

Pemetaan Muka Air Tanah sebagai Rekomendasi Pengeboran Air Bersih Berdasarkan Data Geolistrik Sounding di Sekitar Embung Batur Agung, Karangmojo, Kabupaten Gunung Kidul

Boy Utama Bukit¹, Muhammad Faizal Zakaria^{1*}, Sari Bahagiarti Kusumayudha², Istiana Rahatmawati³, dan Tuti Setyaningrum⁴

¹Teknik Geofisika, Fakultas Teknologi Mineral, UPN Veteran Yogyakarta; e-mail: faizal.zakaria19@gmail.com

²Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, UPN Veteran Yogyakarta

³Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, UPN Veteran Yogyakarta

⁴Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UPN Veteran Yogyakarta

ABSTRAK

Kekurangan akan sumber air bersih dapat mengakibatkan bencana berupa kekeringan yang tentunya menghambat aktivitas masyarakat seperti yang terjadi pada daerah Batur Agung kecamatan Karangmojo di kabupaten Gunung Kidul. Oleh sebab itu diperlukan studi pemetaan bawah permukaan dalam mengidentifikasi sebaran air tanah yang melimpah dengan kedalaman yang besar. Salah satu metode yang mampu mengidentifikasi kondisi geologi bawah tanah dengan baik adalah metode geolistrik VES (Vertical Electrical Sounding). Metode ini mengukur nilai beda potensial di permukaan yang diakibatkan oleh injeksi arus ke bawah permukaan dan sifat fisik batuan. Penelitian dilakukan selama 7 hari di sekitar embung Batur Agung, Karangmojo dengan luas kavling mencapai 700 meter x 700 meter menggunakan metode VES sebanyak 13 titik dengan jarak antar titik sejauh 100 meter – 150 meter. Berdasarkan hasil pengolahan data, teridentifikasi keberadaan potensi air tanah dengan nilai resistivitas yang rendah di bawah 11 Ohm.m yang terdeteksi pada 5 titik pengukuran. Kedalaman muka air tanah teridentifikasi pada kedalaman 19 sampai 85 meter dengan ketebalan 21 meter sampai 34 meter. Ditinjau dari segi kedalaman serta ketebalan lapisan pembawa air tanah, lokasi yang cocok untuk dilakukan pengeboran sebagai sumber air bersih berada pada titik BA-12 yang memiliki kedalaman 85 meter dengan ketebalan air tanah mencapai 28 meter.

Kata kunci: Air Tanah, Geolistrik, Karangmojo, Kekeringan, VES

ABSTRACT

A lack of fresh water sources can result in disasters in the form of droughts which of course hamper community activities, as happened in the Batur Agung area, Karangmojo sub-district in Gunung Kidul district. Therefore, subsurface mapping studies are needed to identify the distribution of abundant groundwater at great depths. One method that is able to identify underground geological conditions well is the geoelectric VES (Vertical Electrical Sounding) method. This method measures the value of the potential difference at the surface caused by the injection of subsurface currents and the physical properties of the rock. The research was carried out for 7 days around the reservoir. Batur Agung, Karangmojo with a plot area of 700 meters x 700 meters using the VES method with 13 points with a distance between points of 100 meters – 150 meters. Based on the results of data processing, the existence of groundwater potential with low resistivity values below 11 Ohm.m was identified. m detected at 5 measurement points. The depth of the groundwater level was identified at a depth of 19 to 85 meters with a thickness of 21 meters to 34 meters. In terms of depth and thickness of the groundwater-bearing layer, a suitable location for drilling as a source of clean water is at point BA-12 which has a depth of 85 meters with groundwater thickness reaching 28 meters.

Keywords: Groundwater, Geoelectricity, Karangmojo, Drought, VES

Citation: Bukit, B. U., Zakaria, M. F., Kusumayudha, S. B., Rahatmawati, I., dan Setyaningrum, T. (2024). Pemetaan Muka Air Tanah sebagai Rekomendasi Pengeboran Air Bersih Berdasarkan Data Geolistrik Sounding di Sekitar Embung Batur Agung, Karangmojo, Kabupaten Gunung Kidul. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(5), 1202-1208, doi:10.14710/jil.22.5.1202-1208

1. PENDAHULUAN

Sumber daya air bersih begitu penting dalam kehidupan sehari-hari. Sumber air bersih bisa ditemukan dalam berbagai keberadaan, baik itu

tampungan air hujan maupun air sungai dan air dari sumur galian. Kebutuhan akan air bersih tentunya menjadi kebutuhan pokok yang mana akan menjadi masalah utama jikalau terjadi kekurangan sumber air

BPPD menetapkan beberapa daerah di Gunungkidul sebagai daerah dengan status siaga darurat bencana hidrometeorologi kekeringan di 2023 (harianjogja, 2023). Selain itu, daerah Karangmojo merupakan daerah dengan potensi wisata yang cukup besar dengan keberadaan Embung Baturagung. Embung yang diharapkan bisa menjadi sumber pengairan di daerah sekitarnya mengalami kekeringan karena kebocoran dan supply air yang kurang dari daerah sekitarnya (ANTARA, 2018; Harianjogja.com, 2019; Solopos.com, 2018).

Salah satu upaya mengatasi permasalahan kekeringan, diperlukan data keberadaan air bersih. Sebagian besar air bersih yang dapat dikonsumsi berada dalam bentuk air tanah atau ground water. Sementara itu keberadaan air bawah tanah tidak dapat ditentukan melalui pengamatan di permukaan. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian untuk memetakan kondisi batuan bawah permukaan. Salah satu metode yang mampu menggambarkan kondisi batuan bawah permukaan adalah metode geolistrik sounding yang memanfaatkan parameter berupa nilai dari resistivitas medium bawah permukaan melalui injeksi arus di permukaan (Telford et al., 1990; Zakaria, 2019; Zakaria, Muhammad Faizal; Suyanto, 2020).

Metode yang digunakan adalah metode geolistrik sounding VES (Vertical Electrical Sounding). Metode ini digunakan karena memiliki penetrasi kedalaman yang jauh lebih dalam dibandingkan dengan metode geolistrik lainnya. Kedalaman yang diperoleh dari metode ini mencapai 1/5 dari panjang bentangan kabel. Penetrasi kedalaman semakin besar seiring pertambahan jarak elektroda arus dan potensial dari titik pengukuran.

Penelitian serupa juga pernah dilakukan untuk menentukan lokasi yang berpotensi air tanah di desa Wirotaman, kecamatan Ampelgading, kabupaten Malang (Rochman et al., 2022). Penelitian tersebut memberikan hasil positif ketika dilakukan korelasi dengan sumur warga setempat. Oleh sebab itu, konsep penelitian tersebut diaplikasikan di daerah sekitar Embung Batur Agung, Kec. Karangmojo, Kabupaten Gunung Kidul. Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan keberadaan batuan yang mengandung air tanah dapat teridentifikasi dalam mengatasi terjadinya kekurangan air bersih.

1.1. Geologi Lokal Karangmojo

Secara fisiografi daerah Karangwetan dan sekitarnya merupakan bagian dari Sub-zona Baturagung Zona Pegunungan Selatan Jawa Timur bagian Barat (Van Bemmelen, 1949). Van Bemmelen membagi Pegunungan Selatan menjadi 3 sub-zona,

yaitu sub-zona Baturagung - Panggung - Plopoh di bagian utara, Plato Wonosari di bagian tengah, dan sub-zona Gunungsewu di bagian selatan.

Berdasarkan peta geologi regional (**Gambar 1**), daerah penelitian dibangun oleh Formasi Semilir, yang di atasnya terdapat secara berturut-turut Formasi Nglanggran, Formasi Oyo, Formasi Wonosari, dan endapan alluvial. Daerah penelitian di tempat Embung Baturagung berada, disusun oleh Formasi Semilir.

1. Formasi Semilir

Formasi Semilir menindih selaras di atas Formasi Kebo-Butak. Formasi ini tersingkap baik di Gunung Semilir dekat Baturagung, terdiri dari batupasir tufaan, tufa lapili, tufa, batupasir, breksi polimiks, batulempung, batulanau dan serpih. Perlapisan berulang-ulang dan berselingan merupakan struktur sedimen sangat khas pada formasi ini. Formasi Semilir di lingkungan laut, berumur Meosen Awal. Di dalam formasi Semilir khususnya bagian atas, dijumpai lensa-lensa breksi andesit. terdapat hubungan saling bersilang jari. Ketebalan Formasi Semilir diperkirakan 1200 meter

2. Formasi Nglanggran

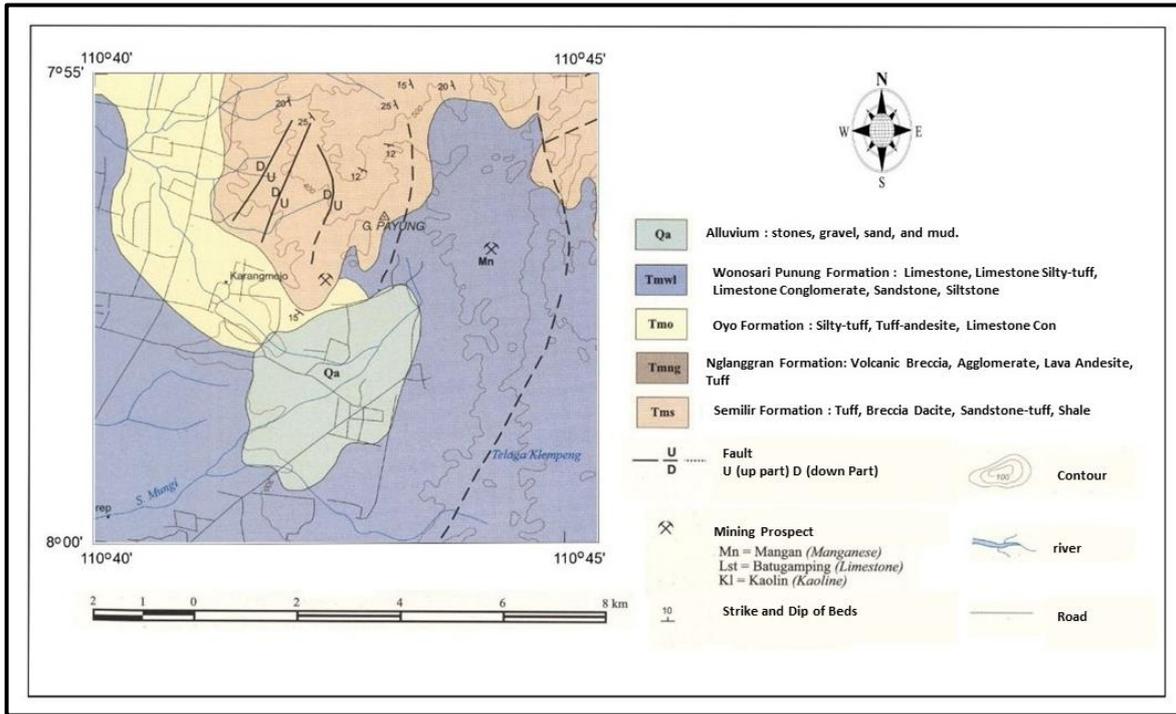
Formasi Nglanggran terdiri dari breksi vulkanik dengan fragmen-fragmen andesit sampai dengan basalt. Kadang-kadang dijumpai sisipan batupasir tufaan. Di dalam breksi sering dijumpai adanya frakmen-frakmen batugamping, terutama pada Formasi Nglanggran bagian bawah. Formasi ini diendapkan pada lingkungan laut hingga lingkungan darat. Umur Formasi Nglanggran ini adalah Miosen Awal.

3. Formasi Oyo

Formasi Oyo menindih secara tidak selaras di atas Formasi Nglanggran. Di daerah Pegunungan Selatan bagian Utara, di atas Formasi Nglanggran terdapat Formasi sambipitu, namun di daerah penelitian, formasi ini tidak didapatkan. Formasi Oyo terdiri dari batugamping batugamping pasiran, kalkarenit, batupasir tufaan, dan napal. Struktur sedimen yang biasanya dijumpai adalah lapisan perselang-selingan antara kalkarenit dan napal. Formasi ini berumur Miosen Tengah.

4. Formasi Wonosari

Formasi Wonosari terhadap Formasi Oyo mempunyai hubungan selaras. terdiri dari batugamping bioherm, batugamping terumbu, dan batugamping berlapis. Ketebalan Formasi ini kurang lebih 800 meter. Formasi Wonosari ini diendapkan di lingkungan laut dangkal. Umur Formasi Wonosari adalah Miosen Tengah.

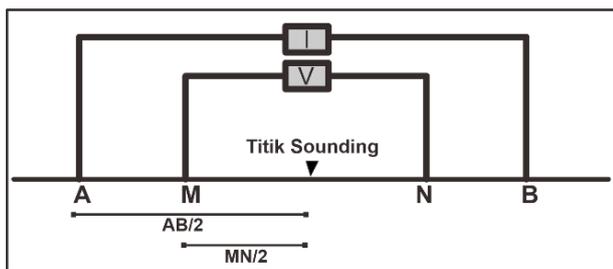


Gambar 1. Peta Geologi Regional Daerah Penelitian (Suroño & Sudarno; Zakaria Et Al.,2023)

2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan untuk mengetahui kedalaman serta sebaran muka air tanah secara lateral menggunakan beberapa metode, diantaranya adalah hasil analisa hidrogeologi dan pengukuran menggunakan metode geolistrik sounding. Analisis hidrogeologi dilakukan dengan mengacu pada data pengamatan citra udara menggunakan drone, pemetaan geologi dan analisa struktur rekahan batuan di permukaan.

Berdasarkan teorinya, metode geolistrik resistivitas akan mengukur besar beda potensial yang timbul di antara dua titik menggunakan elektroda potensial yang diakibatkan oleh injeksi arus ke bawah permukaan melalui elektroda arus. Dari pengukuran geolistrik yang dilakukan, maka akan diperoleh variasi nilai resistivitas semu bawah permukaan. Variasi nilai ini dipengaruhi oleh faktor kondisi batuan bawah permukaan yang mempengaruhi nilai resistivitas yang diperoleh. Faktor tersebut dapat berupa kandungan air, porositas maupun komposisi mineral yang terkandung pada batuan itu sendiri. Pada penelitian ini sendiri, metode geolistrik yang digunakan didesain menggunakan konfigurasi Schlumberger.



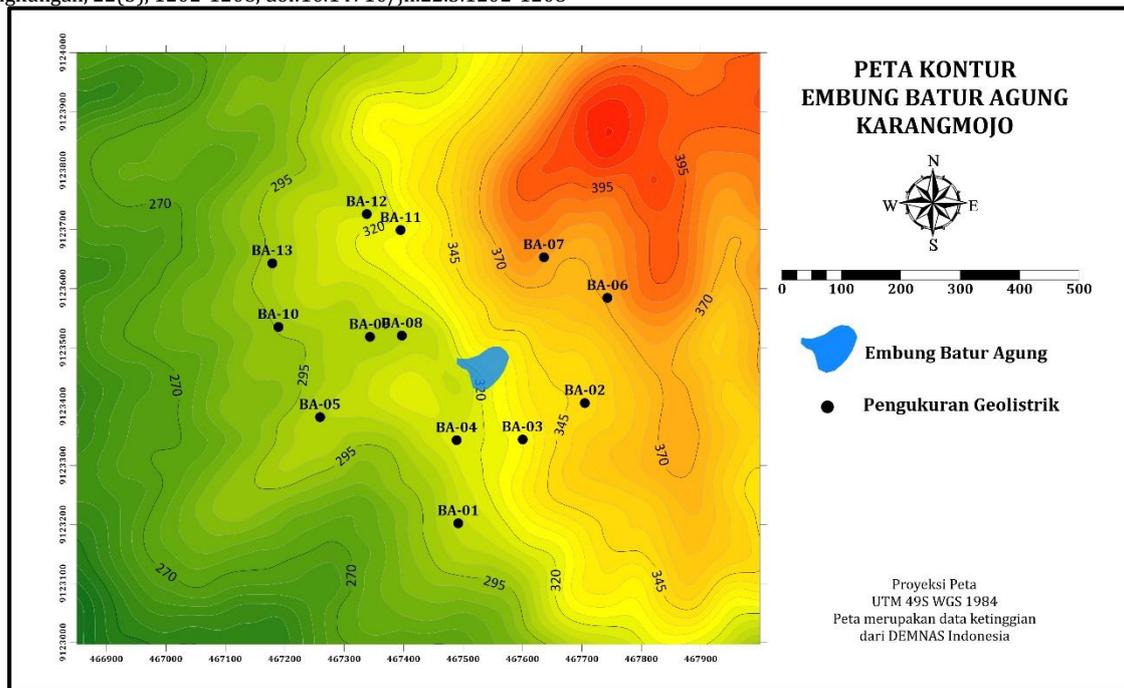
Gambar 2. Konfigurasi Schlumberger (Caga, et al., 2013)

Konfigurasi elektroda *schlumberger* memiliki desain elektroda dimana elektroda potensial (M dan N) diapit oleh dua elektroda arus (A dan B). Posisi elektroda ini mengakibatkan respon beda potensial menjadi lebih sensitif dikarenakan berada diantara elektroda arus. Dalam pengaplikasiannya, elektroda arus bergerak menjauhi titik sounding untuk mendapatkan penetrasi kedalaman yang lebih maksimal. Namun berbeda dengan elektroda potensial yang hanya akan bergerak menjauhi titik sounding apabila beda potensial yang terrekam sudah terlalu kecil sehingga harus digeser mendekati elektroda arus. faktor geometri dari konfigurasi ini sendiri yaitu:

$$k = \pi n (n + 1)a \tag{1}$$

Faktor konfigurasi ini kemudian dikalikan dengan nilai hambatan yang diperoleh sehingga menghasilkan nilai resistivitas semu dari batuan bawah permukaan.

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 7 Juli 2022 di sekitar Embung Batur Agung, kec. Karangmojo, kabupaten Gunung Kidul dengan kondisi topografi penelitian berupa perbukitan landai dengan bentukan lahan denudasional. Pengukuran dilakukan dengan luas kavling mencapai 700 m x 700 m yang dilakukan selama 7 hari menggunakan metode geolistrik sounding. Pengukuran dilakukan sebanyak 15 titik dengan panjang bentangan mencapai 600 m. Jarak antar titik pengukuran 100 m – 150 m yang tersebar merata pada daerah penelitian. Pengukuran dilakukan menggunakan *resistivity meter* Syscal Junior. Data hasil akuisisi kemudian diolah menggunakan software *Strater*. Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan informasi kondisi batuan bawah permukaan dalam penentuan potensi air tanah.



Gambar 3. Sebaran Titik Geolistrik Sounding

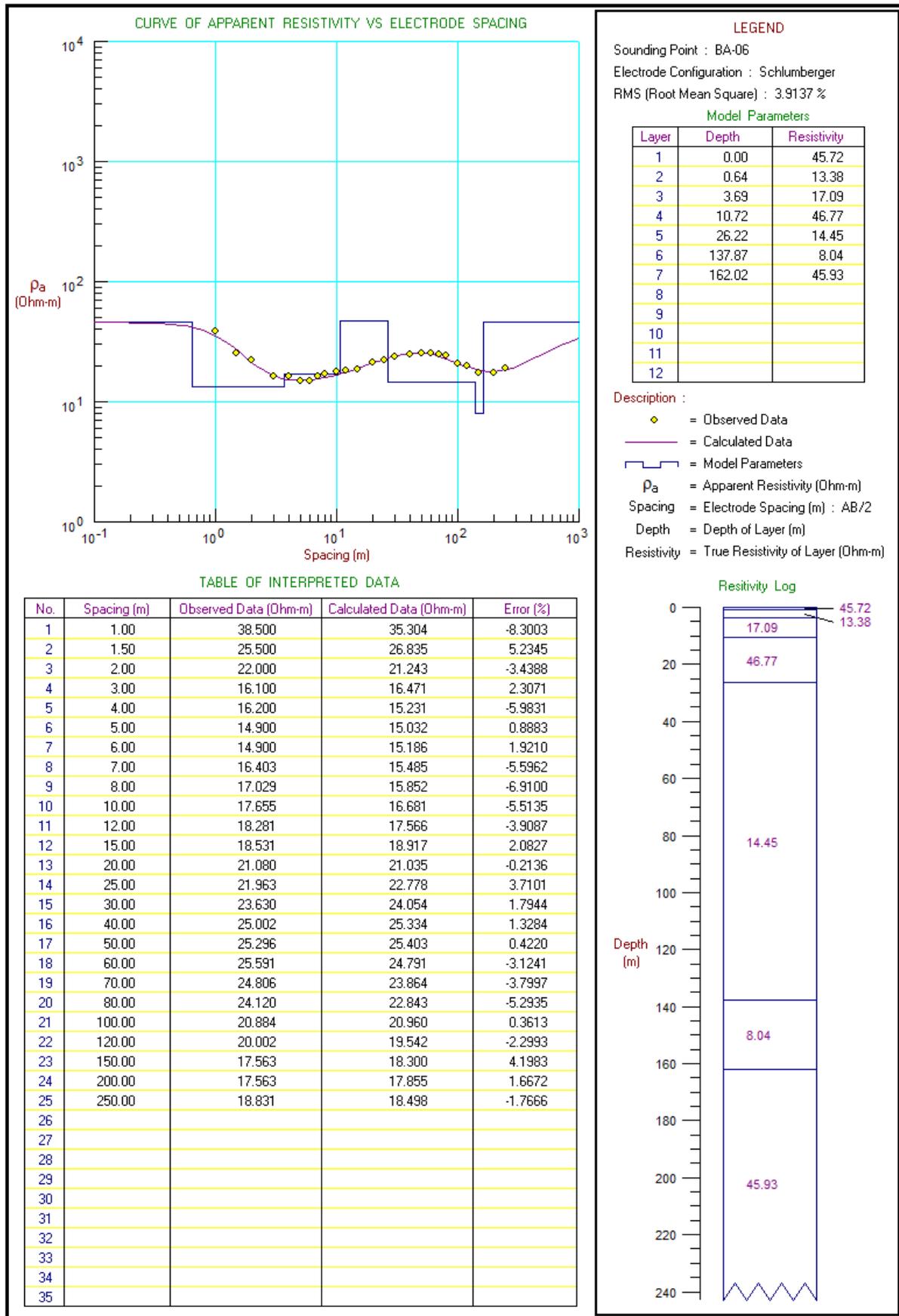
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan, dilakukan perhitungan untuk memperoleh nilai resistivitas semu dari masing-masing titik datum di setiap titik pengukurannya. Setelah nilai resistivitas semu diperoleh, dilakukan proses *forward modelling* melalui *software Progress* dengan hasil seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah (**Gambar 4**).

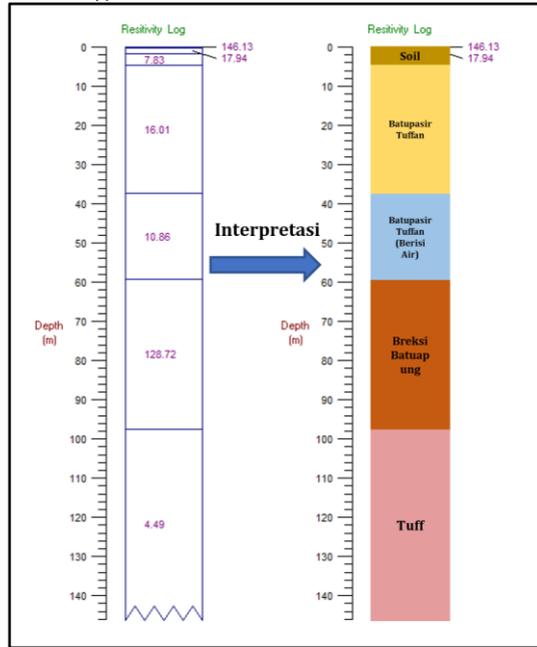
Pada saat melakukan *curve matching* hal yang perlu dilakukan adalah menyamakan grafik dari titik data resistivitas semu, dengan grafik dari respon model yang dibuat. penyamaan grafik ini dapat dilakukan dengan mengubah parameter ketebalan lapisan serta nilai *true resistivity* batuan bawah permukaan. Selain hal itu, parameter kedalaman maksimal dari data juga perlu ditentukan. Kedalaman maksimal dapat mengacu pada tabel penetrasi kedalaman oleh (Edwards, 1977) atau 1/5 dari total panjang bentangan kabel. Pada penelitian ini, batuan bawah permukaan dibagi menjadi 5 sampai 6 lapisan batuan dengan ketebalan dan nilai resistivitas yang bervariasi seperti gambar di bawah ini (**Gambar 5**).

Masing-masing lapisan diinterpretasi berdasarkan nilai resistivitas dan data geologi pada daerah penelitian dengan mengacu pada geologi lokal dan regional penelitian. Lapisan pertama pada daerah penelitian didominasi oleh batuan lapuk berupa soil yang dapat diamati langsung di lapangan serta nilai resistivitas yang sangat beragam. Hal ini disebabkan karena soil yang cenderung masih dipengaruhi oleh faktor permukaan seperti cuaca dan aktivitas manusia. Lapisan batuan kedua didominasi oleh nilai

resistivitas antara 16 – 30 Ohm.m. Lapisan ini diinterpretasikan sebagai batuan pasir tuffan yang dapat ditemukan pada kedalaman 4 meter – 5 meter dibawah permukaan. Batuan ini memiliki porositas yang cukup baik, yang diduga sebagai media infiltrasi air untuk masuk ke lapisan akuifer yang berada dibawahnya. Sementara itu lapisan batuan ke-3 pada kedalaman 19 nilai resistivitas batuan sangat rendah mencapai 10 Ohm.m. Hal ini diduga disebabkan oleh air tanah yang mengakibatkan nilai resistivitas batuan turun. Litologi pada lapisan ini diinterpretasikan berupa batupasir tuffan yang berperan sebagai akuifer pada daerah penelitian. Akuifer pada batuan ini merupakan akuifer bebas (*unconfined aquifer*), dikarenakan tidak ditemukannya indikasi batuan penutup yang impermeable (*akuitard*). Batuan landasan akuifer ini disusun oleh lapisan dengan nilai resistivitas 128 Ohm.m. Berdasarkan kondisi geologi daerah penelitian yang berada pada formasi semilir, lapisan ini diinterpretasi sebagai batuan breksi batuapung. Batuan ini dapat ditemukan pada kedalaman 60 meter - 70 meter dengan tebal sekitar 30 meter. Lapisan batuan yang terakhir terdeteksi dari pengukuran VES adalah lapisan dengan resistivitas rendah mencapai 4,49 Ohm.m. Lapisan ini hanya terdeteksi di beberapa sumur dikarenakan berada pada kedalaman 98 meter atau lebih. Nilai resistivitas rendah ini diduga sebagai respon dari batuan tuff yang disusun oleh material sangat halus. batuan ini mampu menyimpan air namun tidak dapat meloloskannya, sehingga tidak dapat berperan sebagai akuifer yang baik. Secara keseluruhan, ketersediaan air tanah ditampilkan pada **Tabel 1**.



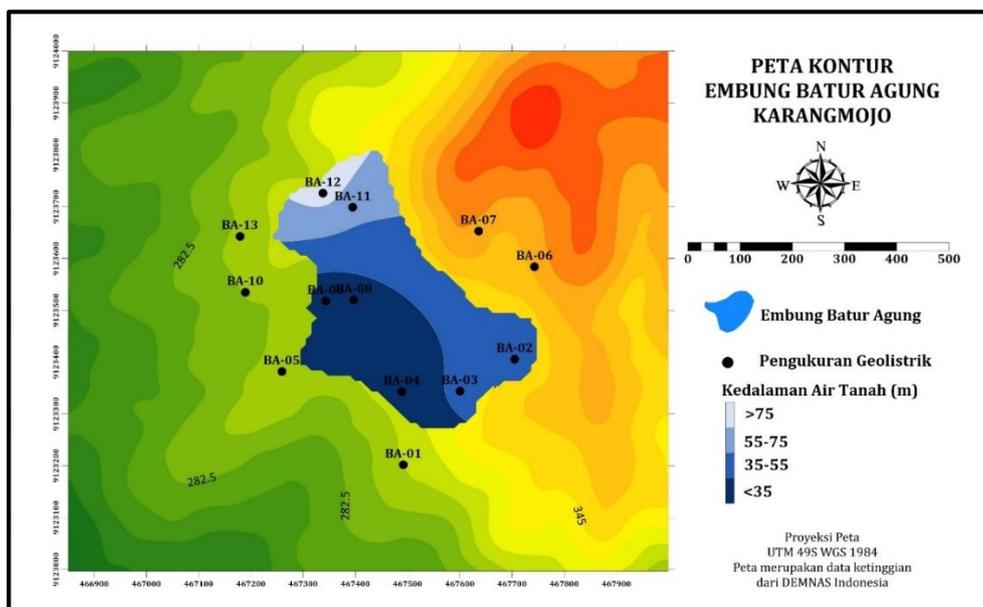
Gambar 4. Tahap Curve Matching pada Data VES



Gambar 5. Tahap Curve Matching pada Data VES

Tabel 1. Interpretasi Kedalaman dan Ketebalan Air Tanah

Nama Titik	X	Y	Z	Kedalaman Air Tanah (m)	Ketebalan Air Tanah (m)
BA-01	467492	9123202	345	-	-
BA-02	467705	9123406	385	38	21
BA-03	467600	9123344	357	37	21
BA-04	467489	9123343	315	-	-
BA-05	467259	9123382	323	-	-
BA-06	467743	9123584	371	-	-
BA-07	467636	9123653	371	-	-
BA-08	467397	9123520	704	-	-
BA-09	467343	9123518	296	19	29
BA-10	467189	9123535	337	-	-
BA-11	467395	9123699	337	62	34
BA-12	467338	9123726	309	85	28
BA-13	467179	9123643	321	-	-



Gambar 6. Overlay Peta Kedalaman Muka Air Tanah terhadap Peta Topografi Daerah Penelitian.

Berdasarkan data muka air tanah, dilakukan overlay dengan peta topografi pada daerah penelitian seperti yang terlihat pada Gambar 6.

Gambar 6 menyajikan informasi berupa sebaran titik pengukuran VES pada kondisi topografi penelitian serta peta kedalaman muka air tanah dari

hasil penelitian. Dapat dilihat bahwa kedalaman air tanah semakin besar ke arah Selatan. Hal ini berhubungan dengan kondisi topografi yang semakin rendah pula ke arah Selatan. Berdasarkan hasil penelitian berupa kedalaman dan ketebalan akuifer, dapat direkomendasikan daerah yang memiliki potensi air tanah yang paling berpotensi berada pada titik BA-12. Pada titik ini, akuifer berada pada kedalaman 85 meter di bawah permukaan, dengan ketebalan mencapai 28 meter. Mengingat kedalaman muka air tanah pada titik lainnya relatif lebih dangkal, diharapkan air dapat bermigrasi ketika air pada akuifer dengan kedalaman 85 meter dieksploitasi. Selain itu, ketebalan akuifer yang mencapai 28 meter dapat menjadi reservoir air tanah yang memiliki umur yang lebih panjang walaupun pada musim kemarau sekalipun.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diperoleh beberapa kesimpulan dimana metode geolistrik VES sangat cocok diaplikasikan untuk melakukan survei air tanah dengan penetrasi kedalaman yang lebih besar. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh informasi kedalaman muka air tanah yang relatif dangkal mencapai 19 meter di bagian selatan selaras dengan kondisi topografi yang lebih rendah. Adapun rekomendasi titik yang cocok untuk dilakukan pengeboran di daerah penelitian berada pada titik BA-12 yang memiliki kedalaman serta ketebalan yang efektif menjadi sumber air bersih.

DAFTAR PUSTAKA

ANTARA. (2018). Atasi krisis air, Gunung Kidul bangun embung Batur Agung. <https://www.antaraneews.com/berita/681894/atas-i-krisis-air-gunung-kidul-bangun-embung-batur-agung>

Daulica, Riva. (2016). Investigasi Hidrokarbon Dangkal Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger Di Kecamatan Peusangan Kabupaten Bireun. *Journal Of Chemical Information And Modeling*

Fajania, R., Yudha, A., dan Muhandi. 2021. "Pendugaan Ketebalan Lapisan Gambut di Sekitas Jalan Reformasi Kota Pontianak Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis." *Jurnal Geocelebs*. Vol 5 (1):16-22.

Harianjogja. (2023). Siaga Darurat Kekeringan Gunungkidul Berlaku Sampai 30 September. <https://jogjapolitan.harianjogja.com/read/2023/08/11/513/1144801/siaga-darurat-kekeringan-gunungkidul-berlaku-sampai-30-september>

Harianjogja.com. (2019). Embung Batur Agung Mangkrak Bertahun-tahun. <https://jogjapolitan.harianjogja.com/read/2021/07/08/513/1076490/embung-batur-agung-mangkrak-bertahun-tahun>

Huaan, H., Mualiadi, dan Zulfian. 2021. "Identifikasi Lapisan Bawah Permukaan Lahan Gambut di Komplek Kayana Kabupaten Kubu Raya Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas." *Prisma Fisika*. Vol 9(1): 40-47.

Hutahean, J., & Sirait, C. R. (2019). Analisis Nilai Resistivitas Di Tanah Peninggalan Sejarah Purbakala Menggunakan Metode Geolistrik Di Daerah Lobu Tua Kabupaten Tapanuli Tengah. *Einstein E-Journal*.

Muliadi, Zulfian dan Muhandi. 2019. "Identifikasi Ketebalan Tanah Gambut Berdasarkan Nilai Resistivitas 3D: Studi Kasus Daerah Tempat Pembuangan Akhir Batu Layang Kota Pontianak." *Positron*. Vol 9(2): 86- 94.

Ramadhaningsih, L. Sampurno, J. 2017. "Identifikasi Struktur Lapisan Bawah Permukaan Lahan Gambut Di Desa Arang Limbung Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya Dengan Metode Resistivitas Konfigurasi Dipole-dipole". *Physics Communication*. Vol 1 No 2: 29-35. UNNES, Semarang.

Rochman, J. P. G. N., Abdulah, F., Putra, A. M., Priyambodo, I. A., & Haidar, M. (2022). Pemetaan Potensi Airtanah Menggunakan Geolistrik di Daerah Pasca Gempa Studi Kasus Desa Wirotaman, Kecamatan Ampelgading, Kabupaten Malang. *Sewagati*, 6(3), 333-350.

Setia, Caga dkk. 2013. Identifikasi Sumber Air Tanah dalam Berdasarkan Analisis Data Resistivitas di Daerah Bandara Adi Soemarmo Solo Jawa Tengah. *Journal of Applied Physics*. ISSN:2089 - 0133 vol 3 no 2

Solopos.com. (2018). Embung Batur Agung untuk Kesejahteraan Warga Gedangrejo. <https://www.solopos.com/embung-batur-agung-untuk-kesejahteraan-warga-gedangrejo-889371>

Surono, B. T., & Sudarno, I. (1992). Peta Geologi Lembar Surakarta-Giritontro, Jawa. Bandung: Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi.

Susilo, A. (2017). Investigation of Jabung Temple Subsurface at Probolinggo, Indonesia Using Resistivity and Geomagnetic Methods. *International Journal of GEOMATE*, 13(40).

Telford, W. M., Geldart, L. P., & Sheriff, R. E. (1990). *Applied geophysics*. 2nd edition. Applied Geophysics. 2nd Edition.

Van Bemmelen, R. W. (1949). *General Geology of Indonesia and adjacent archipelagoes*. The Geology of Indonesia.

Zakaria, M. F. (2019). Identifikasi Akuifer Air Tanah Dalam Menggunakan Metode Geolistrik Schlumberger di Desa Wedomartani, Kabupaten Sleman. *Jurnal Mineral, Energi, Dan Lingkungan*, 3(1), 20. <https://doi.org/10.31315/jmel.v3i1.2743>

Zakaria, M. F., Kusumayudha, S. B., & Hamid, H. (2023). ERT geoelectric application to determine the leakage direction of Embung Batur Agung, Karangwetan, Karangmojo District, Gunungkidul Regency, Indonesia. *International Journal of Advances in Applied Sciences (IJAAS)*, 12(2), 93-102.

Zakaria, Muhammad Faizal; Suyanto, I. (2020). Identifikasi akuifer air tanah di Desa Senawang, Kecamatan Orong Telu, Kabupaten Sumbawa menggunakan metode geolistrik schlumberger. In *Jurnal Fisika* (Vol. 10, Issue 1). <https://doi.org/10.15294/JF.V10I1.24519>