 meter dan pada titik pengukuran dari 0 – 45 meter. Bongkahan kedua muncul di permukaan tanah berupa singkapan granit hingga di kedalaman 10,5 meter pada titik pengukuran 55 – 70 meter di permukaan tanah dan pada rentang 45 – 65 meter di bawah permukaan tanah. Bongkahan ketiga pada kedalaman 1,3 – 10,5 meter sepanjang titik pengukuran 75 – 100 meter. Batuan lainnya berupa batuan lapuk (*soil*) dengan nilai resistivitas 1247–1811 Ωm dan gabro dengan resistivitas 2185–2632 Ωm . Hasil pengukuran resistivitas sesuai dengan literatur nilai resistivitas batuan granit, yakni pada rentang $3 \cdot 10^2 - 10^6 \Omega\text{m}$ (Reynold, 1997).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di lokasi penelitian didominasi oleh batuan granit, hal ini sesuai dengan kondisi geologi batuan daerah Tangkiling yang tersusun atas formasi batuan aluvium dan tonalit sepauk. Jika ingin melakukan eksploitasi batuan granit di lokasi penelitian, maka sebaiknya dilakukan pada lokasi G 1, hal ini karena pada lokasi G 1 sebaran batuan granitnya merata dan tebal. Namun eksploitasi hendaknya dilakukan dengan memerhatikan kelestarian lingkungan, yaitu dilakukan sesuai prosedur dan mematuhi undang-undang yang berlaku tentang lingkungan hidup.

4. KESIMPULAN

Batuan granit terletak pada kedalaman 6,4 – 12,4 meter pada pengukuran di lintasan G1 dengan rentang nilai resistivitas 2945 – 4444 Ωm . Pengukuran di lintasan G2 memperlihatkan hasil berupa bongkahan granit, yakni: bongkahan pertama pada kedalaman 2,5 meter dan pada titik pengukuran dari 0–45 meter, bongkahan kedua muncul di permukaan tanah berupa singkapan granit hingga di kedalaman 10,5 meter pada titik pengukuran 55–70 meter di permukaan tanah dan pada rentang 45–65 meter di bawah permukaan tanah pada kedalaman 10,5 meter serta bongkahan ketiga pada kedalaman 1,3–10,5 meter sepanjang titik pengukuran 75–100 meter. Lapisan bawah permukaan bumi di lokasi penelitian selain batuan granit yaitu berupa aluvial dan pasir yang mempunyai nilai resistivitas 249–567 Ωm , *soil* (lapukan batuan) dengan nilai resistivitas 567–1811 Ωm serta gabro dengan rentang nilai resistivitas 2185–2632 Ωm .

DAFTAR PUSTAKA

Reynold, J.M. (1997). An Introduction to Applied and Environmental Geophysics. John Willey & Sons Ltd., New York.

Santoso, D. (2002). Pengantar Teknik Geofisika, ITB, Bandung.

Siregar, M.S. Sudaryanto, dan S. Indarto. (1994). Eksplorasi Batuan Granit di G. Beluru, P. Belitung dan Masalah Pengembangannya, *Jurnal XVII* (2).

Sumartadipura A.S., dan U. Margono (1996). Peta Geologi Lembar Tewah (Kualakurun) Kalimantan Tengah.

Wahyono, S.C., dan Wianto, T. (2008), Penentuan Lapisan Air Tanah dengan Metode Geolistrik Schlumberger di Kabupaten Balangan Kalimantan Selatan, *Jurnal Fisika Fluks*. 5 (2). Agustus 2008, 148-164.