

IDENTIFIKASI POTENSI AKUIFER MATA AIR PANAS DI KELURAHAN KOYA TONDANO UNTUK PARIWISATA MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI DIPOL-DIPOL

Meylva C. Pojoh¹⁾, As'ari¹⁾, Ferdy¹⁾

¹⁾Program Studi Fisika FMIPA UNSRAT Manado, 95115

ABSTRACT

This research purpose is to find hot springs aquifer in Koya Village. Measurement in this research is using MAE X612-EM resistivitymeter, with 48 and 32 pieces of electrode, 10 and 5 meter spaces, line length 480m, 240m and 180m, amount of line 5, and using resistivity geoelectrical method dipole-dipole configuration. Data with format DAT processed by notepad and RES2DINV software. The process results is subsurface 2D resistivity cross section that describe the location of hot springs aquifer. The results acquired in this research is hot springs aquifer with resistivity (1.00-6.55) Ω m. Line 1 have 10 locations of hot springs aquifer with depth ≤ 30 m, line 2 have 5 locations of hot springs aquifer with depth ≤ 27 m, line 3 have 9 locations of hot springs aquifer with depth ≤ 40 m, line 4 have 1 location of hot spring aquifer with depth ≤ 7 m and line 5 have 3 locations of hot springs aquifer with depth ≤ 7 m.

Keywords : Hot spring, geoelectric, dipol-dipol.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan lokasi akuifer mata air panas di Kelurahan Koya. Pengukuran dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *resistivitymeter* MAE-X612-EM, dengan jumlah elektroda yang dipakai 48 dan 32 buah, spasi 10m dan 5m, panjang lintasan 480m, 240m dan 180m, jumlah lintasan 5, dan menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Dipol-dipol. Data dengan format DAT diolah menggunakan software notepad dan res2dinv. Hasil pengolahan adalah tampang lintang *resistivity* 2D bawah permukaan yang menggambarkan keberadaan akuifer air panas. Hasil penelitian diperoleh akuifer air panas dengan resistivitas (1,00 – 6,55) Ω m. Lintasan 1 terdapat 10 lokasi akuifer air panas pada kedalaman ≤ 30 m dari permukaan tanah. Lintasan 2 diperoleh 5 lokasi akuifer air panas pada kedalaman ≤ 27 m. Lintasan 3 terdapat 9 lokasi akuifer air panas pada kedalaman ≤ 40 m. Lintasan 4 terdapat 1 lokasi akuifer air panas pada kedalaman ≤ 7 m. Lintasan 5 terdapat 3 lokasi akuifer air panas pada kedalaman ≤ 7 m.

Kata kunci : Air panas, geolistrik, dipol-dipol.

PENDAHULUAN

Suatu daerah dapat memanfaatkan potensi sumber daya alam yang ada disekitar daerah tersebut, salah satunya energi panas bumi sebagai objek pariwisata. Kolam air panas yang ada di suatu daerah berkaitan erat dengan energi panas bumi. Air panas yang muncul di permukaan dapat langsung dimanfaatkan untuk objek wisata pemandian air panas.

Mata air panas yang muncul ke permukaan sebagai salah satu indikasi adanya sistem panas bumi yang terbentuk di bawah permukaan akibat adanya aktifitas geologi, seperti vulkanisme dan tektonisme yang mengakibatkan meningkatnya parameter suhu pada batuan dan mempengaruhi juga suhu pada akuifer air di atasnya menjadi meningkat (Herman, 2005). Air panas cenderung berada di dalam batuan dengan porositas dan permeabilitas tinggi atau biasa disebut dengan zona permeabel yaitu zona yang dapat dialiri air melalui rekahan-rekahan pada batuan (Basid *et al.* 2014).

Tondano merupakan daerah yang memiliki sumber panas bumi yang cukup banyak. Salah satunya yang terdapat di Kelurahan Koya,

pemanfaatan potensi panas bumi, khususnya pada pemanfaatan sumber air panas yang memiliki suhu 40-55°C. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi lokasi akuifer mata air panas di Kelurahan Koya. Proses pengambilan data dilakukan di Kelurahan Koya Kecamatan Tondano sedangkan untuk pengolahan data di Laboratorium Geofisika FMIPA Universitas Sam Ratulangi. Studi ini diharapkan dapat sebagai sumber informasi bagi masyarakat sekitar untuk mengembangkan tempat pemandian atau kolam air panas lainnya.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode resistivitas merupakan salah satu metode geofisika terpenting dalam eksplorasi panas bumi. Alasannya adalah resistivitas sangat sensitif terhadap proses perubahan suhu dan panas bumi dan berhubungan langsung dengan karakteristik reservoir (Yurteri, 2017). Metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi dipol-dipol digunakan karena hasil resolusi bawah permukaan yang bagus untuk daerah dengan resistivitas rendah (Nyabeze, P.K. *et al.*, 2019). Menurut Puluiyo (2018) konfigurasi dipol-dipol paling efektif dan efisien untuk mendeteksi

keberadaan air tanah dibandingkan dengan konfigurasi Wenner Alfa, Wenner-Schlumberger dan Pol-dipol yang dikarenakan pada konfigurasi dipol-dipol mendapatkan lebih banyak data sehingga mempunyai gambaran tampang lintang yang lebih ditel.

Alat dan Bahan yang Digunakan

Alat - alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Resistivitymeter (multi-channel resistivity IP meter 46 simultanepus channel)* MAE-X612-EM, GPS, Meteran, *Hummer*, dan Laptop Acer Aspire ES 11. Software : *Res2dinv, notepad*.

Alur kerja pada penelitian ini dimulai dengan mencari lokasi penelitian. Kelurahan Koya Kecamatan Tondano merupakan lokasi yang memiliki spot-spot pemandian air panas yang dimanfaatkan untuk pariwisata. Lintasan pada penelitian ini yang telah ditentukan berjumlah 5 lintasan dengan panjang lintasan 240 meter untuk lintasan 1 dan 3, 480 meter untuk lintasan 2 dan 180 meter untuk lintasan 4 dan 5. Spasi yang digunakan adalah 10 meter untuk lintasan 2 dan 5 meter untuk lintasan 1,3,4,5. Setelah banyaknya lintasan ditentukan maka penelitian dapat dilanjutkan dengan pembuatan desain survei untuk

memudahkan proses pengambilan data di lokasi penelitian. Metode geolistrik pada penelitian ini menggunakan konfigurasi Dipol-dipol, data yang diperoleh menggunakan metode ini berupa format DAT akan diolah menggunakan *notepad* untuk memasukkan nilai-nilai topografi dan diinterpretasi menggunakan *res2dinv*. Hasil yang diperoleh akan dianalisis tampang lintang bawah permukaannya yang apabila terdapat akuifer air panas pada 5 lintasan penelitian maka kesimpulan yang dapat diperoleh area sekitar lokasi penelitian tersebut dapat menjadi tempat pariwisata kolam pemandian air panas lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mengidentifikasi adanya akuifer air panas menggunakan metode resistivitas merupakan suatu sarana untuk mendapatkan informasi mengenai letak akuifer air panas di Kelurahan Koya. Penelitian yang dilakukan dengan 5 lintasan dengan panjang 480 meter, 240 meter, 180 meter dapat dilihat pada gambar 4.1. Konfigurasi yang digunakan ialah konfigurasi dipol-dipol dengan spasi jarak antara tiap elektroda yang telah ditentukan adalah 10 meter dan 5 meter.

Pengambilan data dilakukan pada saat kondisi cuaca panas selama 2 hari. Daerah penelitian merupakan daerah pemukiman warga, perkebunan dan persawahan. Keadaan tanah dilokasi sendiri terdiri dari tanah kering, berlumpur, berair dan tanah berkerikil. Disekitar daerah penelitian terdapat sungai, kolam pemandian air panas, sawah dan rawa-rawa. Tanaman yang ada disekitar daerah penelitian adalah pohon kelapa, pohon pisang, tanaman padi dan kangkung.

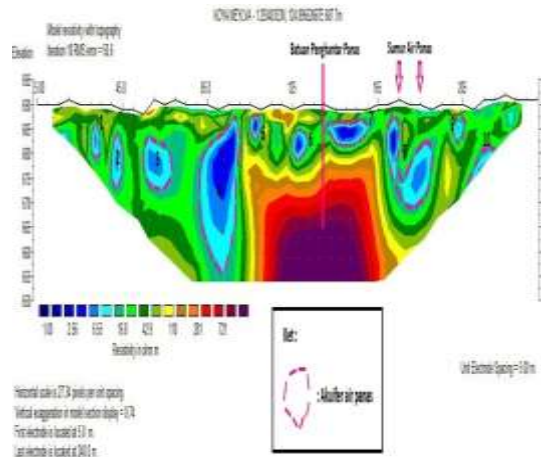


Gambar 1. Lintasan penelitian (Di atas map Google Earth)

Identifikasi Akuifer Air Panas

Identifikasi akuifer air panas bertujuan untuk mencari air tanah dengan nilai resistivitas (1-10) Ωm . Pada penelitian ini pencarian akuifer air panas dibagi menjadi 5 lintasan seperti pada Gambar 1.

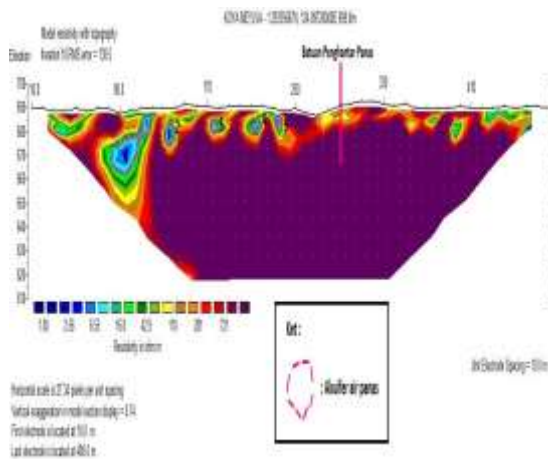
Lintasan 1 memperlihatkan keberadaan akuifer di beberapa tempat, seperti yang terlihat pada gambar 2



Gambar 2. Tampang Lintang Resistivitas Bawah Permukaan Lintasan 1

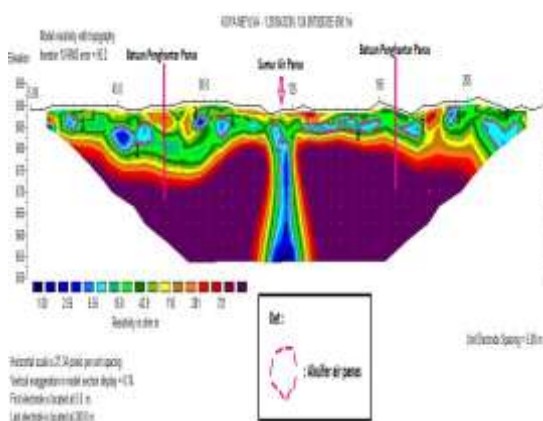
Untuk lintasan 1 terdapat 10 lokasi akuifer air panas yang teridentifikasi dengan nilai resistivitas (1,00-6,55) Ωm dengan kedalaman ≤ 30 m. Potensi akuifer air panas yang mempunyai volume besar ditemukan pada elektroda ke 16-24. Lapisan tanah yang merupakan batuan yang diduga sebagai batuan penghantar panas teridentifikasi dengan nilai resistivitas (281-721) Ωm . Pada lintasan 1 terdapat 2 sumur air panas yang terletak sejajar dengan elektroda ke 34 dan 36.

Tampang lintang resistivitas lintasan 2 terlihat pada Gambar 3.



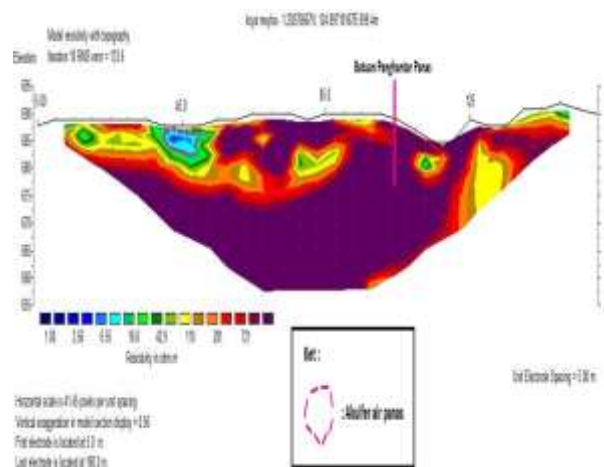
Gambar 3. Tampang Lintang Resistivitas Bawah Permukaan Lintasan 2

Tampang lintang untuk lintasan 2 menunjukkan adanya 5 lokasi akuifer air panas yang teridentifikasi dengan nilai resistivitas (1,00-6,55) Ω m dengan kedalaman ≤ 20 m. Pada gambar 3 juga memperlihatkan batuan yang diduga sebagai penghantar panas yang memiliki nilai resistivitas (281-721) Ω m.



Gambar 4. Tampang Lintang Resistivitas Bawah Permukaan Lintasan 3

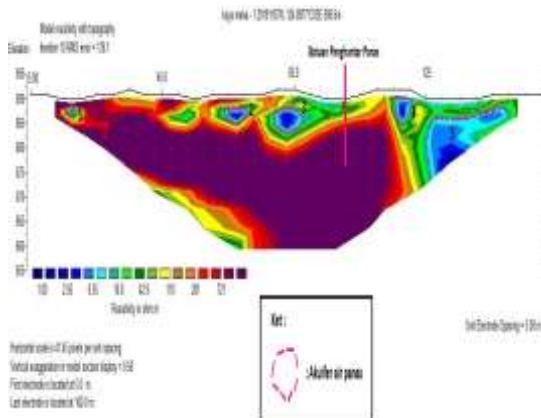
Tampang lintang lintasan 3 pada gambar 4 menunjukkan 9 lokasi akuifer air panas. Akuifer air panas teridentifikasi dengan nilai resistivitas (1,00-6,55) Ω m dengan kedalaman ≤ 40 m. Nilai resistivitas (281-721) Ω m menunjukkan batuan yang diduga sebagai batuan penghantar panas. Terlihat bahwa akuifer nomor 5 mempunyai volume air yang lebih besar dibandingkan dengan akuifer lainnya. Pada lintasan 3 juga terdapat sumur air panas yang terletak sejajar dengan elektroda ke 24.



Gambar 5. Tampang Lintang Resistivitas Bawah Permukaan Lintasan 4

Pada lintasan 4 diperoleh sebuah akuifer air panas yang memiliki volume air yang kecil dengan nilai resistivitas (1,00-6,55) Ω m yang terdapat pada kedalaman ≤ 7 m seperti yang

ditunjukkan pada gambar 5. Untuk batuan yang diduga sebagai batuan penghantar panas ditunjukkan dengan nilai resistivitas (281-721) Ωm .



Gambar 6. Tampang Lintang Resistivitas Bawah Permukaan Lintasan 5

Pada lintasan 5 ditemukan 5 lokasi akuifer air panas yang teridentifikasi dengan nilai resistivitas (1,00-6,55) Ωm yang terdapat pada kedalaman ≤ 20 m. Dan batuan yang diduga sebagai batuan penghantar panas ditunjukkan dengan nilai resistivitas (281-721) Ωm .

KESIMPULAN

Telah dilakukan penelitian penentuan posisi akuifer air panas di desa Koya lingkungan I, Tondano. Maka diperoleh akuifer air panas dengan nilai resistivitas (1,00-6,55) Ωm pada 5 lintasan pengukuran. Lintasan 1 terdapat 10 lokasi akuifer air panas pada kedalaman ≤ 30 m. Lintasan

2 diperoleh 5 lokasi akuifer air panas pada kedalaman ≤ 27 m dari. Lintasan 3 terdapat 9 lokasi akuifer air panas pada kedalaman ≤ 40 m. Lintasan 4 terdapat 1 lokasi akuifer air panas pada kedalaman ≤ 7 m dan lintasan 5 terdapat 3 lokasi akuifer air panas pada kedalaman ≤ 20 m.

SARAN

Sebaiknya metode pada penelitian ini diterapkan pada berbagai lokasi, khususnya lokasi-lokasi yang berada di daerah Tondano untuk membantu pemerintah dan masyarakat mengetahui lokasi-lokasi yang memiliki titik akuifer air panas yang dapat dijadikan sebagai potensi pariwisata ataupun untuk digunakan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

Basid, A., Andriani, N., & Arfiyaningsih, S. (2014). Pendugaan Reservoir Sistem Panas Bumi Dengan Menggunakan Survey Geolistrik, Resistivitas dan Self Potensial (Studi Kasus : Daerah Manifestasi Panas Bumi di Desa Lombang, Kecamatan Batang-Batang, Sumenep). *Jurnal Neutrino*, **7** : 57-70 .

Herman, D.Z., 2009, “Tinjauan kemungkinan sebaran unsur tanah jarang (REE) Di lingkungan Panas Bumi (contoh kasus lapangan panas bumi Dieng Jawa Tengah)”, *Jurnal Geologi Indonesia*, vol 4(1) pp. 1-8

Nyabeze, P.K., O. Gwavava, dan M. Sekiba. 2018. Using Electrical Resistivity Tomography (ERT) to delineate subsurface structures at Siloam hot spring in the Soutpansberg Basin, South Africa. *Journal of Geography and Geology*. **10(4)**: 19-28.

Puluiyo, J. 2018. Perbandingan Konfigurasi Wenner Alfa, Wenner Schlumberger, Dipol-dipol Dalam Metode Geolistrik Tahanan Jenis Untuk Mendeteksi Keberadaan Air Tanah. *Jurnal MIPA Unsrat Online*. **7(1)**: 29-33

Yurteri., C. 2017. Hydrogeological and hydrochemical studies of the Kaman-Savcili-Büyükoba (Kirsehir) geothermal area, Turkey. *Gheotermics*. **65** : 99–112