

## Penentuan Sebaran Situs Purbakala Candi Tandihat I Menggunakan Metode Geolistrik di Desa Tandihat, Kabupaten Padang Lawas

**Prastika Ayu Pasaribu dan Muhammad Kadri**

Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia, 20221

e-mail: [prastikapasaribu@gmail.com](mailto:prastikapasaribu@gmail.com)

**Abstract** *Archaeological Site of Candi Tandihat I is one of the relics of the time of Hindu-Buddhist influence in Indonesia which has been in the form of ruins of biaro made of brick and mounds of soil overgrown with grass. Geoelectric and geomagnetic surveys are carried out as subsurface detection which aims to determine the distribution of the constituent rocks of the site based on resistivity value. Geoelectric research results obtained resistivity values of 24.1 - 583  $\Omega$ m, which is at a depth of 6.76 - 26.2 m with a distance of 15 - 65 m and 85 - 125 m interpreted as an alluvium layer consisting of silt - clay and sandy clay and sand which is a layer of rock composing sites. Based on the results of the interpretation, it can be seen that the subsurface main layer of the study area is alluvium which consists of clay, sandy clay and sand. [DETERMINATION OF THE ARCHEOLOGICAL SITE DISTRIBUTION OF TANDIHAT I TEMPLE USING GEOELECTRIC METHOD IN TANDIHAT VILLAGE, PADANG LAWAS REGENCY] (J. Sains Indon., 42(1): 7-11, 2018)*

**Kata kunci:**  
Geoelectric Method,  
Geomagnetic Method,  
Resistivity,  
Susceptibility,  
Archaeological Site

### Pendahuluan

Bangsa Indonesia memiliki latar belakang sejarah yang panjang dan kekayaan seni budaya yang tinggi berupa bangunan atau monumen, kesenian, naskah-naskah kuno, dan jenis-jenis budaya lain (Sumarsih, 1985). Warisan budaya itu dimanfaatkan sebagai sejarah untuk mengetahui peradapan (Sukendar, 1981), salah satunya warisan budaya yang ada di Kabupaten Padang Lawas (Schnitger, 1937).

Kabupaten Padang Lawas adalah daerah yang memiliki banyak peninggalan situs purbakala, seperti bangunan candi, prasasti, relief dan arca yang merupakan peninggalan dari masa pengaruh Hindu-Budha di Indonesia. Persebaran bangunan – bangunan candi terdapat di sepanjang aliran sungai Barumun dan Batang Pane. Beberapa penelitian yang pernah dilakukan di situs Padang Lawas antara lain, Tim kecil dari Dinas Purbakala di bawah pimpinan Suleiman pada tahun 1953, tim dari Lembaga Purbakala dan Peninggalan Nasional (LPPN) bekerjasama dengan The

University of Pennsylvania Museum pada tahun 1973 dan 1975 dan tim Pusat Penelitian Arkeologi Nasional pada tahun 1993.

Situs – situs arkeologi di lembah Sungai Barumun dan Batang Panei terdapat sekurangnya 26 runtuhan biaro yang dibuat dari bata dan beberapa fragmen arca yang ditemukan di tepian sungai Batang Pane, yaitu Batu Gana, Sisoldop, Padangbujur, Nagasaribu, dan Mangaledang. Di tepian Sungai Barumun, yaitu Pageranbira, Pordak Dolok, Si Sangkilon, Si Joreng Belangah (Tandihat I), Tandihat 2, dan Si Pamutung (Susetyo dan Bambang, 2002).

Mendeteksi ada atau tidaknya peninggalan situs purbakala yang masih terkubur diperlukan metode dan alat ukur yang dapat mengukur parameter-parameter fisis. Metode yang digunakan adalah metode geolistrik dan geomagnetik. Metode geolistrik adalah metode yang digunakan untuk mengetahui sifat aliran listrik di dalam bumi dengan mendeteksinya di permukaan bumi dengan prinsip menginjeksi arus (Telford, W. Dkk, 1990).

Penelitian yang menggunakan geolistrik dalam mendeteksi peninggalan situs purbakala yang masih terkubur dilakukan oleh Pryambodo (2016) di Pulau Laut Natuna dengan tujuan untuk menentukan sebaran situs arkeologi dan kedalamannya. Terdapat anomali resistivitas yang besar dengan kisaran nilai 41,4 – 205  $\Omega$ m pada kedalaman 0-3 meter yang diduga sebagai kapal karam. Jayati (2012) menggunakan metode geolistrik konfigurasi Dipol-Dipol untuk mengidentifikasi situs candi Bukit Carang. Priyantari (2008) dengan konfigurasi Wenner menguga adanya bagian-bagian yang terkubur di bawah permukaan tanah, dengan kedalaman objek berkisar antara 0,50 - 7,91 meter.

Metode geomagnet adalah metode yang sukses untuk memetakan prospek - prospek arkeologi. Faktor - faktor yang signifikan untuk investigasi situs-situs arkeologi adalah magnetisasi dan suseptibilitas magnetik yang akan menyebabkan anomali magnetik sehingga bisa diperlukan berbeda dengan lingkungan sekitarnya (Schmidt, 2009). Survei metode geomagnetik dilakukan oleh Sismanto dan Nigers (2007) di Candi Palgading bermaksud mencari sebaran batuan-batuan penyusun Candi Palgading yang sekarang tersebar dan terpendam disekitar Situs Palgading. Khusnah (2014) di situs arkeologi Candi Penataran Blitar didapat hasil bahwa pondasi candi dan Prasasti Palah berada pada kedalaman pondasi 2.5 m dan diduga candi yang terpendam pada kedalaman 2.5 m.

Penelitian dengan menggunakan kombinasi metode geolistrik dan geomagnetik pernah dilakukan oleh Berutu, dkk (2017) juga melakukan penelitian dengan kombinasi metode geolistrik dan geomagnetik di Tapanuli Tengah. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui bawah permukaan di Situs purbakala di Tapanuli Tengah.

## Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di Candi Tandihat I Desa Tandihat Kecamatan Barumun Tengah Kabupaten Padang Lawas seperti pada Gambar 1.



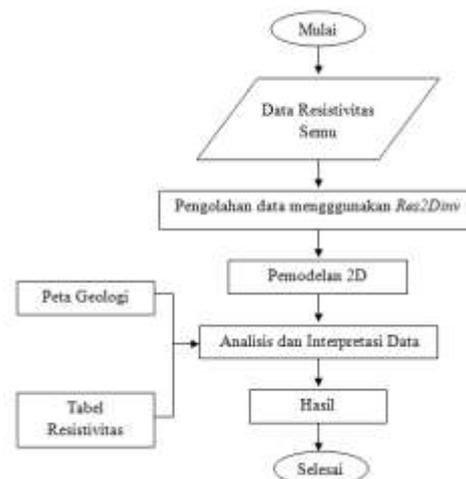
Gambar 1. Lokasi Penelitian.

**Metode Geolistrik.** Pengambilan data lapangan menggunakan Resistivity Meter ARES-D4 dengan konfigurasi Wenner-Schlumberger terdiri dari 2 lintasan dengan panjang 155 meter dan jarak antar elektroda 5 meter. Langkah-langkah pengambilan data geolistrik yaitu:

Menentukan lintasan serta melakukan kalibrasi alat.

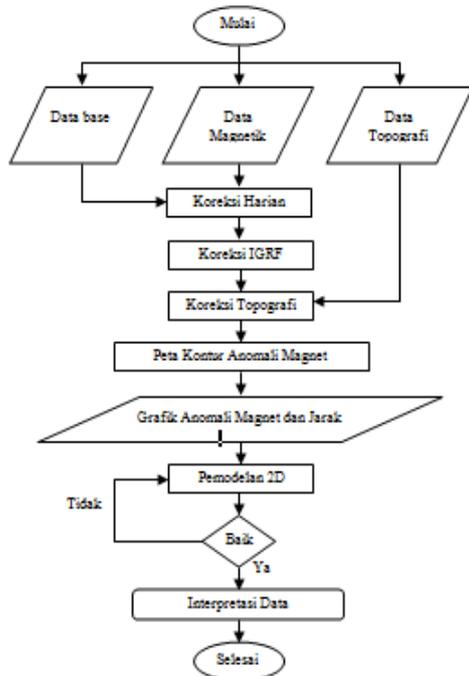
1. Menancapkan elektroda dengan jarak antar elektroda 5 meter kemudian menghubungkan elektroda dengan kabel listrik.
2. Mencatat ririk koordinat dari setiap elektroda.
3. Melakukan menggunakan alat Geolistrik ARES (*Automatic Resistivity System*). Mengunduh data dari ARES, kemudian diolah dengan menggunakan Software Res2Dinv sehingga diperoleh penampang 2-Dimensi.

Diagram alir analisis data geolistrik menurut Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Analisis Data Geolistrik.

**Metode Gemagnetik.** Pengambilan data dilakukan dengan *Proton Precession Magnetometers* (PPM), *Stopwatch*, dan *Global Positioning System* (GPS) dengan 57 titik pengukuran.



**Gambar 3.** Diagram Alir Analisis Data Geomagnet.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengambilan data yaitu:

1. Menentukan titik base menggunakan dan meletakkan magnetometer sampai selesai pengukuran kemudian mencatat titik koordinat yg ada pada GPS.
2. Melakukan pengukuran dengan menggunakan geomagnetik PPM Type elsec 770. Kemudian mencatat nilai magnetik total, titik koordinat dan waktu yang dilakukan 3 kali pada setiap titik.
3. Pengolahan data Software Surfer ver. 11 dan Mag2DC.
4. Data yang diperoleh dianalisis dan diinterpretasi.

### Hasil dan Pembahasan

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan alat geolistrik (Resistivity Meter) ARES-G4 v4.7 SN:0609135 (*Automatic Resistivity System*) dan GPS (*Global Positioning System*).

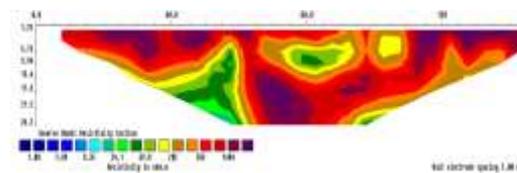
Panjang dari setiap lintasan 155 m, dan jarak antar elektroda 5 m. Diperoleh 2 lintasan di Candi Tandihat I dengan masing-masing titik koordinat diantaranya dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Lintasan Terpendek

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Res2Dinv sehingga diperoleh pemodelan 2-D yang memodelkan lapisan bawah permukaan sepanjang lintasan dimana nilai resistivitas dibedakan dengan warna yang dapat digunakan untuk melihat kontras resistivitas pada setiap lapisan. Pemodelan 2-D dari lintasan 1 dan 2 dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.

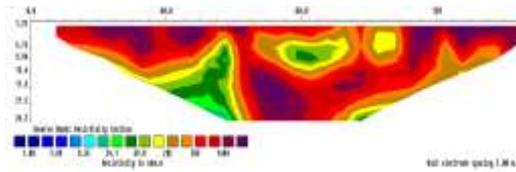
Hasil interpretasi lintasan 1 dan 2 diperoleh lapisan penyusun daerah penelitian berupa aluvium yang terdiri dari lapisan lempung, *silt*-lempung dan lempung pasir, pasir, serta pasir dan kerikil kering dengan nilai resistivitas masing-masing 1,00 – 8,35  $\Omega$ m, 24,1 – 583  $\Omega$ m, serta 583 – 1684  $\Omega$ m.



**Gambar 5.** Model inversi 2D lapisan bawah permukaan lintasan 1

Lapisan yang diduga sebagai lapisan penyusun batuan situs adalah lapisan *silt*-lempung dan lempung pasir, serta pasir dengan nilai resistivitas 24,1 – 583  $\Omega$ m yang berada pada kedalaman 6,76 – 26,2 m dengan jarak 35 – 125 m di lintasan 1 dan lintasan 2 berada pada kedalaman

6,76 – 26,2 m dengan jarak 15 – 65 m dan 85 – 125 m.



**Gambar 6.** Model inversi 2D lapisan bawah permukaan lintasan 2

Menurut Anisa (2016) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa pada lapisan *silt*-lempung dan lempung pasir, dan pasir diperkirakan terdapat material penyusun benteng situs yang terbuat dari batu bata dengan nilai resistivitas 33,00 – 92,6  $\Omega$ m. Mufidah (2016) menjelaskan nilai 34,8 – 92,6  $\Omega$ m terdapat lapisan lempung dan lempung pasir yang merupakan lapisan batu bata penyusun situs Biting. Selain itu Susetyo (2009) menjelaskan bahwa *silt*-lempung, lempung pasir dan pasir merupakan bahan baku dari batu bata yang menjadi batuan penyusun candi-candi di Padang Lawas.

## Penutup

Lapisan yang diprediksi sebagai lapisan penyusun batuan candi adalah lapisan *silt* – lempung dan lempung pasir, dan pasir, yang sebarannya terdapat pada seluruh line penelitian dengan nilai resistivitas 24,1 – 583  $\Omega$ m pada kedalaman 6,76 – 26,2 m dengan jarak 15 – 65 m dan 85 – 125 m. Sebaran batuan penyusun candi berdasarkan nilai suseptibilitas terbagi menjadi tiga bagian yaitu pada kedalaman 6,67 m dengan jarak 2,42 – 10,63 m dengan nilai suseptibilitas –0,003, nilai suseptibilitas –0,001 terdapat pada kedalaman 21,73 m dengan jarak 12,65 – 27,63 m, dan pada kedalaman 46,18 m pada jarak 101,37 – 111,38 m dengan nilai suseptibilitas –0,024. Hasil interpretasi metode geolistrik diketahui lapisan utama penyusun bawah permukaan Candi Tandihat 1 adalah lempung, lempung pasir dan pasir dengan rata-rata kedalaman 10 – 19 m.

## Daftar Pustaka

- I Utama, dan Kadri, M., (2017), Identifikasi Sebaran Situs Purbakala Di Desa Lobu Tua Kabupaten Tapanuli Tengah Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Dan Penginderaan Jauh. *Jurnal Einstein*. e-issn: 2407 – 747x, p-issn 2338 – 1981.
- Jayanti, D.A., Darsono., dan Budi, L., (2012), Identifikasi Situs Candi Bukit Carang Karanganyar Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Dipole-Dipole, *Indonesian Journal of Applied Physics*, 2(1):46, ISSN:2089-0133
- Khusnah, L., (2014), Aplikasi metode Geomagnetik Untuk memetakan Situs Arkeologi Candi Penataran Blitar Jawa Timur., Skripsi, UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Mufidah, J., (2016), Aplikasi Metode Geolistrik 3d Untuk Menentukan Situs Purbakala Arkeologi Biting Blok Salak Di Desa Kutorenon Kecamatan Sukodono Lumajang Jawa Timur, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Palupi, P.R., (2017), Pemetaan Struktur Bawah Permukaan Situs Arkeologi Biting Sekitar Blok Randu Kerajaan Lamajang berdasarkan Metode Magnetik, UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Kencana, D.W., Abdul, B., (2015), Aplikasi Metode Geomagnetik Untuk Memetakan Situs Arkeologi Candi Badut Malang Jawa Timur, *Jurnal Naeutrin*, 7(2): 103-111.
- Priyantari, N., Dan Arika, F., (2008), Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas untuk Eksplorasi Situs Purbakala di Candi Deres, *Jurnal Fisika FLUX*, 5 (2): 102-112.
- Pryambodo, D.G., dan Reiner, A.T., (2016), Aplikasi Metode Geolistrik Untuk Identifikasi Situs Arkeologi Di Pulau Laut, Natuna, KALPATARU, *Majalah Arkeologi* 25(1):45-52.
- Schnitger, F.M., (1937), *Archeology of Hindoo Sumatra*. Leiden: E.J. Brill
- Sismanto., dan Niger, F.N., (2007), Distribusi Batu Arkeologis dari Candi Palgading Di Sinduharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta dengan Menggunakan metode Magnetik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

- Sukendar., (1981). Berita Penelitian Arkeologi. Pusat Penelitian Arkeologi Nasional, Jakarta.
- Sumarsih, S., (1985), Risalah Sejarah dan Budaya, Seri Terjemahan Naskah Kuno, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jendral Kebudayaan, Balai Kajian Sejarah dan Nilai Tradisional. Yogyakarta.
- Susetyo, S., (2009), Latar Belakang Pemilihan Lokasi Padang Lawas Sebagai Situs Percandian. Naditira Widya - Balai Arkeologi Banjarmasin, Vol. 3, No.1
- Susetyo, S., dan Bambang, B.U., (2002), Penelitian Permukiman Kuno Kompleks Percandian Padang Lawas di Tepian Daerah Aliran Sungai Sirumambe. Jakarta:Pusat Penelitian Arkeology dan Pengembangan Arkeologi Nasional.
- Telford, M. W., L. P. Geldard, R. E. Sheriff, & D. A. Keys., (1990), Applied Geophysics. London: Cambridge University Press.