



Eksplorasi Artefak Zaman Megalitikum Berdasarkan Citra Bawah Permukaan Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas di Dusun Kendal Desa Kamal Kec. Arjasa Kab. Jember

Arik Irawati, Supriyadi^{*)}, Nurul Priyantari
Jurusan Fisika FMIPA Universitas Jember

^{*)}Email Korespodensi : supriyadi@unej.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.20527/flux.v17i1.6595>

Submitted: 05 Juli 2019; Accepted: 11 Februari 2020

ABSTRACT- Megalithic age artifacts are spreaded in the Jember region, one of them in the Kendal hamlet adjacent to the Duplang site. There are still many artifacts buried in this location that need to be explored using the geoelectric resistivity method of the Wenner configuration. Data acquisition was carried out on 3 lines with length of 40 m. Base on 2D resistivity distribution image for all three lines, it was known that the subsurface structures were dominated by clay with resistivity value of (1.54 – 89.4) Ω m. Resistivity anomaly with value (197-581) Ω m, which are suspected of being andesite stones forming the artifacts are at a depth (0.25 -3.19) m on the three lines. The presumption existence of the artifacts is reinforced by the presence of kenong rock and menhirs outcrops on line 2.

KEYWORDS : Andesite; Artifact; Geoelectric resistivity ; Wenner configuration.

PENDAHULUAN

Sejarah peradaban manusia di Indonesia dibedakan atas beberapa zaman, salah satunya yaitu zaman pra-sejarah. Zaman pra-sejarah adalah istilah yang digunakan untuk merujuk kepada masa di saat catatan sejarah belum tersedia (Sukmono, 1989). Tahun 1836, seorang ahli sejarah bernama C.J. Thomsen dari Denmark mengemukakan pendapat bahwa zaman pra-sejarah dibedakan menjadi tiga zaman berdasarkan periode waktu yaitu zaman batu, zaman perunggu dan zaman besi. Pembagian zaman tersebut didasarkan pada penemuan benda yang ditinggalkan. Pembagian zaman tersebut terkenal dengan sebutan *three age system* (Connah, 2010).

Pada zaman pra-sejarah manusia memiliki pola kehidupan nomaden atau selalu berpindah tempat tinggal. Hal tersebut dikarenakan kebutuhan hidup di daerah tempat tinggal mereka telah berkurang. Jejak

kehidupan manusia tersebut dapat berupa barang yang pernah mereka gunakan, seperti alat-alat untuk berburu atau bercocok tanam, menyembah arwah nenek moyang dan kuburan. Perpindahan tempat tinggal yang tak berpola mengakibatkan pencarian bukti kehidupan manusia pra-sejarah tidak mudah untuk ditemukan. Bukti kehidupan berupa benda sulit untuk teridentifikasi dikarenakan bahan untuk membuat benda tersebut menggunakan bahan alam seperti batu. Salah satunya adalah batuan andesit, yang digunakan sebagai sarana penguburan dan penyembahan arwah leluhur yang terbuat dari batu andesit. Sarana tersebut biasa disebut artefak. Penelitian mengenai artefak zaman pra sejarah, diantaranya termasuk zaman batu (megalitikum) pernah dilakukan oleh (Priyono, 2015) dan (Pasaribu, 2010) tentang hubungan keruangan letak artefak terhadap letak sumber daya alam.

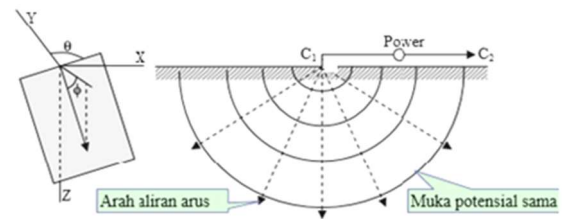
Situs atau benda megalitikum memiliki pola peletakan yang disesuaikan dengan kondisi tempat tinggal. Situs megalitikum yang berada di atas permukaan tanah dapat diamati secara langsung berdasarkan fungsi dan bentuk situs kemudian dikaitkan dengan pola peletakannya. Akibat pengaruh proses alam dalam waktu yang lama, banyak situs megalitikum yang terpendam di bawah permukaan tanah, sehingga untuk mendeteksi keberadaan situs megalitikum yang terpendam memerlukan metode tertentu.

Salah satu metode untuk mendeteksi keberadaan artefak zaman megalitikum yaitu metode geolistrik resistivitas. Penelitian mengenai artefak menggunakan metode geolistrik pernah dilakukan oleh (Kharisma, 2013), (Maskur, 2016) dan (Fisanti, 2018). Artefak zaman megalitikum tersebar di beberapa daerah, salah satunya yaitu Kabupaten Jember tepatnya Desa Kamal Kecamatan Arjasa. Artefak yang ditemukan tersebar di beberapa dusun, salah satunya yaitu Dusun Duplang (Situs Duplang). Artefak yang ditemukan berupa arca, menhir, batu kenong, kubur batu dan dolmen (Pemerintah_Desa_Kamal, 2012).

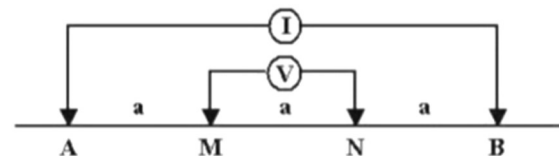
Hasil pengamatan visual terhadap artefak yang tersingkap maupun yang telah dipindahkan ke kompleks situs di Desa Kamal terbuat dari bahan batu andesit. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian (Maskur, 2016) yang menyatakan bahwa batu andesit banyak digunakan dalam bangunan dan peralatan zaman prasejarah. Oleh karena itu, keberadaan artefak (berupa batu andesit) terpendam dapat dideteksi menggunakan metode geolistrik resistivitas dengan mengacu pada nilai resistivitas batu andesit. Nilai resistivitas batu andesit berada pada rentang (170-45000) Ωm (Telford et al., 1990).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode geolistrik resistivitas konfigurasi Wenner. Metode ini merupakan salah satu metode dalam bidang geofisika yang mempelajari sifat kelistrikan yang didasarkan pada hukum-hukum kelistrikan



Gambar 1 Pola persebaran arus dalam medium homogen (Loke, 2004)



Gambar 2 Susunan elektroda konfigurasi Wenner (Manrulu et al., 2018)

(Hendrajaya, 1990). Menurut (Loke, 2004), bumi diasumsikan sebagai medium yang bersifat homogen isotropis. Hal tersebut diartikan bahwa saat arus diinjeksikan ke dalam bumi, maka arus tersebut akan mengalir ke segala arah dan membentuk bidang ekuipotensial berbentuk setengah bola. Pola aliran arus dapat dilihat pada Gambar 1.

Metode geolistrik resistivitas dilakukan dengan menggunakan konfigurasi wenner. Menurut (Telford et al., 1990), konfigurasi Wenner umumnya menggunakan sistem titik elektroda seperti Gambar 2. Gambar 2 menunjukkan titik elektroda yang digunakan, dimana $AM = r_1$, $MB = r_2$, $NB = r_4$, $AN = r_3$. Jarak masing-masing elektroda pada Gambar 2 adalah :

$$r_1 = r_4 = a, r_2 = r_3 = 2a \quad (1)$$

Jarak elektroda pada Persamaan (1) mempengaruhi harga faktor geometri (K) pada konfigurasi Wenner dengan:

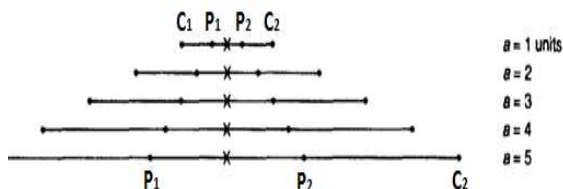
$$K = 2\pi a \quad (2)$$

Sehingga persamaan resistivitas semu akan menjadi:

$$\rho_a = 2\pi a \frac{\Delta V}{I} \quad (3)$$

Resistivitas semu dalam studi kasus *mapping* selalu digambarkan terhadap titik pusat untuk setiap posisi elektroda. Cakupan kedalaman konfigurasi Wenner dapat diketahui sebagaimana yang terlihat pada Gambar 3.

Penelitian ini terletak di salah satu dusun di Desa Kamal, yaitu Dusun Kendal yang



Gambar 3 Cakupan kedalaman konfigurasi Wenner (Reynolds, 2011)

berada pada koordinat ($08^{\circ}05'42.43''\text{LS}$, $113^{\circ}44'19.75''\text{BT}$) hingga ($08^{\circ}05'42.94''\text{LS}$, $113^{\circ}44'19.16''\text{BT}$). Penentuan lokasi didasarkan pada singkapan artefak yang terletak saling berdekatan. Pengambilan data dilakukan di tiga lintasan. Dua lintasan sejajar dan satu lintasan memotong dua lintasan sejajar seperti Gambar 4. Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara menginjeksikan arus ke permukaan bumi. Data yang didapatkan berupa data arus dan potensial. Kedua data tersebut dikalikan dengan faktor geometri sehingga didapatkan nilai resistivitas semu. Nilai resistivitas semu tersebut kemudian diinversi menggunakan aplikasi *Res2Dinv* sehingga didapatkan nilai resistivitas sebenarnya dalam bentuk citra 2D. Lokasi pengambilan data berupa daerah terasering sehingga memerlukan data elevasi.

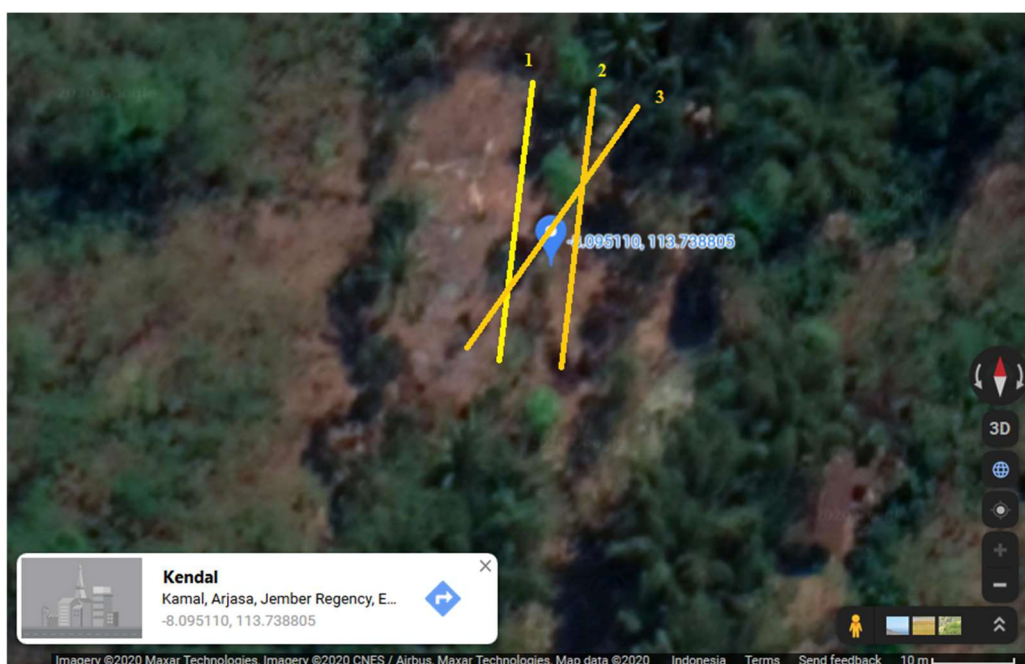
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengolahan data ditampilkan dalam citra 2D sebaran resistivitas dengan

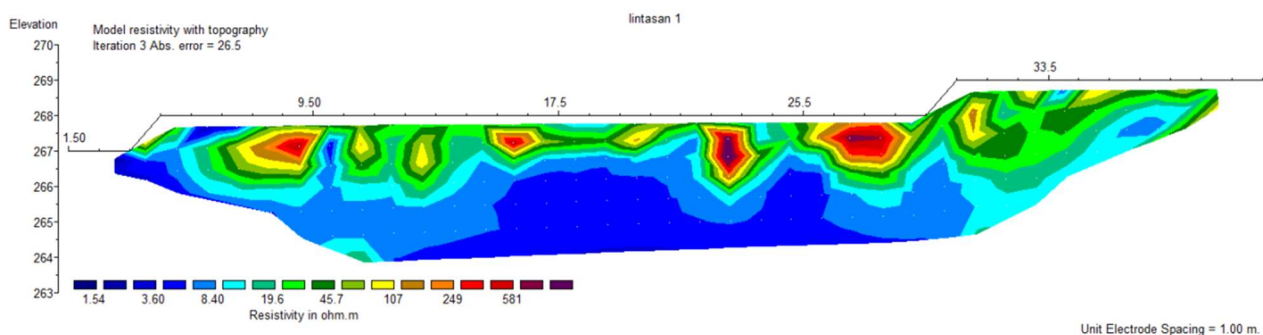
memasukkan data topografi. Berikut adalah hasil dari ketiga lintasan.

Lintasan 1

Lintasan 1 terletak pada koordinat ($08^{\circ}05'42.00''\text{LS}$, $113^{\circ}44'20.00''\text{BT}$) hingga ($08^{\circ}05'43.20''\text{LS}$, $113^{\circ}44'18.80''\text{BT}$) dengan arah utara-selatan. Citra 2D yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 5. Citra sebaran resistivitas pada Gambar 5 mencapai kedalaman 3,96 m dan berada pada ketinggian 267 mdpl - 269 mdpl. Berdasarkan hasil yang diperoleh, citra sebaran resistivitas pada lintasan 1 mempunyai nilai ($1.54\text{-}581$) Ωm . Hasil citra sebaran resistivitas pada lintasan 1, menunjukkan anomali resistivitas yang diduga merupakan batuan andesit dengan rentang nilai resistivitas sebesar ($249\text{-}581$) Ωm yang ditandai warna merah-ungu, ditemukan pada titik datum ($6,5\text{-}9,5$)m; ($12,5\text{-}13$) m; ($15,5\text{-}16,5$) m; ($22,5\text{-}23,5$) m; ($26,5\text{-}28,5$) m dan ($31\text{-}31,5$) m dan berkisar pada kedalaman ($0,25 - 2,49$) m. Berdasarkan data tersebut, diduga terdapat 6 buah artefak pada lintasan 1 ini dengan kedalaman yang relatif dangkal. Selain itu, struktur bawah permukaan lintasan 1 didominasi oleh lempung. Hal tersebut dibuktikan dengan anomali resistivitas sebesar ($1.54\text{-}46.7$) Ωm yang ditandai oleh warna biru hingga hijau. Nilai anomali resistivitas yang didapatkan sesuai dengan Telford *et al.* (1990).



Gambar 4 Lokasi dan lintasan pengambilan data (Google_Maps, 2020)



Gambar 5 Citra 2D struktur bawah permukaan lintasan 1

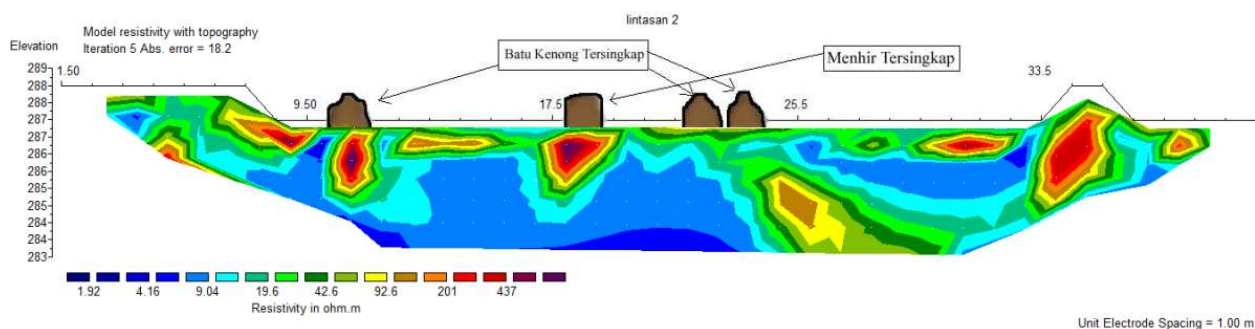
Lintasan 2

Lintasan 2 dibuat sejajar dengan lintasan 1 dan terletak lebih dekat dengan terasering dengan jarak 0,5 m. Lintasan 2 berada pada koordinat (08°05'42.00"LS, 113°44'19.80" BT) hingga (08°05'43.30"LS, 113°44'19.60" BT) membentang dari arah utara-selatan dan berada pada ketinggian (287 – 288) mdpl. Hasil citra bawah permukaan pada lintasan 2 dapat dilihat pada Gambar 6. Sebaran nilai resistivitas pada hasil citra 2D di lintasan 2 memiliki nilai sebesar (1.92-437) Ω m. Berdasarkan hasil yang ditunjukkan Gambar , terdapat anomali resistivitas yang diduga merupakan batu andesit memiliki nilai resistivitas sebesar (201-437) Ω m, ditandai dengan warna merah-ungu dan berada pada kedalaman (0,250 – 2,49) m. Anomali resistivitas tersebut ditemukan pada titik datum (8-9,5) m; (10,5-11,5) m; (17,5-19) m; (30,5-31,5) m; (34-35) m . Dugaan bahwa anomali tersebut merupakan batu andesit didukung oleh singkapan artefak yang berada pada titik pengukuran 12 m, 20 m, 24 m, dan 24,8 m berupa batu kenong dan menhir. Singkapan batu kenong pada titik pengukuran ke 12 m bersesuaian dengan dugaan batu

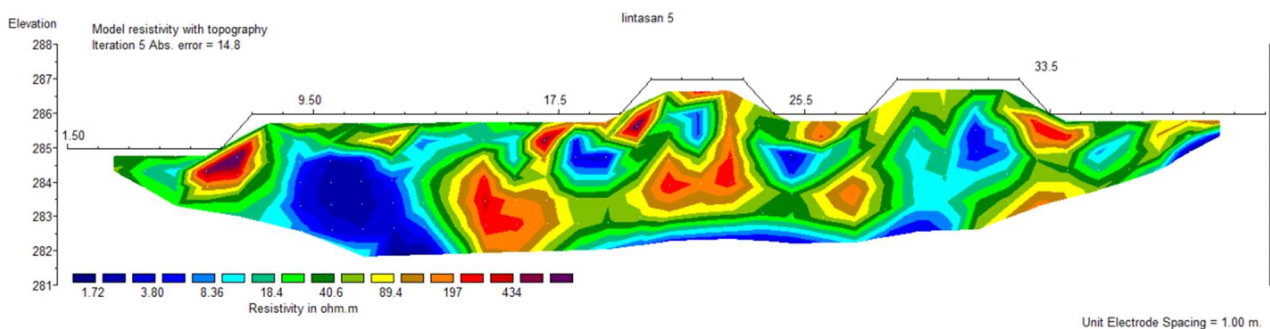
andesit yang mempunyai nilai resistivitas relatif tinggi dari daerah sekitarnya, demikian juga dengan singkapan menhir pada titik pengukuran 20 m. Sementara itu, singkapan batu kenong pada titik pengukuran ke 24 m dan 24.8 m berkorelasi dengan nilai resistivitas yang hanya sedikit lebih tinggi dari daerah sekitarnya, diduga batu kenong tersebut berada di permukaan tanah. Selain itu, struktur bawah permukaan lintasan 2 didominasi lempung. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai sebaran resistivitas yang berada pada rentang (1.92-42.6) Ω m ditandai warna biru-hijau. Nilai sebaran resistivitas tersebut sesuai dengan Telford *et al.* (1990), dimana jenis material bawah permukaan yang berada pada rentang tersebut merupakan lempung.

Lintasan 3

Lintasan 3 terletak pada koordinat (08°05'42.00"LS, 113°44'19.80" BT) hingga (08°05'42.90"LS, 113°44'19.40" BT) membentang pada arah barat daya ke timur laut dengan panjang 40 meter dan berada pada ketinggian (285-287) mdpl. Lintasan 3 memotong lintasan 1 dan 2 guna mendapatkan citra sebaran resistivitas pada bagian yang tidak dilewati 2 lintasan lain, sehingga citra



Gambar 6 Citra 2D struktur bawah permukaan lintasan 2 beserta ilustrasi singkapan artefak



Gambar 7 Citra 2D bawah permukaan lintasan 3

bawah permukaan di sekitar lintasan dapat dipetakan secara menyeluruh. Hasil pengolahan lintasan 3 ditunjukkan oleh Gambar 7. Berdasarkan hasil pada Gambar 7, didapatkan nilai sebaran resistivitas sebesar (1,72-343) Ω m, ditandai dengan warna biru tua hingga ungu. Berdasarkan citra bawah permukaan lintasan 3, terdapat anomali resistivitas yang diduga merupakan batuan andesit dengan nilai (197-434) Ω m. Anomali tersebut ditemukan pada titik datum (5,5-7,5) m; (14,5-15,5) m; (19,5-20,5) m; (20,5-21,5) m; (22,5-23,5) m; dan (32,5 -34,5) m dan berada pada kedalaman (0,25 – 3,19) m. Terdapat 6 dugaan artefak berbahan batu andesit yang sebagian letaknya berdekatan dugaan artefak pada lintasan 1 dan 2. Selain itu, lempung juga mendominasi struktur bawah permukaan lintasan 3 yang ditandai dengan nilai sebaran resistivitas (1,72-89,4) Ω m, ditandai dengan warna biru-kuning.

KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian eksplorasi artefak zaman megalitikum menggunakan metode geolistrik resistivitas di Dusun Kendal Desa Kamal Kec. Arjasa Kab. Jember didapatkan kesimpulan bahwa citra sebaran resistivitas 2D untuk ketiga lintasan, diketahui bahwa struktur bawah permukaan didominasi oleh lempung dengan nilai resistivitas (1,54-89,4) Ω m. Anomali resistivitas dengan nilai (197-581) Ω m diduga batu andesit yang merupakan bahan penyusun artefak terdapat pada ketiga lintasan dan berada pada kedalaman (0,25 – 3,19)m. Pada lintasan 2, dugaan keberadaan artefak diperkuat dengan

kesesuaian letaknya dengan singkapan artefak.

DAFTAR PUSTAKA

- Connah, G. (2010). Writing about archaeology. In *Writing about Archaeology*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511845383>
- Fisanti, M. (2018). *Analisis Bawah Permukaan Situs Duplang (Zaman Megalitikum) Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas 2D*. Skripsi. Universitas Jember.
- Google_Maps. (2020). *Peta Desa Kamal Kecamatan Arjasa Kab. Jember*. <https://www.google.com/maps/@-8.0951222,113.7392742,435m/data=!3m1!1e3>
- Hendrajaya, L. (1990). *Pengukuran Resistivitas Bumi pada Satu Titik di Medium Tak Hingga*. Laboratorium Fisika Bumi ITB.
- Kharisma, U. (2013). *Pola Distribusi Resistivitas Bawah Permukaan Situs Megalitikum dengan Metode Geolistrik Res3Dinv di Kecamatan Grujungan Kabupaten Bondowoso*. Skripsi. Universitas Jember.
- Loke, M. H. (2004). *Tutorial: 2-D and 3-D Electrical Imaging Surveys, 2004 Revised Edition* (Issue July, p. 136). Birmingham University.
- Manrulu, R. H., Nurfalaq, A., & Hamid, I. D. (2018). Pendugaan Sebaran Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner dan Schlumberger di Kampus 2 Universitas Cokroaminoto Palopo. *Jurnal Fisika FLUX*, 15(1), 6. <https://doi.org/10.20527/flux.v15i1.4507>

- Maskur. (2016). Pencitraan Resistivitas untuk Identifikasi Benda-Benda Megalitik dalam Tanah Daerah Situs Pokekea, Poso, Sulawesi Tengah. *Gravitasi*, 15(2).
- Pasaribu, Y. A. (2010). *Penempatan Benda-Benda Megalitik Pada Situs Tugu Gede Cengkuk, Sukabumi, Jawa Barat: Sebuah Kajian Keruangan Skala Semi-Mikro*. Skripsi (Issue April). Universitas Indonesia.
- Pemerintah_Desa_Kamal. (2012). *Buku Administrasi Desa Kamal Jember*.
- Prijono, S. (2015). Pola Persebaran Tinggalan Budaya Megalitik Di Leuwisari, Tasikmalaya. *Forum Arkeologi*, 28(2), 69–78. <https://doi.org/10.24832/fa.v28i2.22>
- Reynolds, J. M. (2011). *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics* (2nd ed.). A John Wiley & Sons.
- Sukmono, R. (1989). *Pengantar Sejarah Kebudayaan Indonesia 1*. Kanisius.
- Telford, W. M., Geldart, L. P., & Sheriff, R. E. (1990). *Applied Geophysics* (2nd ed.). Cambridge University Press.