

Lingkungan Fisik Situs Wonoboyo Ditinjau Dari Aspek Geografi

nfn. Sunarto

Soenarso Simoen

nfn. Jamulya

Keywords: environment, stratigraphy, geography, Hindu-Buddha, archaeology

How to Cite:

Sunarto, nfn., Simoen, S., & Jamulya, nfn. Lingkungan Fisik Situs Wonoboyo Ditinjau Dari Aspek Geografi. *Berkala Arkeologi*, 13(3), 59-72.
<https://doi.org/10.30883/jba.v13i3.617>



Berkala Arkeologi

<https://berkalarkeologi.kemdikbud.go.id/>

Volume 13 No. 3, Special Edition 1993, 59-72
DOI: [10.30883/jba.v13i3.617](https://doi.org/10.30883/jba.v13i3.617)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

LINGKUNGAN FISIK SITUS WONOBOYO DITINJAU DARI ASPEK GEOGRAFI

Oleh:
Sunarto
Soenarso Simoen
Jamulya

ABSTRAK

Situs Wonoboyo terletak di dataran aluvial kaki gunungapi Merapi. Berdasarkan pengamatan pedostratigrafi, situs ini tertimbun endapan lahar setebal rata-rata 2 m, dan di bawah endapan lahar ini telah terbentuk tanah pada taraf juvenil. Data geolistrik dan pemboran menunjukkan, bahwa kawasan situs ini meluas ke arah utara hingga kawasan di utara jalan lingkar utara Desa Plosokuning. Pendekatan sistem perlu diterapkan untuk mengusahakan pengelolaan sumberdaya arkeologi. Berdasarkan masukan data geografi, diperoleh keluaran, bahwa situs ini perlu dimasukkan ke dalam kawasan cagar budaya, sebab: (a) kawasan temuan ada di sempadan sungai yang harus dilindungi, (b) kawasan ini termasuk subur, sehingga perkembangan permukiman lebih cepat daripada penelitian arkeologi, (c) kawasan ini merupakan daerah rentan bahaya aliran lahar dan gempa bumi.

I. PENDAHULUAN

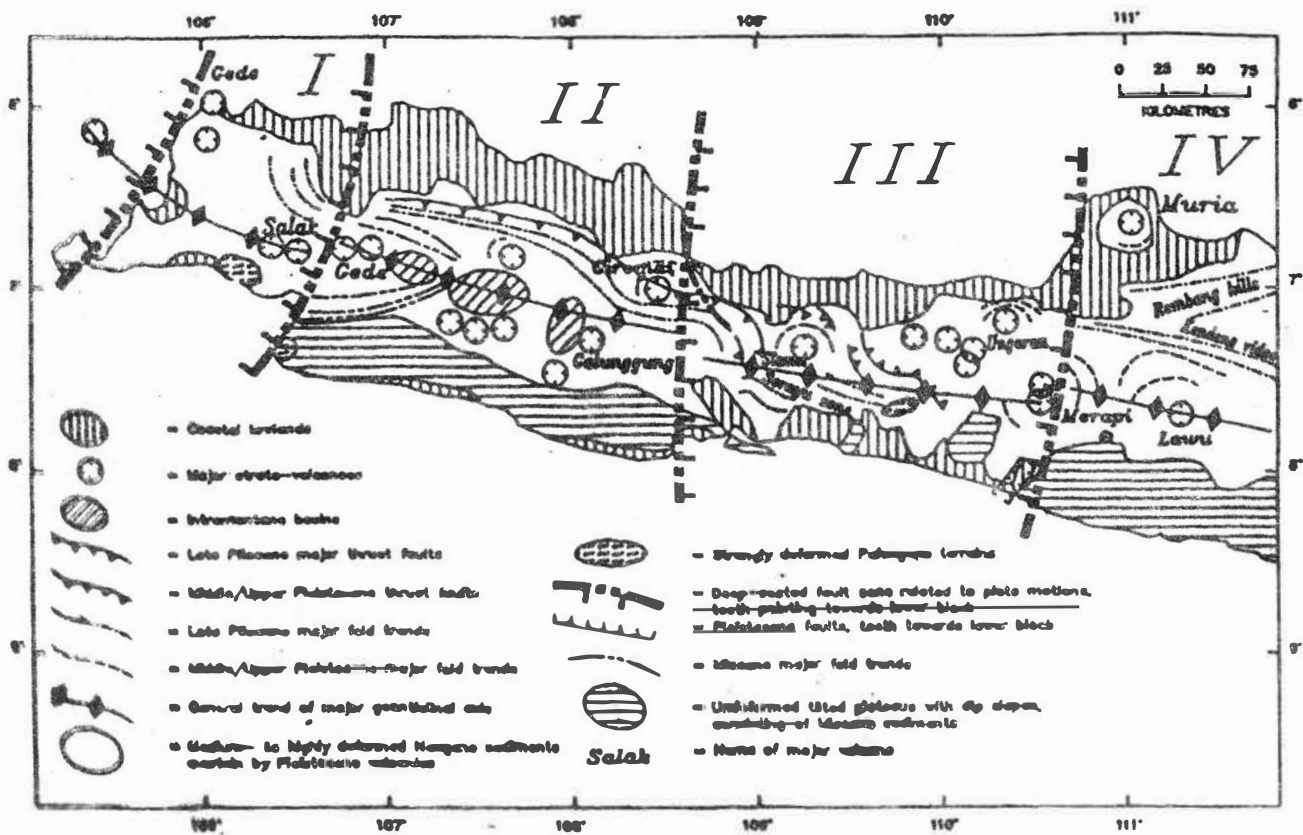
Makalah seminar ini bermaksud menelaah kondisi lingkungan fisik Situs Wonoboyo dari sudut pandang geografi. Hasil telaah ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai masukan dalam salah satu dasar penyusunan rencana pengelolaan sumberdaya arkeologi Situs Wonoboyo.

Sistematika penyusunan makalah ini terdiri atas geomorfologi, pedostratigrafi, hidrologi, pendugaan geolistrik, dan pengelolaan sumberdaya arkeologis dengan pendekatan sistem. Berikut ini akan disajikan ulasan dari kelima hal tersebut.

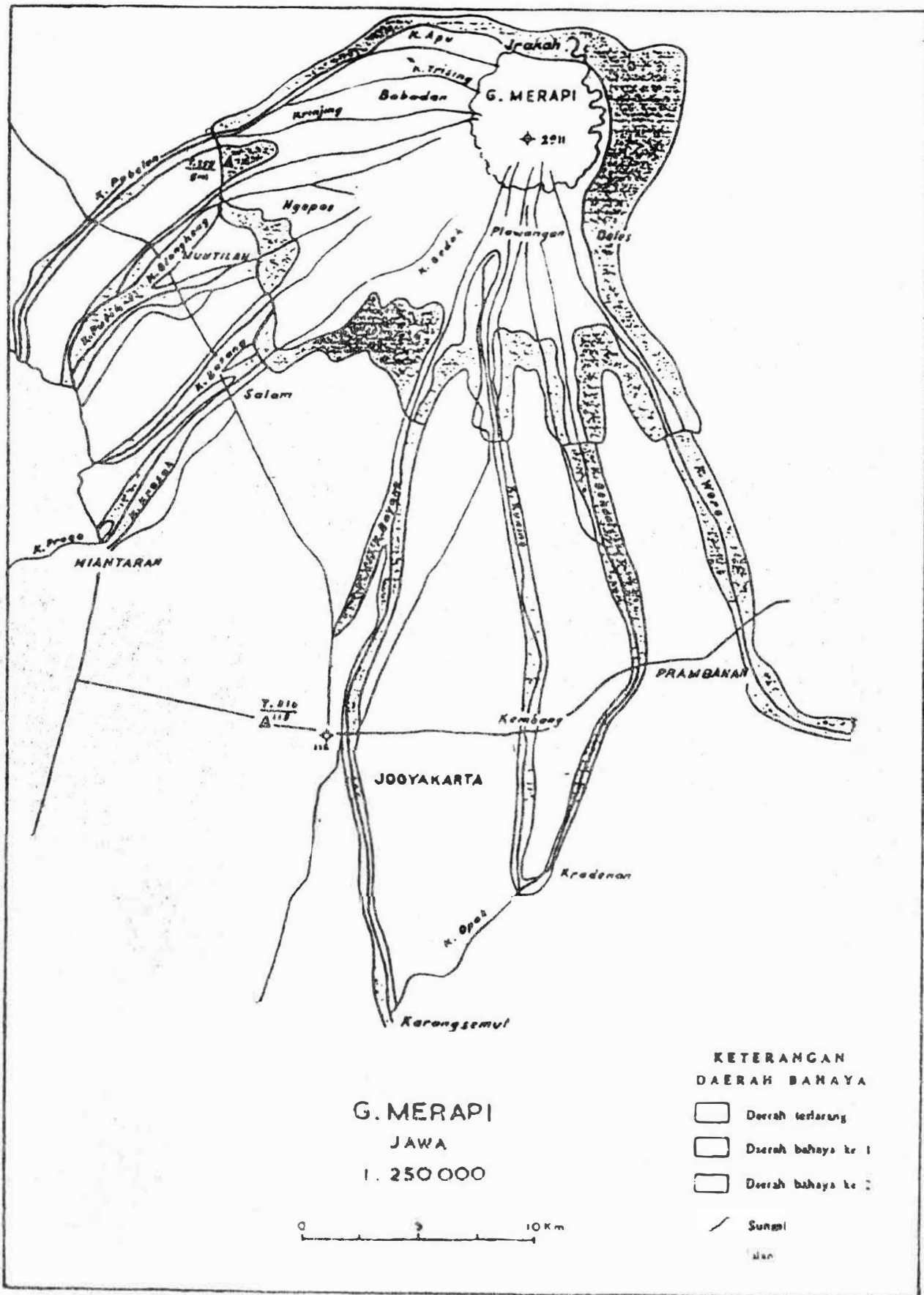
II. GEOMORFOLOGI

Situs Wonoboyo terletak pada ketinggian sekitar 164 m dpl., yang secara geomorfologis, terletak pada satuan fisiografi dataran aluvial kaki Gunungapi Merapi. Topografi daerah ini termasuk datar dengan sudut lereng umum berkisar 0°-2° dengan lereng berarah ke Selatan-Tenggara. Material batuanya terjadi dari hasil letusan Gunungapi Merapi yang berupa endapan lahar, tuff, dan breksi vulkanik.

Ditinjau dari asal material batuanya, daerah Wonoboyo ini terpasok dari Gunungapi Merapi. Gunungapi Merapi merupakan salah satu Gunungapi aktif di Jawa. Gunungapi ini tumbuh dan berkembang pada suatu persilangan antara sesar melintang dan sesar membujur yang membelah Pulau Jawa ini (Verstappen, 1988). Bemmelen (1970) mengemukakan, bahwa sesar melintang berarah Utara-Selatan, yang memisahkan Jawa Timur dari Jawa Tengah. Lintang membujur berarah ke Timur-Barat yang membentuk batas antara Perbukitan Kendeng bagian barat dan Subzone Ngawi. Kedua jenis sesar yang saling bersilangan tersebut digambarkan dengan jelas oleh Kloosterman (1989) seperti tercantum pada Gambar 1.



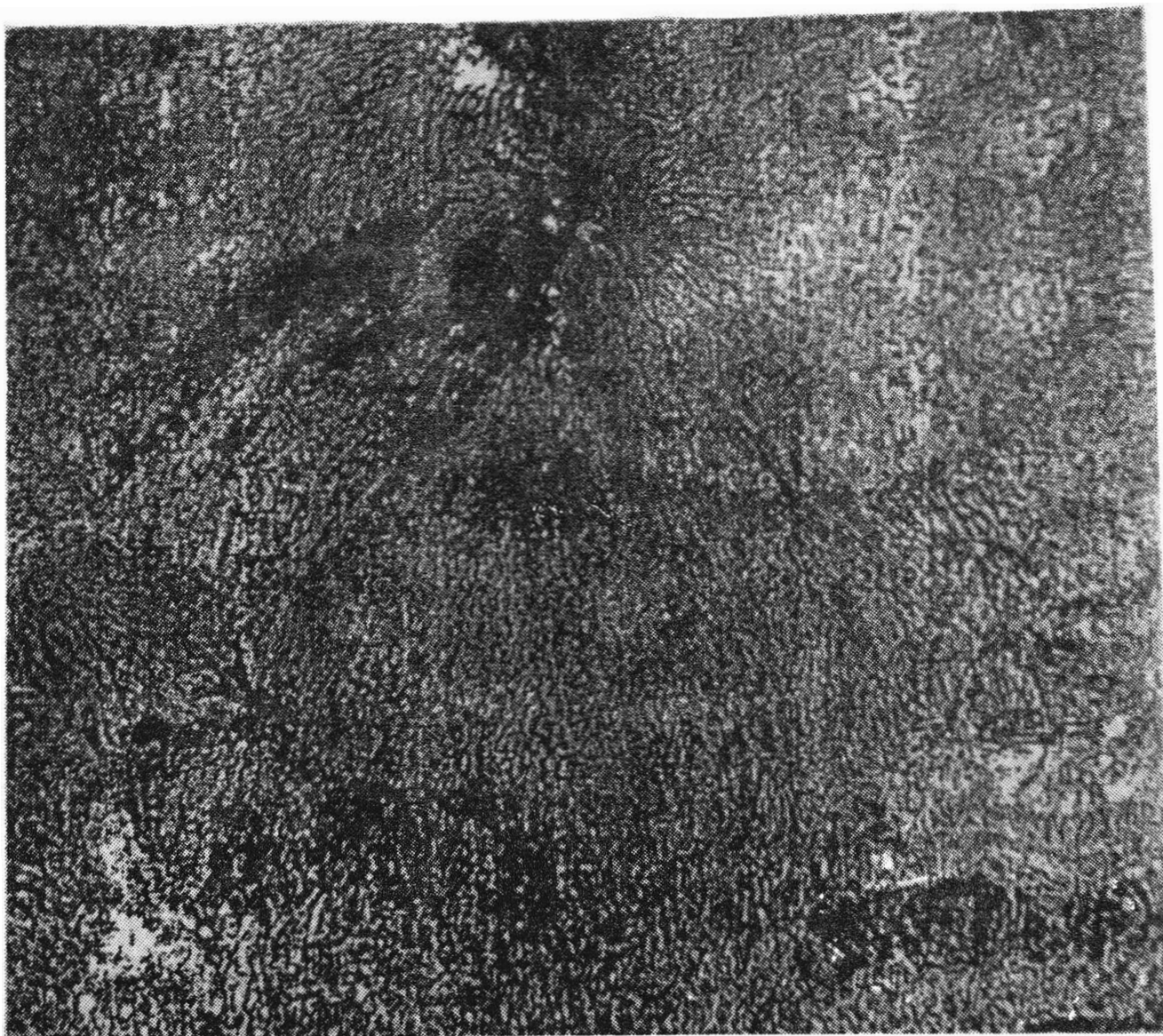
Gambar. 1 Letak Gunung Merapi di persilangan antara Sesar Melintang (Utara-Selatan) dan Sesar Membujur (Timur-Barat) (Sumber: Kloosterman, 1989)



Gambar 3. Peta Bahaya Gunungapi Merapi (Reksowirogo, 1979)

Menurut Reksowirogo (1979), Kali Woro merupakan salah satu sungai yang termasuk kedalam daerah bahaya II (lihat Gambar 3). Daerah bahaya II ialah daerah yang dapat terancam oleh bahaya sekunder yang berupa aliran lahar hujan. Karena Situs Wonoboyo terletak tidak jauh dari Kali Woro atau Kali Wedi, maka merupakan hal alami jika situs tersebut tertimbun oleh endapan material vulkanik.

Pada citra Landsat tampak jelas (Gambar 4), bahwa Kali Woro merupakan sungai sesar, sebab sungai ini mengikuti garis sesar yang terjadi di sayap Selatan-Tenggara Gunungapi Merapi. Di sepanjang garis sesar, pada umumnya merupakan daerah bahaya potensial terhadap gempa. Telah diketahui bersama, bahwa gempa bumi merupakan bahaya alam yang berpotensi untuk meruntuhkan berbagai bangunan.



Gambar 4. Citra Landsat Gunungapi Merapi dan Sekitarnya

III. PEDOSTRATIGRAFI

Tanah di Situs Wonoboyo berasal dari bahan induk endapan lahan dan endapan fluvial hasil rombakan bahan piroklastik letusan Gunungapi Merapi. Ukuran butir bahan endapan tersebut berupa boulder, gravel, pasir, dan debu.

Perkembangan tanah di Situs Wonoboyo ini masih dalam taraf awal (*Initial stage*), yang termasuk jenis tanah Regosol (*Tropopsamments*). Tanah ini belum mengalami diferensiasi horizon, sehingga profil tanahnya homogen. Sifat tanah yang diamati antara lain: tekstur pasir berdebu hingga pasir debu berkerkil, struktur berbutir tunggal hingga remah, konsistensi lepas-lepas, permeabilitas cepat, warna tanah kelabu hingga coklat kekelabuan (10YR4/1-3). Di dalam tanah ini sering dijumpai bentukan padas, yang merupakan hasil sementasi partikel-partikel pasir oleh abu vulkanik atau tuff Si dan Fe pada kedalaman 30 cm hingga 150 cm. Tanah di kawasan situs ini mengandung bahan organik yang rendah dengan pH 5,5 - 6,5.

Kesuburan tanah, secara mineralogis kaya akan mineral primer yang belum lapuk, tetapi dari sifat fisiknya, bertekstur kasar, permeabilitas cepat, daya serap kation rendah, daya adhesi air rendah, sehingga memerlukan air irigasi yang banyak. Karena tingkat pelapukan bahan induk masih pada taraf awal, maka ketersediaan unsur hara masih rendah, sehingga kesuburan kimianya rendah. Unsur N kurang, sedangkan unsur P dan K cukup tersedia, dalam hal ini P_2O_5 berkisar 0,14-0,22% dan K_2O berkisar 0,08-0,05%.

Sebagai gambaran sifat morfologi profil tanah di Situs Wonoboyo, berikut ini disajikan hasil pemerian profil perwakilan.

Nomor Profil	: Profil perwakilan.
Lokasi	: Plosokuning (Wonoboyo).
Fisiografi	: Dataran aluvial kaki gunung api Merapi.
R relief	: Datar (lereng < 6%).
Litologi	: Endapan vulkanik
Penggunaan lahan	: Sawah irigasi musliman/lahan kering
Klasifikasi tanah	: Regosol (<i>Tropopsamments</i>)

Lapisan tanah	Kedalaman (cm)	Pemerlan
Ap	0 - 25	Pasir kasar berdebu, berbutir tunggal hingga remah, lepas-lepas hingga gembur, coklat kekelabuan gelap (10YR4/2), permeabilitas cepat, poreous, kandungan kerikil 5%, kandungan bahan organik rendah, pH 6,0 hingga 6,5, batas lapisan lurus.
Cn	25 - 55	Lapisan padas olah, pasir berdebu, pejal memadat akibat daya beban berat waktu pengolahan dan juga adanya sementasi oleh Fe dan Si, coklat tua (10YR4/3), permeabilitas sedang, pH 6,0 - 6,5, batas lapisan lurus.
C1	55 - 90	Pasir kasar, berbutir tunggal, lepas-lepas, coklat kekelabuan (10YR 4/3), permeabilitas cepat, kandung-kerikil > 5%.
C2	> 90	Pasir kasar berdebu, kandungan kerikil > 10 % berbutir tunggal, lepas-lepas, permeabilitas sangat cepat, sangat poreous.

Berdasarkan pengamatan enam profil perwakilan pada beberapa lubang ekskavasi, maka dapat diulas kondisi pedostratigrafi di Situs Wonoboyo seperti berikut ini.

1. Lapisan budaya masa lampau (*paleocultural layer*) ada pada bentang tanah masa lampau (*paleosolscape*). Bentang tanah masa lampau ini terkubur oleh endapan lahar dan endapan fluvial rata-rata setebal 200 cm.
2. Lapisan budaya masa lampau dicirikan oleh tanah yang telah berkembang pada taraf muda (juvenil), coklat kelam (10YR4/3), pasir bergeluh, remah-gumpal, lekat (basah) atau gembur (lembab), bahan organik relatif tinggi, dan pH 5,5 - 6,5. Sebagai bukti adanya aktivitas pada masa lampau yakni:

fragmen batubata, batu putih (aglomerat) dari Perbukitan Baturagung (Gunungkidul) di selatan Situs Wonoboyo, pecahan gerabah, fosil daun, kayu, dan arang.

3. Material yang mengubur tanah masa lampau berupa tuff dan abu vulkanik, endapan cucian permukaan (*surface wash deposits*), serta endapan lahar dan endapan fluviat. Kedua endapan terakhir itu menjadi bahan induk bagi tanah-tanah yang terbentuk sekarang.

IV. HIDROLOGI

Sebelum mengulas tentang kondisi geohidrologi Situs Wonoboyo, terlebih dahulu diulas tentang kondisi iklim di daerah tersebut berdasarkan data iklim dari Stasiun Klimatologi Lanuma Adisucipto, Yogyakarta. Suhu rata-rata tahunan di daerah ini sekitar 25,75° C. Kelembaban udaranya dipengaruhi oleh musim kemarau dan musim penghujan. Kelembaban nisbi di musim kemarau rata-rata sebesar <60%, sedangkan pada musim penghujan dapat mencapai > 95 %. Rata-rata kelembaban nisbi tahunan adalah 82%.

Kecepatan angin rata-rata sekitar 10 m/jam dengan arah dominan dari Tenggara ke Baratlaut pada musim kemarau, sedangkan pada musim penghujan arah angin dominan dari Baratlaut ke Tenggara. Rata-rata curah hujan tahunan sebesar 2090 mm. Curah hujan bulanan tertinggi jatuh pada bulan Januari, yaitu 380 mm, sedangkan curah hujan bulanan terendah jatuh pada bulan Agustus yakni sebesar 20 mm. Berdasarkan data tersebut dapatlah diketahui, bahwa iklim di Situs Wonoboyo adalah Am pada klasifikasi tipe iklim Koppen.

Ditinjau dari hidrogeologi, situs ini termasuk pada satuan akuifer produktif dengan keterusan sedang hingga tinggi, muka air tanah dangkal, debit sumur berkisar 5-10 liter/detik (Djaeni, 1982). Kondisi air tanah ini memungkinkan bermukimnya penduduk di daerah ini, karena penduduk mudah untuk mendapatkan air bagi keperluan hidupnya.

V. PENDUGAAN GEOLISTRIK

Pendugaan geolistrik dilakukan dengan cara Schlumberger dan cara Wenner. Cara Schlumberger digunakan untuk mengetahui stratigrafi batuan ke arah dalam, sedangkan cara Wenner digunakan

untuk "merajang" arah horizontal pada ketebalan lapisan tertentu, dalam penelitian ini lapisan setebal 4,5 m.

Salah satu hasil pendugaan geolistrik cara Schlumberger adalah sebagai berikut.

Kedalaman (m)	Tahanan jenis (Ohm)	Pemerian
0,0 - 0,9	600 - 720	Pasir kering
0,9 - 3,5	210 - 360	Pasir vulkanik halus
3,5 - 6,0	65 - 75	Tanah masa lalu
6,0 - 60,0	42 - 48	Pasir jenuh air tanah

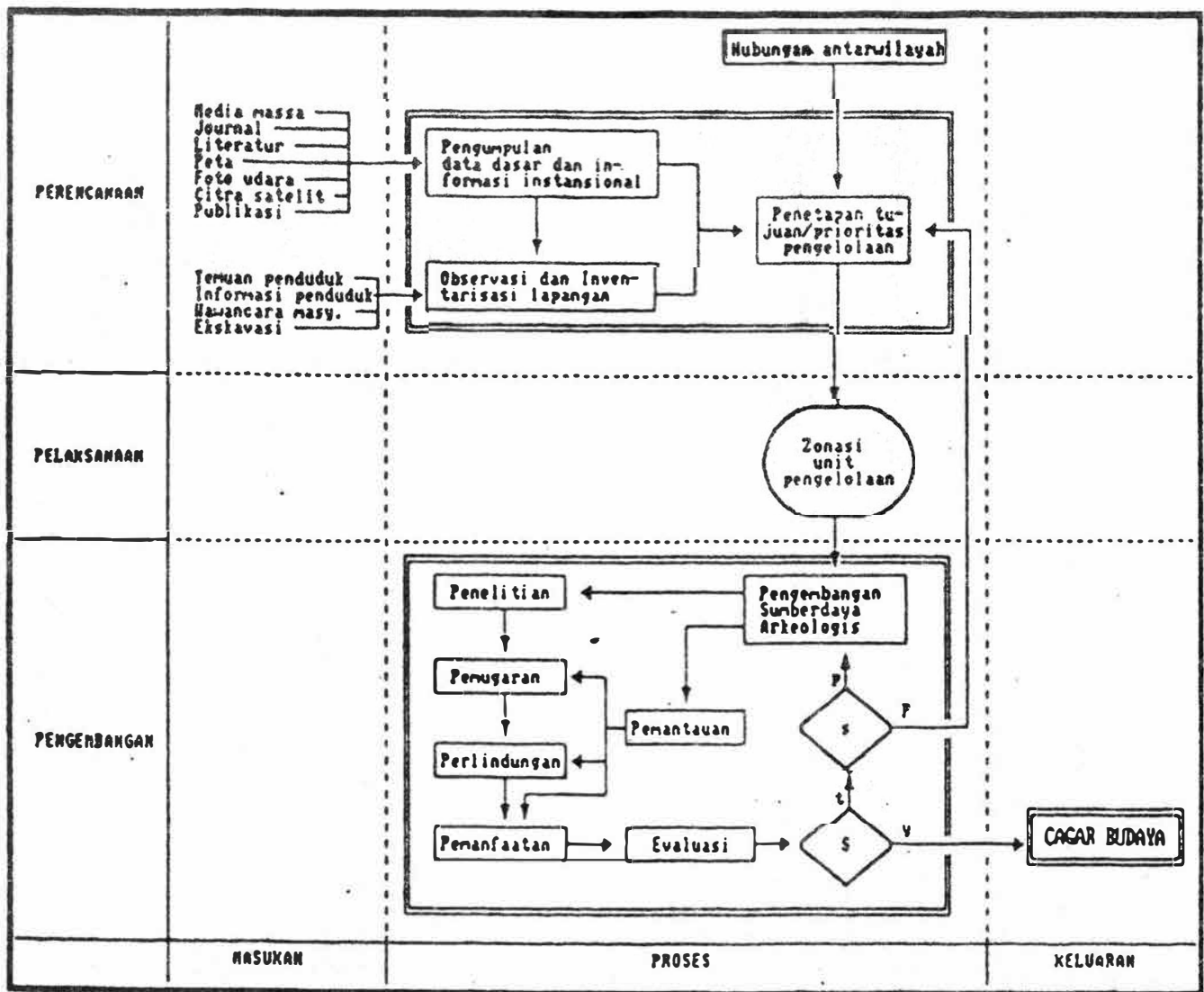
(Anonim, 1992)

Hasil pendugaan geolistrik dengan cara Wenner dapat diringkas sebagai berikut ini.

Tahanan jenis (Ohm)	Pemerian	Persebaran
< 10	Gambut	Barat Desa Ploso kuning.
< 100	Material basah	Di tepi sungai
300 - 400	Onggokan batu dan pecahan balok bata.	Timur desa
600 - 800	Endapan lahar	Bagian selatan

VI. PENGELOLAAN SUMBERDAYA ARKEOLOGIS

Sesuai dengan Kerangka Acuan Temu Evaluasi Penelitian Wonoboyo, maka di dalam Subbab ini akan diulas tentang pengelolaan sumberdaya arkeologis dengan pendekatan sistem. Pengelolaan pada umumnya meliputi tiga kegiatan utama, yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan pengembangan. Ketiga kegiatan tersebut akan diulas berdasarkan konsep sistem. Suatu sistem pada umumnya mempunyai tiga bagian, yaitu masukan, proses, dan keluaran. Untuk memudahkan dalam pemahaman pengelolaan sumberdaya arkeologis dengan pendekatan sistem, dipersilakan mengikuti Gambar 5.



Keterangan: S = Sukses P = Panjang
 v = siklus p = pendek
 y = ya t = tidak

Gambar 6. Diagram Alir Pengelolaan Sumberdaya Arkeologis dengan Pendekatan Sistem

Dalam gambar tersebut dapat diketahui, bahwa sumbu x menggambarkan bagian-bagian sistem (masukan, proses, dan keluaran), sedangkan sumbu y menggambarkan kegiatan-kegiatan utama dalam proses pengelolaan (perencanaan, pelaksanaan, dan pengembangan). Berikut ini dilulas masing-masing kegiatan di dalam sistem.

Proses pengelolaan sumberdaya arkeologis yang dikemukakan di dalam makalah ini meliputi lima kegiatan sebagai berikut ini.

rata-rata 2 m, di bawah endapan lahar ini pernah terbentuk tanah (yuvencil). Di atas tanah itu telah ada aktivitas penduduk dengan dijumpainya susunan potongan batuan aglomerat yang bukan batuan insitu, melainkan batuan exsitu yang berasal dari Pegunungan Baturagung di Gunungkidul.

5. Data geolistrik dan pemboran menunjukkan, bahwa kawasan Situs Wonoboyo meluas ke arah utara hingga kawasan di utara jalan lingkar utara Desa Plosokuning.
6. Untuk mengusahakan pengelolaan sumberdaya arkeologis Situs Wonoboyo perlu dilakukan dengan pendekatan sistem, sebab akan lebih jelas urutan proses -pengelolaannya, data masukannya, dan hasil keluarannya. Berdasarkan data geografi sebagai masukannya, diperoleh keluaran bahwa Situs Wonoboyo perlu dimasukkan sebagai cagar budaya, sebab:
 - a. Kawasan temuan (perhiasan emas) terletak di kawasan lindung sempadan sungai (Keppres No.32/1990).
 - b. Kawasan Wonoboyo termasuk kawasan yang relatif subur, sehingga perkembangan permukiman akan lebihcepat daripada penelitian arkeologi.
 - c. Kawasan Wonoboyo merupakan daerah yang rentan terhadap bencana alam, baik berupa bencana aliran lahar maupun bencana gempa bumi.

KEPUSTAKAAN

- Anonim, 1992, **Kegiatan Penentuan Batas Wilayah Cagar Budaya Dalam Rangka Penyelamatan Situs Wonoboyo**, Laporan Penelitian, Jakarta: Kerjasama antara BAKOSURTANAL, DITLINBINJARA, dan Fakultas Geografi UGM.
- Bemmelen, R.W. van, 1970, **The Geology of Indonesia, Vol. IA (General Geology of Indonesia and Adjacent Archipelagoes)**, Edisi ke-2, The Hague: Martinus Nijhoff.
- Djaeni, A., 1982, **Peta Hidrogeologi Indonesia 1:250.000, Lembar IX Yogyakarta (Jawa)**, Bandung: Direktorat Geologi Tata Lingkungan.
- Kloosterman, F.H., 1989, **Groundwater Flow Systems in the Northern Coastal Lowlands of West and Central Java, Indonesia: An Earth-Scientific Approach**, Disertasi, Amsterdam: Free University.
- Reksowirogo, L.D., 1979, Merapi, dalam: K. Kusumadinata (Ed.), **Data Dasar Gunungapi Indonesia**, Bandung: Direktorat Vulkanologi.
- Verstappen, H. Th., 1988, **Excursion Guide, Pre-26th International Geographical Congress, Symposium Working Group on Geomorphological Surveying and Mapping**, Yogyakarta: Faculty of Geography, Gadjah Mada University.