

PENDUGAAN SUMBER AIR TANAH DI DAERAH DESA KREMBANGAN, KEC. PANJATAN, KAB. KULON PROGO, D.I. YOGYAKARTA DENGAN METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI SCHLUMBERGER

Rizqi Prastowo^{1*}, Oky Sugarbo², Eko Wahyu Hidayat³

^{1,3}Program Studi Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Yogyakarta

²Program Studi Teknik Geologi, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Yogyakarta

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, D.I. Yogyakarta

Penulis Korespondensi : rizqi@itny.ac.id

Abstrak

Desa Krembangan memiliki kondisi geologi yang beragam, mulai dari dataran berlempung di bagian selatan hingga perbukitan batugamping yang kering di bagian utara. Variasi karakter batuan tersebut menyebabkan distribusi air tanah yang tidak merata, sehingga sebagian masyarakat, terutama di wilayah tengah dan utara, mengalami kesulitan dalam memperoleh air bersih pada musim kemarau. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberikan informasi awal mengenai potensi akuifer melalui survei geolistrik resistivitas menggunakan konfigurasi Schlumberger. Dua lintasan pengukuran sepanjang masing-masing 200 meter ditentukan berdasarkan kondisi geomorfologi dan aksesibilitas lapangan. Akuisisi data dilakukan dengan metode sounding, yaitu memperbesar jarak elektroda arus secara bertahap untuk memperoleh penetrasi kedalaman yang lebih baik. Hasil pengukuran kemudian diolah menggunakan pemodelan inversi resistivitas untuk menghasilkan penampang bawah permukaan. Nilai resistivitas rendah ($<1 \Omega m$) diinterpretasikan sebagai zona jenuh air. Berdasarkan hasil pemodelan, akuifer teridentifikasi pada kedalaman sekitar 15–18 meter dengan ketebalan bervariasi antara 0,5 hingga 2 meter. Informasi ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar dalam penentuan lokasi sumur bor yang lebih tepat, sehingga mampu meningkatkan ketersediaan air bersih bagi masyarakat Desa Krembangan secara berkelanjutan.

Kata kunci: Air Tanah, Geolistrik, Schlumberger, Krembangan

1. Pendahuluan

Air Tanah, merupakan salah satu sumber kebutuhan air bagi kehidupan makhluk di muka bumi. Sejak jaman dulu usaha memanfaatkan dan mengembangkan air tanah telah dilakukan dimulai menggunakan timba (sistem pegas), kemudian berkembang dengan menggunakan teknologi canggih dengan cara mengebor sumur-sumur dalam sampai kedalaman tertentu (Halik and Widodo, 2008). Dengan bertambahnya penduduk, kebutuhan akan air semakin meningkat baik untuk keperluan kehidupan sehari-hari manusia, peternakan maupun pertanian. Masalah ini memerlukan pencegahan berupa pencarian sumber-sumber air tanah untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

Keberadaan air tanah tergantung pada lokasi geografi, kondisi geologi dan iklim daerah yang mengalami kesulitan air tanah dikarenakan kurang adanya lapisan batuan yang mampu menyimpan dan meluluskan air (akuifer), maka perlu dicari sesuatu

yang dapat bertindak sebagai akuifer (air celah). Pencarian akuifer untuk mengetahui keberadaan lapisan batuan yang berpotensi mengandung air lainnya berupa permeabilitas sekunder yang berpotensi menjadi akuifer produktif, sehingga dapat ditentukan lokasi titik pemboran eksplorasi air tanah dalam potensial yang sekaligus dapat dikembangkan menjadi sumur produksi guna memenuhi kebutuhan air baku domestic (Sukadana and Nurdin, 2012). Identifikasi potensi dan keberadaan air tanah dilakukan dengan metode geofisika yaitu metode geolistrik resistivitas Konfigurasi Schlumberger.

Desa Krembangan seperti yang ditunjukkan pada Gb. 1 secara administratif pemerintahan berada dalam lingkup Kapanewon Panjatan merupakan wilayah yang mengalami tumbuh kembang yang cepat karena letaknya berdekatan dengan kota kecamatan. Secara geografis, Desa Krembangan berbatasan dengan Desa Kedungsari, Pengasih di

sebelah utara, Demangrejo (Sentolo) dan Bumirejo (Lendah) di timur, Wahyuharjo (Lendah) dan Kanoman (Panjatan) di selatan dan Cerme (Panjatan) di sebelah barat.

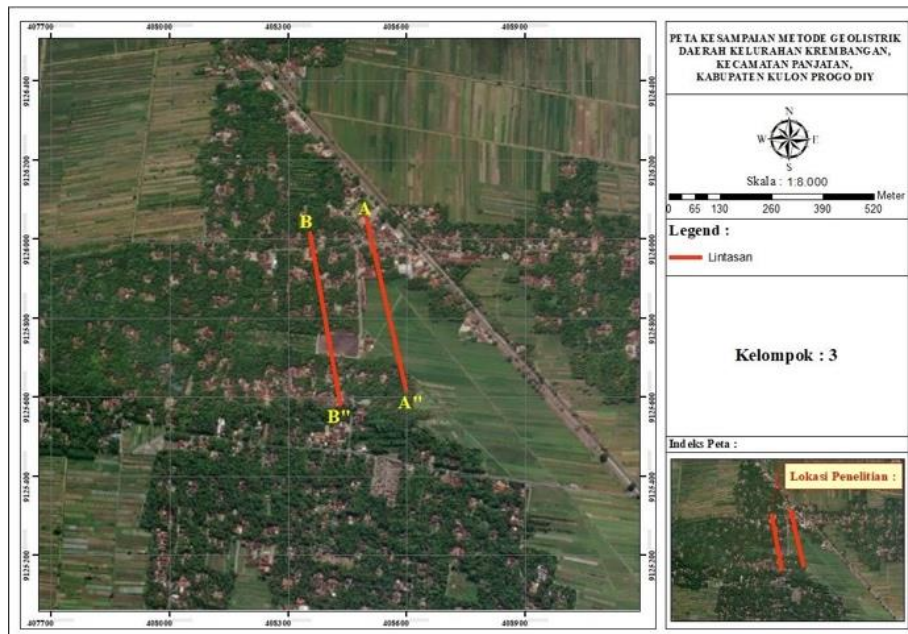
Desa Krembangan terdiri dari 12 pedukuhan (I s.d XII), dan secara nonformal juga memiliki nama pedukuhan tersendiri, yaitu Gesikan, Dagansari, Krembangan, Kepuh, Trukan, Krajan, Nosari, Karangjati, Sliling, Ngireng-ireng dan Dukuh. Desa Krembangan memiliki topografi yang landai di sebelah selatan yang didominasi persawahan bertanah lempung dan di bagian utara berbukit tandus berkapur. Dari Selatan ke utara: wilayah paling selatan (daerah Punthuksari) dihuni beberapa kepala keluarga, kemudian daerah persawahan (bulak Dagansari), perkampungan (Pedukuhan I/Gesikan dan II/Dagansari), persawahan (bulak Randukuning) dan kemudian wilayah pedesaan Krembangan.

Mayoritas penduduk Krembangan mendapatkan air bersih dari sumur (air tanah), walaupun sebagian penduduk di wilayah tengah dan utara yang berbukit dan berkapur kesulitan mendapatkan air bersih dari sumur di musim kemarau. Air PDAM bisa dinikmati penduduk di pedukuhan XI dan XII (paling utara) yang daerahnya paling kering dan pedukuhan I dan II (paling selatan) yang kesulitan mendapatkan air bersih dan jernih karena daerahnya diapit oleh persawahan.

2. Metode dan Bahan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian dilakukan dengan pendekatan geofisika menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Schlumberger untuk mengidentifikasi keberadaan lapisan akuifer di Desa Krembangan. Metode ini dipilih karena mampu menggambarkan variasi resistivitas bawah permukaan secara vertikal, sehingga efektif dalam menafsirkan litologi dan potensi lapisan pembawa air. Survei dilakukan pada dua lintasan (Line 1 dan Line 2) yang mewakili kondisi geomorfologi wilayah dataran dan perbukitan (Gambar 1). Pengukuran dilakukan secara langsung di lapangan dengan mengikuti prosedur standar pengukuran geolistrik manual yang umum digunakan dalam eksplorasi airtanah.

Peralatan utama yang digunakan meliputi alat geolistrik resistivity meter, seperangkat elektroda arus (A dan B) serta elektroda potensial (M dan N), kabel bentangan, palu, dan GPS untuk menentukan posisi lintasan. Konfigurasi Schlumberger digunakan dengan pertimbangan kemampuan penetrasi kedalaman yang lebih baik pada kondisi lapisan bawah permukaan yang bervariasi. Setiap lintasan diatur memiliki panjang 200 meter, dengan variasi jarak elektroda dilakukan bertahap mulai dari bentangan kecil hingga maksimum, sesuai kebutuhan untuk mencapai kedalaman interpretasi yang diharapkan.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Data

Tahapan pengukuran dilakukan dengan memasang elektroda secara linier mengikuti panjang lintasan yang telah ditentukan. Elektroda arus ditempatkan di kedua ujung bentangan, sedangkan elektroda potensial diletakkan di tengah sesuai jarak konfigurasi. Pengambilan data resistivitas dilakukan secara bertahap dengan memperlebar jarak elektroda arus secara simetris, sementara elektroda potensial tetap atau digeser sesuai aturan konfigurasi Schlumberger. Setiap pengukuran dicatat dalam lembar kerja atau memori alat, kemudian diperiksa ulang untuk memastikan tidak ada gangguan arus atau noise yang signifikan selama proses akuisisi.

Data lapangan selanjutnya diolah menggunakan perangkat lunak pemodelan resistivitas untuk menghasilkan penampang resistivity sounding. Kurva lapangan (apparent resistivity) disesuaikan dengan model bawah permukaan menggunakan metode inversi hingga diperoleh nilai kesalahan (error) yang kecil. Hasil pemodelan kemudian digunakan untuk menafsirkan keberadaan lapisan akuifer berdasarkan rentang resistivitas yang khas untuk air tanah ($<1 \Omega\text{m}$).

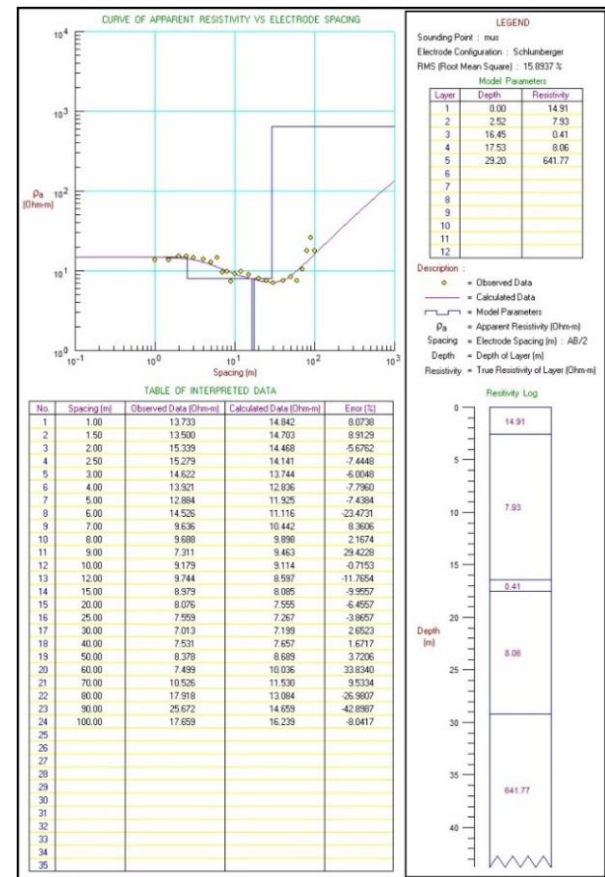
3. Hasil dan Pembahasan

Stratigrafi daerah penelitian dibagi menjadi empat satuan batuan tidak resmi. Urutan dari tua ke muda sebagai berikut: Satuan batugamping Sentolo (Miosen Tengah-Pliosen awal), Satuan batupasir Sentolo (Miosen Tengah-Akhir), Satuan napal Wates (Pliosen akhir-Pleistosen), dan Satuan endapan alluvial (holosen). Struktur geologi yang ditemukan di daerah penelitian yaitu Antiklin yang berpola timurlaut– barat daya, dan (Dugaan) Sesar Normal berarah, barat laut-tenggara (Gambar 2).



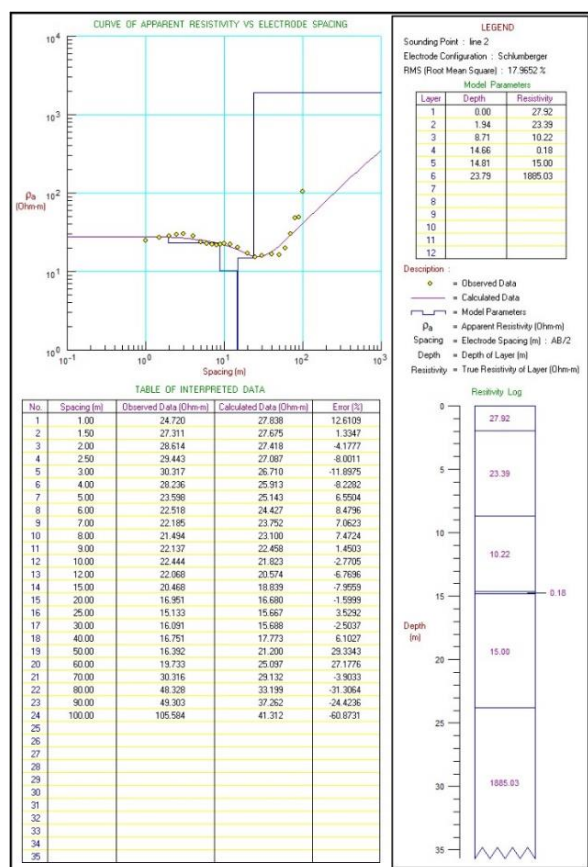
Gambar 2. Kondisi Lapangan

Line 1 dibuat dengan panjang line kurang lebih 200 m. Pada line ini diduga terdapat pada kondisi geologinya yaitu batu Gamping yang berada pada jarak 0 – 200 meter dari titik elektroda 0, Berdasarkan skala resistivity maka nilai resistivitinya Akuifer didapat dengan kedalaman 16 – 18 m. Toleransi penyimpangan analisa atau error yaitu sebesar 15.8937 % (lihat Gambar 3). Oleh karena itu potensi akuifer didapat dengan ketebalan ± 2 m.



Gambar 3. Hasil Resistivity line 1

Line 1 dibuat dengan panjang line kurang lebih 200 m. Pada line ini diduga terdapat pada kondisi geologinya yaitu batu Gamping yang berada pada jarak 0 – 200 meter dari titik elektroda 0, Berdasarkan skala resistivity maka nilai resistivitinya Akuifer didapat dengan kedalaman 14,5 m. Toleransi penyimpangan analisa atau error yaitu sebesar 17.9652 % (lihat Gambar 4). Oleh karena itu potensi akuifer didapat dengan ketebalan ± 0.5 m dan pada resistivitas 0,18 ohmm.



Gambar 4. Hasil Resistivity line 1

4. Kesimpulan

Kedalaman akuifer pada lintasan 1 sekitar 16 – 18 meter dengan total ketebalan berkisaran 2 meter dengan nilai resistivitas sebesar $0.40 \Omega\text{m}$ sedangkan pada lintasan 2 pada kedalaman 15,5 – 16 meter dengan nilai resistivitas sebesar $0,18 \Omega\text{m}$.

Ucapan Terima Kasih

kasih disampaikan kepada LPPMI ITNY yang telah mendanai keberlangsungan Pengabdian Kepada Masyarakat. Terima kasih disampaikan kepada Arjun Karan Pirnandes, Posma saroha sibagariang, Yudan Steven, Angki Romario monsafey, Rinaldi yansya, Alvito Anta diasmara, Muslim M, Joy Dewa, Irwan willian Prayoga, Muhamad Akbar yang telah melakukan pengukuran geolistrik.

Daftar Pustaka

- Antami, D. Y., Manggala, A. S., & Dewi, I. C. (2023). Kajian Perencanaan Air Bersih (Study Kasus: Dusun Krajan, Desa Sumber Tengah, Kec. Binakal, Kab. Bondowoso). *Jurnal Smart Teknologi*, 4(5), 646-658.
- Christian, Y. Y. (2023). Eksplorasi Airtanah Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Desa Tamantirto dan Sekitarnya, Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- Halik, G. and Widodo. J. (2008) 'Pendugaan Potensi Air Tanah Dengan Metode Geolistrik'. *Media Teknik Sipil*, 113(2), pp. 109--114.
- Muwardi, A. Anjar, P, Meidi, A. (2018). Identifikasi Air Tanah dengan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger di Candi Dasa Provinsi Bali. *Jurnal Fisika dan Pendidikan Fisika*, E-ISSN:2460 -9129 dan P-ISSN 2460-9110.
- Prastowo, R., Helmi, H., Trianda, O., & Umam, R. (2021, July). Identification of andesite resource potential in Kalirejo area, Kokap Sub-District, Kulon Progo using resistivity method. In *Forum Geografi* (Vol. 35, No. 1).
- Wibowo, R. C., & Despa, D. (2023, May). Identifikasi Akuifer Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik 1 Dimensi di Kecamatan Tegineneng. In *Seminar Nasional Insinyur Profesional (SNIP)* (Vol. 3, No. 1).