



# Interpretasi Struktur Bawah Permukaan Daerah Prospek Panas Bumi Di Desa Air Kopras Kab Lebong Berdasarkan Nilai Tahanan Jenis

Suhendra

*Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu, Indonesia*

Diterima 5 Nopember 2007; Disetujui 20 Desember 2007

**Abstrak**-Penelitian ini dilakukan di Desa Air Kopras Kec. Lebong Utara Kab. Lebong Prov. Bengkulu dengan menggunakan metode Geolistrik Tahanan Jenis konfigurasi Wenner-Schlumberger, yang bertujuan melihat struktur bawah permukaan daerah prospek panas bumi. Nilai tahanan jenis semu ( $\rho_a$ ) yang diperoleh selanjutnya diolah dengan menggunakan software RES2DINV Ver. 3.53 for Win/Me. Hasil inversi terhadap  $\rho_a$  diinterpretasikan sebagai struktur bawah permukaan yang dapat dihubungkan dengan sumber panas bumi. Daerah yang potensi terdapat sumber panas bumi memiliki range tahanan jenis dari  $0,00157 \Omega\text{m}$  sampai dengan  $\leq 5,59 \Omega\text{m}$  dengan kedalaman antara 1,25 m sampai dengan 19,8 m. Sehingga disimpulkan daerah lintasan 2 lebih prospek memiliki panas bumi dengan nilai tahanan jenis sebesar  $0,00157$  sampai  $4,72 \Omega\text{m}$ .

**Kata Kunci** : Panas bumi, Metode Geolistrik, Tahanan Jenis, Struktur Bawah Permukaan

## 1. Pendahuluan

Indonesia yang terletak pada pertemuan dua lempeng yang mempunyai kondisi geologi yang sangat dinamis. Untuk daerah Sumatera yang terletak di sepanjang tepi baratdaya Lempeng Benua Sunda dan tepi Busur Sunda, di bawahnya kerak samudera menghunjam miring ke arah utaratimurlaut. Penghunjaman di bawah tepi barat Sumatera tersebut telah menghasilkan pembentukan busur gunung api tersier sampai resen dari Pegunungan Bukit Barisan di sepanjang tepi barat Sumatera dan terpotong memanjang oleh sistem Sesar Sumatera. Daerah yang berpotensi memiliki sumber panas bumi yang bisa dimanfaatkan adalah daerah yang berada di sepanjang batas-batas lempeng tektonik, sehingga menyebabkan terdapatnya kegiatan tektonik aktif yang menghasilkan sumber energi panas bumi yang besar [Hamilton dalam 4].

Panas bumi merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang potensinya sangat besar. Berdasarkan data Indonesia Power, saat ini baru sekitar lima persen potensi panas bumi yang dimanfaatkan di Indonesia. Dari

16.035 MW, baru 780 MW listrik yang dihasilkan dari panas bumi. Namun sejak harga minyak membumbung tinggi sementara pasokan minyak semakin tergantung impor, mulai lah dilirik berbagai sumber energi alternatif termasuk panas bumi [6].

Potensi energi panas bumi di Indonesia sangat besar dan tersebar di beberapa pulau. Salah satu potensi energi panas bumi yang terdapat di Provinsi Bengkulu adalah sumber energi panas bumi yang terdapat di Desa Air Kopras Kec. Lebong Utara Kab. Lebong, yang mempunyai potensi sekitar 173 Mwe, yang terletak pada  $102^\circ$  BT dan posisi  $3^\circ$  LS [2].

Dari pengukuran ini nilai tahanan jenis bawah permukaan dapat diketahui, dimana nilai tahanan jenis bawah permukaan berhubungan dengan variasi parameter geologi seperti mineral, komponen penyusun cairan, porositas dan derajat saturasi air di dalam batuan komponen penyusun cairan, porositas dan derajat saturasi air di dalam batuan [3] dan besarnya nilai tahanan jenis (*resistivitas*) berbanding terbalik dengan konduktivitas.

**a. Pengertian Panas Bumi**

Energi panas bumi merupakan energi panas yang berasal dari dalam bumi yaitu magma. Air permukaan yang berasal dari sungai, hujan, danau, laut, dll meresap menjadi air tanah, lalu mengalir dan bersentuhan dengan tubuh magma atau batuan beku panas tersebut, kemudian mendidih serta membentuk air dan uap panas. Karena berat jenis, temperatur, dan tekanannya, uap dan air panas ini kemudian dapat mengalir kembali ke permukaan melalui bidang-bidang retakan dan patahan di lapisan kulit bumi membentuk manifestasi panas bumi seperti *fumarola*, mata air panas, *geyser*, kawah lumpur panas, dan lain lain [1].

**b. Metoda Geolistrik Tahanan Jenis 2-D**

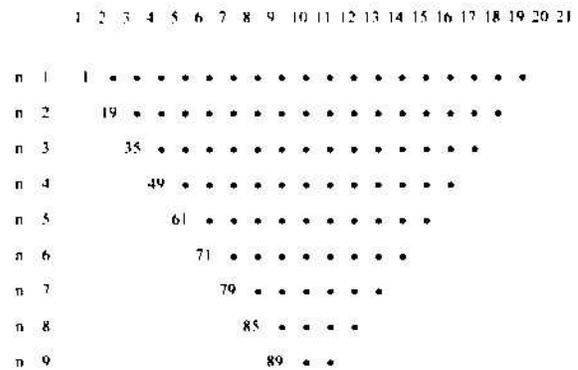
Metoda geolistrik tahanan jenis 2-D merupakan gabungan dari metoda *mapping* dan *sounding* yang akan menghasilkan penampang tahanan jenis pada arah mendatar maupun arah vertikal (penampang 2-D). Metode geolistrik tahanan jenis adalah salah satu metoda geofisika yang memanfaatkan sifat tahanan jenis untuk menyelidiki keadaan di bawah permukaan bumi. Metoda ini dilakukan dengan menggunakan arus listrik searah yang diinjeksikan melalui dua buah elektroda arus ke dalam bumi, lalu mengamati beda potensial yang terukur melalui dua elektroda potensial, dari nilai beda potensial yang terukur akan merefleksikan keadaan di bawah permukaan. Pada dasarnya metoda ini didekati menggunakan konsep perambatan arus listrik di dalam medium homogen isotropis, dimana arus listrik bergerak ke segala arah dengan nilai yang sama besar.

Berdasarkan asumsi tersebut, maka bila terdapat anomali yang membedakan jumlah rapat arus yang mengalir diasumsikan diakibatkan oleh adanya perbedaan akibat anomali tahanan jenis. Anomali ini nantinya digunakan untuk merekonstruksi keadaan geologi bawah permukaan. Perbedaan konfigurasi elektroda, variasi tahanan jenis spesifik yang diselidiki, prosedur memperoleh data sangat menentukan dalam pemakaian metoda ini [5].

**2. Metode Penelitian.**

Penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan di lapangan yang dilakukan dengan menggunakan metoda geolistrik tahanan jenis dengan menggunakan peralatan Resistivitymeter Naniura Model NRD 22 S beserta kelengkapan dan konfigurasi yang digunakan Wenner-Schlumberger.

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan di daerah panas bumi di Desa Air Koprasi Kecamatan Muara Aman Kabupaten Lebong Provinsi Bengkulu. Pengambilan data lapangannya dilakukan dengan jumlah lintasan pengukuran 1 lintasan, yang panjang lintasannya 100 m dengan spasi elektroda 5 m. Titik datum dari lintasan ini dapat dilihat seperti berikut

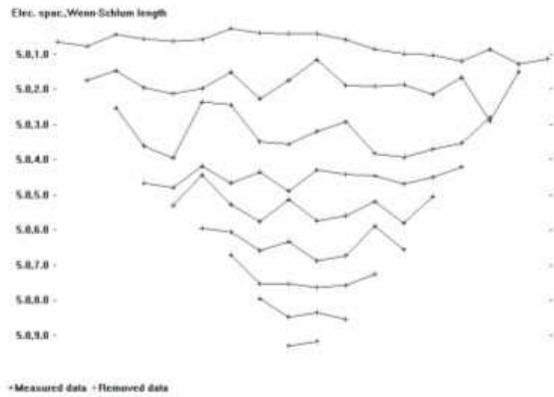


Gambar 1. Susunan Elektroda dan Urutan Pengukuran Geolistrik Tahanan Jenis 2D dengan Konfigurasi Wenner-Schlumberger [6]

**a. Teknik Pengolahan Data**

Setelah dilakukan perhitungan nilai tahanan jenis semu (*apparent resistivity*), lalu data tersebut dibuat dalam format *notepad* yang selanjutnya diolah dengan menggunakan *Software RES2DINV Ver 3.53 for Win/Me*. Hasil inversi dari pengolahan data ini menunjukkan nilai tahanan jenis yang sebenarnya terhadap kedalaman sehingga penampang inversi model *resistivity* dapat diinterpretasikan untuk struktur bawah permukaan panas bumi dari daerah yang memiliki manifestasi permukaan berupa *fumarola* dan *hot spring* di Desa Air Koprasi Kec.

Lebong Utara Kab. Lebong Prov. Bengkulu. Kemudian untuk menampilkan data tahanan jenis yang diperoleh, sekaligus mendapatkan gambaran tentang kedalaman relatif, maka diplot seperti pada Gambar 2



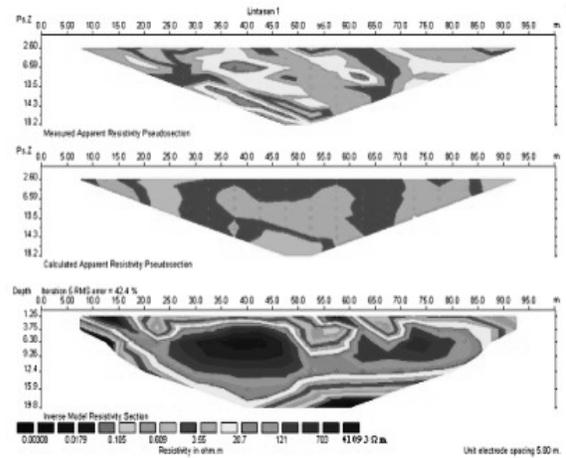
Gambar 2. Profil tahanan jenis semu untuk setiap lapisan ( $n$ )

### 3. Hasil Dan Pembahasan

Penampang hasil pengolahan data pada lintasan 1 diperlihatkan pada Gambar 1, dimana gambar tersebut terdiri dari tiga bagian yaitu pseudosection tahanan jenis terukur (*measured apparent resistivity pseudosection*), pseudosection tahanan jenis terhitung (*calculated apparent resistivity pseudosection*), dan model tahanan jenis hasil inversi (*inverse model resistivity section*).

Dalam proses inversi, respon model dibandingkan dengan respon data lapangan. Jika berbeda jauh maka model (parameter) diubah sampai mendekati data lapangan dalam pengolahan ini menggunakan *iterasi 5 RMS error*. Proses pengubahan model ini dilakukan secara otomatis oleh *software*. Nilai optimum dalam proses inversi dicapai jika *error (RMS)* yang dihasilkan sekecil mungkin.

Pada Gambar 3 terlihat bahwa nilai tahanan jenis struktur bawah permukaan sangat bervariasi dengan nilai tahanan jenis dari 0,00308  $\Omega\text{m}$  sampai 702  $\Omega\text{m}$ . Kedalaman struktur bawah permukaan yang dapat dicapai dari pengolahan data geolistrik yaitu 19,8 m. Titik-titik manifestasi sumber panas bumi yang nampak di permukaan yaitu pada bentangan 25 m dan 55 m.



Gambar 3. Hasil pengolahan data pada lintasan 1

Berdasarkan hasil pengukuran geolistrik tahanan jenis pada lintasan 1 menunjukkan di daerah ini terdapat beberapa lapisan struktur bawah permukaan dengan nilai tahanan jenis berbeda untuk setiap lapisan (Gambar 3).

Berdasarkan penampang pengukuran geolistrik tersebut terlihat bahwa :

Pada lintasan 1. Gambar 1 terlihat struktur bawah permukaan yang dapat diinterpretasikan sebagai daerah sebaran panas bumi (*geothermal*) dengan nilai tahanan jenis dari 0,00308  $\Omega\text{m}$  sampai 3,55  $\Omega\text{m}$  (warna biru tua sampai hijau muda). Menurut literatur yang ada nilai tahanan jenis untuk daerah panas bumi adalah  $\leq 10 \Omega\text{m}$ .

### 4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian di Desa Air Kopras Kec. Lebong Utara Kab. Lebong Provinsi Bengkulu diperoleh citra bawah permukaan secara 2-D dengan nilai tahanan jenis yang sangat bervariasi. Nilai tahanan jenis bawah permukaan yang dapat diinterpretasikan merupakan daerah panas bumi berkisar antara 0,00308  $\Omega\text{m}$  sampai 3,55  $\Omega\text{m}$ .

### Daftar Pustaka

- [1] Arsyad. R. 2002. *Kebijakan Pemerintah daerah mengenai Potensi Panas Bumi Dalam Memenuhi Kebutuhan listrik*

- Di Sumatera Selatan*. Dinas Pertambangan Dan Pengembangan Energi Provinsi Sumatera Selatan. Sumatera selatan.
- [2] Hendriadi & Pagalo. A. 2004. *Gunungapi dan Penanggulangannya*. Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Bengkulu. Bengkulu.
- [3] Reynolds. J. M. 1997. *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. John Wiley & Sons Ltd. England.
- [4] Samsurizal. 2006. *Pendugaan Struktur Bawah Permukaan Daerah Prospek Panas Bumi Lereng Gunung Api Kaba Curup Dengan Reduksi Anomali Magnetik Total ke Bidang Datar di Berbagai Ketinggian*. Skripsi S1 FMIPA Fisika UNIB. UNIB. Bengkulu.
- [5] Taib. M.I.T. 2000. *Dasar-Dasar Metoda Eksplorasi Tahanan Jenis Galvanic, Diktat Kuliah Metode Geolistrik Tahanan Jenis*, Jurusan Teknik Geofisika Fakultas Ilmu Kebumihan dan Teknologi Mineral. ITB. Bandung. <http://www.geoelectrical.com>
- [6] -. [www.geoelectrical.com](http://www.geoelectrical.com)