

**KARAKTERISASI DATA TEMPERATUR, CO₂ DAN GEOLISTRIK DI
LERENG SELATAN GUNUNG MERBABU PADA KETINGGIAN 2586
HINGGA 3170 METER DPL**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat sarjana S-1



Disusun Oleh:

Atma Tareh Efendi

J2D 004 162

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

2009

Abstract

Several geophysical observation has been carried out such as; shallow temperature measurement, carbondioxide (CO₂) gas surface emission and geoelectric. The aim of research is to know the distribution of temperature and CO₂ and also it's corelations with resistivity property of subsurface at Merbabu Volcano.

The research was been done from August 23 - 28, 2008 in south flank of Merbabu at coordinat 110⁰26'31,8" BT to 110⁰26'45,3" BT and 07⁰27'32,5" LS to 07⁰28'04,9" LS. The shallow ground temperature and carbondioxide (CO₂) gas emission data consist of 20 point with the deepness 75 cm from the surface. Termocouple sensors and gauges the level of carbon dioxide (CO₂) were used to observed shallow ground temperature and carbondioxide (CO₂). The geoelectric data was carried out by two configurations, the Wenner and Schlumberger. The result shows an decrease of the temperature and carbondioxide (CO₂) emissions against increase the topography. This is in accordance with the general form of the distribution of temperature and CO₂ gas emissions at the volcano. Based on the resistivity result at measurement locations obtained rock litologi with resistivity values between 1000 - 2200 Ωm at a depth of less than 40 meters. In general, the study area has a low conductivity rocks. This is identified by the high value of the resistivity of rocks. Decreasing of temperature and carbondioxide (CO₂) emissions against increasing of the topographic caused by the heat energy reduction that flows to the surface and the conductivity of the rocks is low so the heat is not easily conducted to the south flank of Merbabu.

Intisari

Telah dilakukan penelitian mengenai temperatur permukaan dangkal, emisi gas karbondioksida (CO_2), dan geolistrik, dengan tujuan untuk mengetahui distribusi temperatur dan CO_2 terhadap perubahan ketinggian observasi serta hubungannya dengan resistivitas batuan di gunung Merbabu.

Pengambilan data dilakukan dari tanggal 23 hingga 28 Agustus 2008 di sisi selatan lereng Gunung Merbabu pada koordinat $110^{\circ}26'22,7''$ BT hingga $110^{\circ}26'45,3''$ BT dan $07^{\circ}27'14,1''$ LS hingga $07^{\circ}28'04,9''$ LS. Ketinggian daerah penelitian mulai dari 2586 m hingga 3170 m dpl. Data temperatur dan CO_2 diambil pada 20 titik dengan kedalaman 75 cm dari permukaan. Alat yang digunakan adalah sensor *termocouple* dan alat pengukur kadar karbondioksida (CO_2) di permukaan tanah. Untuk pengambilan data geolistrik digunakan dua konfigurasi, yaitu wenner dan schlumberger. Data yang diperoleh berupa suhu ($^{\circ}\text{C}$), kadar CO_2 (%), arus (I) dan beda potensial (V).

Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan nilai temperatur dan emisi gas karbondioksida (CO_2) terhadap kenaikan topografi. Hal ini sesuai dengan bentuk umum dari distribusi temperatur dan emisi gas CO_2 pada gunung berapi. Berdasarkan nilai resistivitas pada lokasi pengukuran diperoleh litologi batuan dengan nilai resistivitas antara 1000 – 2200 Ωm dengan kedalaman sekitar 40 meter. Secara umum, daerah penelitian memiliki konduktivitas batuan yang rendah. Hal ini diidentifikasi oleh tingginya nilai resistivitas batuanya. Penurunan temperatur dan emisi gas karbondioksida (CO_2) terhadap kenaikan topografi tersebut diakibatkan oleh adanya pengurangan energi panas yang mengalir ke permukaan serta konduktivitas batuan di lereng selatan Gunung Merbabu yang rendah sehingga tidak mudah dilewati oleh panas.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi panasbumi merupakan sumber energi alternatif terbarukan yang sangat potensial. Indonesia diperkirakan memiliki cadangan potensial energi panasbumi sebesar 19.657 MWe yang tersebar di berbagai wilayah di Indonesia, seperti di Sumatera sebesar 9.561 MWe, Jawa-Bali sebesar 5.681 MWe, Sulawesi sebesar 1.565 MWe dan tempat lainnya sebesar 2.850 MWe (Sudarman et al, 2000). Meskipun merupakan sumber energi yang terbarukan, masa produktif dari suatu lapangan panasbumi bukannya tidak terbatas dan tanpa masalah. Masalah yang umum dijumpai dalam pengelolaan lapangan panasbumi adalah penurunan tekanan uap dan penurunan temperatur reservoir. Pada akhirnya, produktifitas dari lapangan panasbumi tersebut sangat ditentukan oleh strategi pengelolaan lapangan panasbumi itu sendiri. Salah satu unsur penting dalam pengelolaan tersebut adalah pengetahuan tentang sistem reservoir panasbumi yang diperoleh melalui penelitian.

Kegiatan eksplorasi panasbumi di Indonesia baru dilakukan secara luas pada tahun 1972. Direktorat Vulkanologi dan Pertamina, dengan bantuan Pemerintah Perancis dan New Zealand melakukan survey pendahuluan diseluruh wilayah Indonesia. Dari hasil survey dilaporkan bahwa di Indonesia terdapat 217 prospek panasbumi, yaitu disepanjang jalur vulkanik mulai dari bagian Barat Sumatera, terus ke Pulau Jawa, Bali, Nusatenggara dan kemudian membelok ke arah utara melalui Maluku dan Sulawesi. Energi panasbumi ini dapat dimanfaatkan secara langsung untuk pengeringan produksi hasil pertanian, pariwisata dan kebutuhan rumah tangga ataupun secara tidak langsung dapat digunakan untuk pembangkit tenaga listrik, misalnya di Kamojang (Jawa Barat), dan Dieng (Jawa Tengah) (Suharno, 2004). Sedangkan tempat lain yang juga memiliki potensi panasbumi dan belum dilakukan eksplorasi adalah potensi panasbumi di Gunung Merbabu, hal ini dibuktikan dengan adanya manifestasi panasbumi berupa sumber batuan alterasi di lereng selatan gunung Merbabu.

Energi panasbumi adalah energi sumberdaya alam berupa air panas atau uap yang terbentuk dalam *reservoir* di dalam bumi melalui pemanasan air bawah permukaan oleh batuan

beku panas (Alzwar dkk, 1988). Fluida panas bawah permukaan yang membentuk sistem panasbumi berasal dari *magmatic waters (deep waters)* yang naik ke permukaan melalui rekahan-rekahan batuan dengan membawa unsur-unsur *volatil* (mudah menguap), misalnya CO₂. Selain itu gas CO₂ merupakan unsur terbesar dalam magma. Sehingga untuk mengetahui kebolehdjian adanya panasbumi atau *reservoir* di gunung Merbabu perlu dilakukan penelitian pendahuluan mengenai temperatur dan emisi gas CO₂ bawah permukaan dangkal yang didukung oleh data geolistrik.

1.2 Perumusan Masalah

Pada penelitian ini penulis ingin menginterpretasikan bagaimana distribusi temperatur dan emisi gas CO₂ permukaan dangkal, serta hubungannya dengan resistivitas batuan di Gunung Merbabu.

1.3 Batasan Masalah

Untuk mengetahui seluruh sistem panasbumi di Gunung Merbabu diperlukan data yang lengkap dan harus dilakukan penelitian di berbagai tempat. Pada penelitian ini dibatasi pada permasalahan distribusi temperatur dan CO₂, serta hubungannya dengan resistivitas batuan berdasarkan data temperatur dan emisi gas CO₂ bawah permukaan dangkal serta data geolistrik. Pengambilan data hanya dilakukan di lereng sebelah selatan Gunung Merbabu pada ketinggian 2.586 sampai 3.170 meter di atas permukaan laut.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari kegiatan penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui distribusi temperatur di lereng selatan Gunung Merbabu.
- b. Mengetahui distribusi emisi gas CO₂ di lereng selatan Gunung Merbabu.
- c. Mengetahui hubungan antara temperatur permukaan dengan resistivitas batuan di lereng selatan Gunung Merbabu.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan penelitian ini diharapkan dapat mengetahui informasi awal mengenai sistem aliran hidrotermal di Gunung Merbabu, serta menambah data base kegunungapian di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Alzwar, M, Samodra, H dan Tarigan, J.I. 1988. *Pengantar Dasar Ilmu Gununggapi*. Bandung: Nova.
- Bemmelen, V.R.W. 1949. *The Geology of Indonesia*. The Hague Martinus Nijnhoff, Vol. IA.
- Budiardjo, B, Budihardi, M, dan Nugroho. 1997. *Resource Characteristics of the Ungaran Field, Central Java, Indonesia*, Proceeding of National.
- Donald. M, G.A. 1972. *Volcanoes*, Prentice-Hall, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Green. D.H, and Ringwood. A.E, 1980, *The genesis of basaltic magma, Contrib. Mineral. Petrol.*, v . 15, 103-190.
- Hochstein, M.P., Ovens, S. A., dan Bromley, C., 1996, *Thermal Springs at Hot Water Beach (Coromandel Peninsula, NZ)*, Proceedings of the 18th NZ Geothermal Workshop, New Zealand.
- Kusumadinata, K. 1979. *Data Dasar Gununggapi Indonesia*. Bandung: Direktorat Jenderal Pertambangan Umum dan Direktorat Vulkanologi.
- Minakami, T., Miyazaki, T. and Surjo, I.(1969) *Topographical Change in the area near the summit crater of Mt. Merapi and its geothermal survey*. Bulletin of The Earthquake Research Institute.
- Padang, N.V. 1951. *Catalogue of the active Volcanoes of The World Including Solfataras Fields*, Parts 1 Indonesia, Int.Volc.Assoc., Napoli,Italy
- Rittmann, A. 1962. *Volcanoes and their activity*. New York : John Willey and Sons.
- Slamet, H Ruchiyat B.E. 1981. *Geofisika Eksplorasi Terbatas (Pendidikan dan Latihan)*. Bandung : LIPI
- Suhartono (2000) *Pengukuran suhu di daerah Gunung Merapi untuk mengetahui anomaly suhu dan energi panas*. Master Thesis. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, 100p
- Thanden, R.E., H. Sumadirdja, P. W. Richards, K. Sutisna, T.C. Amin. 1996. *Peta Geologi Bersistem Lembar Magelang-Semarang (1408-5)*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E., and Keys, D.A. 1990. *Applied Geophysics*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Tim Pertamina. 2007. *Peluang Pemanfaatan Potensi Energi Geothermal Ulubelu Lampung*. Makalah Workshop Geofisika Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Van Padang M, Neuman. 1931. *Volcanic phenomena during the months of November and December 1930*. Bull Netherland Volc Surv 39-40:39-44.
- Verbeek, R. D. M. 1986. *The Merbaboe, Java en Madoera (terjemahan)*. Bandung: Arsip Direktorat Vulkanologi.
- [http:// Sebaran Dan Pemanfaatan Energi Panasbumi Di Indonesia/Danni.Z.H-/2004/html](http://SebaranDanPemanfaatanEnergiPanasbumiDiIndonesia/Danni.Z.H-/2004/html).
- [http://kenragio.com/Peta administratif jawa tengah.Map2.jpg](http://kenragio.com/Peta_administratif_jawa_tengah.Map2.jpg), 2008)
- [Map2.jpg,2008.](http://kenragio.com/Peta_administratif_jawa_tengah.Map2.jpg)