

Identifikasi Litologi Situs Klanceng Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas 1D

(Litology Identification of The Klanceng Site Using 1D Geoelectric Resistivity Method)

Andrian Dwi Anggara, Supriyadi, dan Nurul Priyantari

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember (UNEJ)

Jln. Kalimantan 37, Jember 68121

E-mail: supriyadi@unej.ac.id

Abstrak

Situs Klanceng merupakan bagian dari 5 situs yang berada di Desa Kamal Kecamatan Arjasa Jember. Di wilayah Situs Klanceng banyak terdapat peninggalan berupa batuan megalitikum yang terbuat dari batuan andesit. Selain yang sudah dilokalisasi, banyak artefak berupa batuan andesit yang tersebar, baik nampak berupa singkapan maupun yang masih terpendam. Berdasarkan singkapan artefak, maka dilakukan penelitian identifikasi litologi Situs Klanceng menggunakan metode geolistrik resistivitas 1D konfigurasi Schlumberger. Penelitian ini dilakukan di 3 titik sounding yang berbeda dengan panjang bentangan elektroda 50 m. Hasil penelitian pada titik sounding 1, batuan andesit berada pada kedalaman (1,64-17) m dengan nilai resistivitas sebesar (107,4-157,6) Ω m. Pada titik sounding 2, batuan andesit berada pada kedalaman (0,75-4,41) m dengan nilai resistivitas (120-1539) Ω m. Pada titik sounding 3, batuan andesit berada pada kedalaman (0,00- 1,04) m dengan nilai resistivitas (85,3-270) Ω m, dan pada kedalaman (4,71-7,67) m dengan nilai resistivitas 308 Ω m. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada ketiga titik sounding yang diteliti, terdapat batu andesit yang diduga merupakan bagian dari artefak peninggalan zaman megalitikum pada Situs Klanceng.

Kata Kunci: Situs Klanceng, litologi, batu andesit, megalitikum, geolistrik resistivitas.

Abstract

Klanceng site is part of 5 sites located in Kamal Village, Arjasa Jember District. In the area of Klanceng site there are many relics in the form of megalithic rocks made from andesite rocks. Besides that have been localized, many artifacts i.e andesite rocks are scattered as outcrops and burried. Based on artifact outcrops, the lithology identification of Klanceng site was conducted using the 1D geoelectric resistivity method Schlumberger configuration. This research was conducted in 3 sounding point with length of 50 m. The results of the study on sounding point 1 of andesite rocks were at depths (1.64-17) m with resistivity values of (107.4-157.6) Ω m. On sounding point 2, andesite rocks are at depth (0.75-4.41) m with resistivity values (120-1539) Ω m. On sounding point 3, andesite rocks are at depth (0.00-1.04) m with resistivity values (85.3-270) Ω m, and at depths (4.71-7.67) m with a resistivity value of 308 Ω m. These results indicate that in the 3 sounding point studied, there are andesite rocks which are thought to be part of megalithic relic artifacts on Klanceng Site.

Keywords: Klanceng Site, artifacts, lithology, andesite rock, Geoelectric resistivity.

PENDAHULUAN

Jawa Timur memiliki banyak warisan peninggalan budaya, khususnya benda bersejarah dan purbakala yang tersebar di berbagai wilayah kabupaten. Peninggalan budaya Megalitikum di Wilayah Jawa Timur bagian Timur seperti di Wilayah Jember, Bondowoso, Situbondo dan Banyuwangi cukup banyak [1,2]. Salah satu wilayah di Kabupaten Jember yang banyak ditemukan batuan peninggalan Zaman Megalitikum adalah Desa Kamal Kecamatan Arjasa. Berdasarkan data peninggalan sejarah yang telah diinventarisasi terdapat 5 situs di wilayah tersebut, yaitu : Situs Duplang, Kendal, Kebun Jurang, Krajan dan Klanceng. Situs Klanceng merupakan situs yang mempunyai banyak peninggalan Zaman Megalitikum diantaranya ada batu kenong (76 buah), dolmen (4 buah), lumpang dan gilis [3]. Menurut pengelola Situs Klanceng, di daerah ini masih banyak lagi peninggalan yang masih terpendam di dalam tanah. Hal tersebut juga didukung dengan kondisi di lapangan yang terlihat cukup banyak singkapan-singkapan batu kenong, dolmen, dan lain-lain. Berdasarkan pengamatan pada lokasi penelitian dan penelitian sebelumnya [4], batuan/ artefak megalitikum

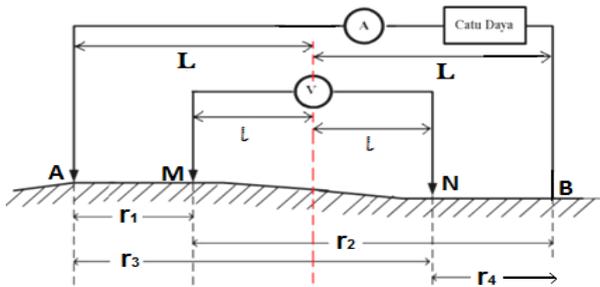
terbuat dari batu andesit yang diratakan secara kasar dan dibentuk sesuai keinginan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengkaji litologi situs klanceng sehingga dapat diprediksi kedalaman dari batuan andesit (bahan pembentuk artefak megalitikum).

Geolistrik adalah suatu metode dalam geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi dan cara mendeteksinya di permukaan bumi. Pendeteksian ini meliputi pengukuran beda potensial, arus, dan elektromagnetik yang terjadi secara alamiah maupun akibat penginjeksian arus ke dalam bumi [5]. Prinsip kerja metode geolistrik yaitu dilakukan dengan mengalirkan arus listrik melalui dua elektroda arus, kemudian mengukur besarnya beda potensial melalui dua elektroda potensial. Nilai arus dan beda potensial digunakan untuk menghitung nilai resistivitas [6]. Pengukuran resistivitas dalam metode geolistrik ini dilakukan dengan menganggap bumi sebagai medium yang bersifat homogen. Namun, pada kenyataannya bumi tersusun atas komposisi batuan yang bersifat heterogen baik ke arah horizontal maupun vertikal sehingga menghasilkan nilai resistivitas yang beragam, dan nilai resistivitas terukur merupakan resistivitas semu [7]. Resistivitas semu dirumuskan sebagai berikut:

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I}; R = \frac{\Delta V}{I} \quad (1)$$

dengan K merupakan faktor geometri yang digunakan, ΔV merupakan beda potensial, R adalah hambatan dan I merupakan arus yang mengalir di antara elektroda.

Konfigurasi Schlumberger dilakukan dengan jarak spasi antar elektroda potensial sangat kecil. Keunggulan dari konfigurasi Schlumberger yaitu penetrasi arus cukup dalam hingga mencapai 1/5 dari jarak spasi elektroda arus yang digunakan [6]. Susunan elektroda konfigurasi Schlumberger dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Susunan elektroda konfigurasi Schlumberger [6]

Faktor geometri konfigurasi Schlumberger dirumuskan sebagai berikut:

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

Sehingga nilai resistivitas semu dirumuskan:

$$\rho_a = \frac{\pi(L^2 - l^2)}{2l} \frac{\Delta V}{I} \quad (3)$$

Dengan L adalah jarak spasi antar elektroda arus dan l adalah jarak spasi antar elektroda potensial. Dengan melakukan pengolahan menggunakan software IPI2win, diperoleh log 1D resistivitas. Tabel 1 merupakan nilai resistivitas batuan yang dapat digunakan untuk membantu dalam interpretasi kurva log 1D resistivitas.

Tabel 1. Nilai resistivitas batuan [8]

Material	Resistivitas (Ωm)
Granit (<i>Granite</i>)	200-100000
Andesit (<i>Andesite</i>)	$1.7 \times 10^2 - 45 \times 10^4$
Basal (<i>Basalt</i>)	200-100000
Gamping (<i>Limestone</i>)	500-10000
Batu Pasir (<i>Sandstone</i>)	200-8000
Batu Tulis (<i>Shales</i>)	20-2000
Pasir (<i>Sand</i>)	1-1000
Lempung (<i>Clay</i>)	1-100
Kerikil Kering (<i>Dry gravel</i>)	600-10000
Aluvium (<i>Alluvium</i>)	10-800
Kerikil (<i>Gravel</i>)	100-600

Beberapa penelitian yang menggunakan metode geolistrik resistivitas dengan konfigurasi Schlumberger untuk mendapatkan litologi suatu daerah pernah dilakukan diantaranya oleh Minarto (2007)[9], Sehad dan Abdullah (2016)[10], dan Hakim dan Hairunisa (2017)[11]. Beberapa peneliti juga telah menggunakan metode geolistrik resistivitas untuk eksplorasi situs purbakala antara lain Indriani (2016)[4], Eko (2013)[12], dan Saibatul (2013)

[13]. Sedangkan penelitian situs megalitikum khusus wilayah Desa Kamal pernah dilakukan oleh Fisanti (2017) [14]. Fisanti (2017) melakukan penelitian analisis bawah permukaan situs Duplang (Zaman Megalitikum) dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas 2D dengan konfigurasi Wenner. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa litologi yang didominasi oleh lempung dan pasir dengan nilai resistivitas berkisar (2,28-79,4) Ωm. Batuan andesit ditemukan pada lima lintasan dengan nilai resistivitas berkisar (86,5-591) Ωm pada kedalaman yang bervariasi yaitu berkisar (0,25-4,30) m. Beberapa batuan andesit yang terkubur diduga merupakan bagian dari batuan andesit yang tersingkap/terlihat di permukaan tanah. Penelitian oleh Jaya (2012) dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas 2D mendapatkan nilai resistivitas batuan andesit berada pada (85,1-414) Ωm [15].

Pada penelitian ini, metode geolistrik resistivitas 1D dengan konfigurasi Schlumberger diterapkan pada 3 titik sounding yang terletak di sekitar situs Klanceng dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran litologinya. Berdasarkan log 1D kurva resistivitas terhadap kedalaman dan nilai resistivitas batuan andesit hasil penelitian Fisanti (2017) dan Jaya (2012), dapat diketahui kedalaman artefak megalitikum pada situs Klanceng.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk identifikasi litologi situs Klanceng menggunakan metode geolistrik resistivitas 1D konfigurasi Schlumberger. Pengambilan data dilakukan pada tanggal 29-30 April 2019 di Situs Klanceng, Desa Kamal, Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember. Pada konfigurasi Schlumberger (Gambar 1), elektroda arus C_1 dan C_2 selalu dipindahkan sesuai dengan jarak yang telah ditentukan, sedangkan elektroda potensial P_1 dan P_2 hanya dipindahkan pada jarak-jarak tertentu dengan syarat jarak $P_1 P_2 \leq 1/3$ (jarak $C_1 C_2 / 2$) [6].

Penentuan titik sounding di lokasi penelitian dilakukan dengan mengambil titik sounding dengan bentangan elektroda terjauh 50 m dengan jumlah titik sounding yaitu 3 titik (Gambar 2).



Gambar 2. Lokasi penelitian[9]

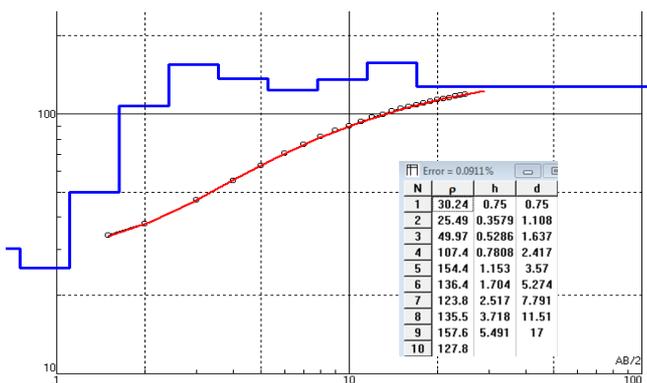
Titik sounding 1 terletak pada koordinat $8^{\circ}10'43,5''$ LS $113^{\circ} 75'01,3''$ BT. Titik sounding 2 terletak pada titik $8^{\circ} 10'13,8''$ LS $113^{\circ} 74'92,5''$ BT. Titik sounding 3 terletak pada titik $8^{\circ}06'11.0''$ LS $113^{\circ}45'01.5''$ BT.

Data penelitian berupa arus (I) dan potensial (V) diolah menggunakan software *IPI2win*. Hasil pengolahan data berupa nilai resistivitas log 1D yang memanjang ke bawah (vertikal). Dari hasil pengolahan dengan *IPI2win* maka akan didapat nilai resistivitas (ρ), kedalaman (h), ketebalan (d), dan nilai persentase kesalahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh di lokasi penelitian berupa pengukuran arus dan potensial menggunakan resistivitymeter, dilakukan pengolahan data menggunakan software *IPI2win*. Hasil pengolahan data tersebut berupa nilai resistivitas (Ωm) terhadap kedalaman (m) dalam bentuk grafik log 1D dan tabel untuk masing-masing titik sounding (Gambar 3, 4, dan 5). Pada penelitian ini, anomali resistivitas yang dikaji adalah nilai resistivitas artefak megalitikum yang terbuat dari batuan andesit. Nilai resistivitas batuan andesit (artefak megalitikum) mengacu pada hasil penelitian Jaya (2012) [15], Fisanti (2017)[14] dan Telford et al (1990) [8]. Jenis batuan andesit yang diteliti oleh Jaya (2012)[15] dan Fisanti (2017)[14] mirip dengan jenis batuan andesit yang diteliti, jenis batuan andesit ini adalah jenis batuan dari breksi argopuro dengan nilai resistivitas ($85,1-45 \times 10^4$) Ωm .

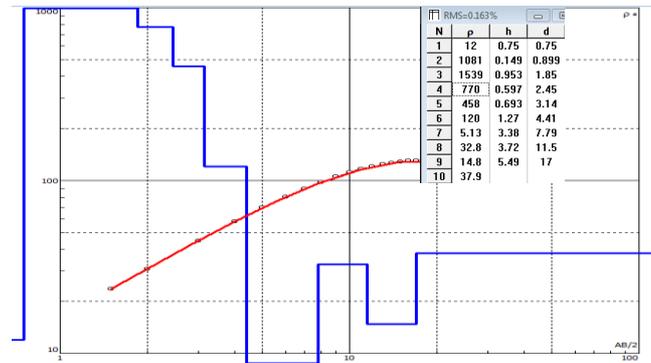
Hasil pengolahan data pada titik sounding 1 ditunjukkan pada Gambar 3. Berdasarkan kurva resistivitas terhadap kedalaman dan tabel resistivitas didapatkan bahwa litologi titik sounding 1 didominasi oleh lempung, pasir dan batuan andesit. Pada lapisan atas dengan kedalaman sampai 1,6 m ditemukan lapisan pasir dan lempung dengan resistivitas (25,5 – 49,9) Ωm . Sedangkan batuan andesit mulai ada pada kedalaman (1,64-17) m, dengan nilai resistivitas (107,4-157,6) Ωm . Berdasarkan hasil tersebut, artefak megalitikum kemungkinan ditemukan mulai pada kedalaman 1,6 m. sebagai tambahan informasi, bahwa titik sounding 1 ini merupakan lahan persawahan yang banyak ditemui artefak megalitikum dan pada jarak 24 m dari titik sounding juga ditemukan singkapan artefak megalitikum.



Gambar 3. Hasil pengolahan *IPI2Win* data titik sounding 1

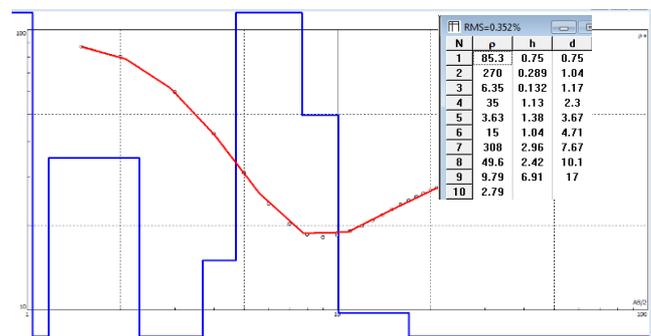
Gambar 4 merupakan hasil pengolahan data titik sounding 2 terletak pada koordinat $8^{\circ} 10'13,8''$ LS $113^{\circ} 74'92,5''$ BT. Titik sounding ini berada di samping singkapan artefak megalitikum dengan jarak 1 m. Berdasarkan kurva resistivitas log 1D dan tabel resistivitas dan kedalaman, diketahui bahwa litologi titik sounding 2 terdiri dari lapisan pasir dan lempung pada kedalaman (0-

0,75) m dengan resistivitas 12 Ωm , batuan andesit pada kedalaman (0,9-4.4) m dengan resistivitas (120 -1539) Ωm , dan lapisan pasir dan lempung pada kedalaman (4,4 – 17) m dengan nilai resistivitas (5,1 -37,9) Ωm . Batuan andesit yang teridentifikasi pada titik sounding ini mulai pada kedalaman 0,75 m dan mempunyai ketebalan 3,66 m. Pada lokasi ini juga banyak ditemukan batuan andesit berupa batuan kenong dan kubur batu. Beberapa batuan kenong sudah dipindahkan ke tempat khusus dari situs purbakala, sedangkan batuan yang masih berada di tempat adalah batuan kubur batu.



Gambar 4. Hasil pengolahan *IPI2win* data titik sounding 2

Titik sounding 3 setelah diolah menggunakan software *IPI2win* didapatkan hasil pada Gambar 5. Hasil yang didapatkan berupa grafik, grafik hubungan dari hasil kedalaman (m) sebagai sumbu X dengan nilai resistivitas yang didapatkan (Ωm) sebagai sumbu Y. Pada titik sounding 3 mempunyai singkapan batuan andesit berupa kubur batu. Gambar 5 melihat bahwa pada lapisan paling atas terdiri dari batuan andesit dengan kedalaman (0,00-1,04) m, dengan nilai resistivitas yang didapatkan (85,3-270) Ωm . Hasil ini sesuai dengan kondisi riil bahwa pada titik sounding terdapat singkapan berupa artefak kubur batu. Pada lapisan dibawahnya didominasi oleh lapisan pasir dan lempung yaitu pada kedalaman (1,04 – 4,7) m dan 7,6-17 m dengan resistivitas (3,6 – 49,6) Ωm . Pada kedalaman (4,7-7,6) m ditemukan nilai resistivitas 308 Ωm yang merupakan batuan andesit tetapi belum dapat dipastikan sebagai artefak atau batu andesit biasa.



Gambar 5. Hasil pengolahan *IPI2win* data pada titik sounding 3

Berdasarkan litologi pada titik sounding 1, 2, dan 3, secara umum didominasi oleh batuan pasir dan lempung. Pada setiap titik sounding berhasil diidentifikasi nilai resistivitas tinggi ($>85 \Omega m$) yang diduga merupakan batuan

andesit dengan kedalaman yang bervariasi mulai dari kedalaman 0,75 m pada titik sounding 2 dan 3, dan mulai pada kedalaman 1.6 m pada titik sounding 1. Hal ini sesuai dengan kondisi riil bahwa di sekitar lokasi penelitian terdapat banyak singkapan artefak megalitikum dan berdasarkan hasil penelitian diduga terdapat banyak artefak megalitikum terpendam dengan kedalaman relatif.

KESIMPULAN

Litologi situs Klanceng berdasarkan data geolistrik pada titik sounding 1, 2, dan 3 menunjukkan keberadaan lapisan pasir dan lempung dengan resistivitas $< 50 \Omega\text{m}$ pada bagian atas di dekat permukaan tanah. Batuan andesit sebagai penyusun artefak megalitikum dengan nilai resistivitas $> 85 \Omega\text{m}$ dapat ditemukan pada kedalaman yang bervariasi dan relatif dangkal terutama pada titik sounding 2 dan 3.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adimah, S. N., K. Swastika, dan Sutjitro. 2013. *Situs Duplang di Desa Kamal Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember : Historisitas dan Pemanfaatannya Sebagai Sumber Pembelajaran Sejarah*. Jember: UNEJ.
- [2] Prasetyo, B. 1999. *Megalitik di Situbondo dan Pengaruh Hindu di Jawa Timur. Berkala Arkeologi Tahun XIX Edisi No. 2/November*. Yogyakarta. Balai Arkeologi Yogyakarta.
- [3] Farhan, Y. 2017. *Masa Lalu Jember*. Jember: CV Pustaka Abadi.
- [4] Indriani. 2016. *Identifikasi Sebaran Situs Purbakala di Desa Lobu Tua Kabupaten Tapanuli Tengah dengan Menggunakan Metode Geolistrik dan Penginderaan Jauh*. Medan: Universitas Negeri Medan.
- [5] Zubaidah, T dan B. Kanata. 2008. *Permodelan Fisika Aplikasi Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberge Untuk Investigasi Keberadaan Air Tanah*. Mataram: Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram.
- [6] Reynolds, J.M. 1997. *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. New York: Jhon Geophysics in Hidrogeological and Wiley and Sons Ltd.
- [7] Loke, M.H. 2004. *2D and 3D Electrical Imaging Surveys*. England: Birmingham University.
- [8] Telford, W. M., R.E. Sherif, dan L.P. Geldart. 1990. *Applied Geophysics Second Edition*. New York: Cambridge University.
- [9] Minarto, E. 2017. *Pemodelan Inversi Data Geolistrik untuk Menentukan Struktur Perlapisan Bawah Permukaan Daerah Panasbumi Mataloko*. *Skripsi*. Surabaya: ITS.
- [10] Sehad dan N.A. Abdullah. 2016. *Pendugaan Kedalaman Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Di Desa Bojongsari Kecamatan Alian Kabupaten Kebumen*. *Jurnal Neutrino*. Purwokerto: Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto.
- [11] Hakim, A. R., dan Hairunisa. 2017. *Studi Struktur Bawah Permukaan dengan Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger (Study Kasus Stadion Universitas Brawijaya, Malang)*. Madura: UIM.
- [12] Eko, B. P. 2013. *Studi Potensi Sumberdaya Andesit Menggunakan Metode Geolistrik di Daerah Kokap, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta*. *Skripsi*. Purwokerto: Universitas Jenderal Soedirman.
- [13] Saibatul, I. 2013. *Penyelidikan Keberadaan Batuan Pagar Candi di Situs Candi Losari dengan Metode Resistivitas di Daerah Losari Salam Magelang Jawa Tengah*. *Skripsi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- [14] Fisanti, M, F. 2017. *Analisis Bawah Permukaan Situs Duplang (Zaman Megalitikum) Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas 2D*. *Skripsi*. Jember: UNEJ.
- [15] Jaya, S. E. D. 2012. *Interprestasi Bawah Permukaan Situs Megalitikum di Bondowoso dengan Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas*. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- [16] Google. Tanpa Tahun. Google Maps <https://www.google.com/maps/@-8.102163,113.7482382,665m/data=!3m1!1e3?authuser=1>. [Diakses pada 10 Januari 2019].