

PENGUKURAN NILAI RESISTIVITAS AIR TANAH DENGAN GEOLISTRIK METODE SCHLUMBERGER DI DUSUN LENDANG LANTAN DESA BANYU URIP LOMBOK TENGAH NTB

Oleh :

Gusti Ayu Esty Windhari

Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Sains, Teknik, dan Terapan
Universitas Pendidikan Mandalika

Abstrak: Pengukuran geolistrik metode Schlumberger akan mempelajari sifat aliran listrik dan menghubungkannya dengan nilai resistivitasnya, sehingga dapat mengidentifikasi bawah permukaan bumi. Pengetahuan tentang nilai resistivitas bawah permukaan bumi dapat digunakan untuk mengetahui keadaan air tanah di suatu daerah. Penelitian bertujuan mengetahui gambaran kondisi geologi bawah permukaan di Dusun Lendang Lantan Desa Banyu Urip Lombok Tengah terkait penyelidikan air tanah. Pengolahan data akan menggunakan software IPI2Win dan Progress untuk mendapatkan nilai tahanan jenis yang sebenarnya kemudian dilanjutkan dengan meninterpretasikan hasil pembacaan. Hasil korelasi pendugaan geolistrik menunjukkan lapisan akuifer (muka air) diduga berada pada kedalaman 14.28 m yang berada pada lapisan breksi gampingan.

Kata kunci : Geolistrik, Air Tanah, Schlumberger

PENDAHULUAN

Sumberdaya air tanah mempunyai peranan yang sangat penting sebagai salahsatu alternatif sumber air baku untuk pasokan kebutuhan air bagi berbagaikeperluan. Pemanfaatan sumber air tanah tersebut cenderung terus meningkat dariwaktu ke waktu, seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan pembangunansegala bidang di berbagai daerah di Indonesia. Air tanah lebih banyak dimanfaatkanuntuk pemenuhan kebutuhan air baku karena kualitas airtanah pada umumnya lebihbaik dibandingkan dengan air permukaan. Selain itu biaya distribusi air tanah jauhlebih murah dibandingkan biaya distribusi air permukaan yang sangat bergantungpada keberadaan sungai dan curah hujan.

Kabupaten Lombok Tengah termasuk daerah kering dimana musim basah atau hujan lebih pendek yaitu sekitar 4 sampai 5 bulan dan selebihnya dipenuhi oleh musim kering atau kemarau. Sejalan dengan itu *base flow* air permukaan debitnya semakin tahun semakin menurun. Dalam memenuhi kebutuhan air untuk air baku di suatu wilayah dimana ketersediaan air permukaan semakin sulit maka air tanah merupakan alternatif yang sangat diandalkan terutama untuk daerah yang mempunyai potensi air tanahnya tinggi. Keberadaan air tanah sangatlah bervariasi dan tidak menyebar rata, tergantung pada kondisi geologi bawah permukaan atau lapisan pembawa (*aquifer*) dan kondisi topografi wilayah setempat.

Untuk mengetahui keberadaan lapisan air tanah untuk kebutuhan air baku, perlu dilakukan penyelidikan geologi bawah permukaan tanah dengan cara penyelidikan air tanah dengan menggunakan survei geolistrik tahanan jenis. Tujuannya adalah untuk mengetahui kedalaman dan keberadaan lapisan yang mengandung/pembawa air (*aquifer*) serta untuk mengetahui sifat-sifat lapisan pembawa tersebut,

sehingga dapat ditafsirkan potensi air tanah di daerah penyelidikan.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan Data Primer

Data primer berupa data hambatan jenis batuan yang dilakukan dengan pengukuran geolistrik di daerah penelitian, yaitu di Dusun Lendang Lantan Desa Banyu Urip Lombok Tengah . Tahapan kegiatan yang dilakukan di dalam pengumpulan data primer, meliputi :

1. Pemetaan geologi

Pemetaan geologi yang dilakukan antara lain mengetahui arah jurus, melokalisir titik-titik pengukuran dan kemiringan lapisan batuan untuk menentukan arah bentangan kabel pada survey geolistrik. Selain itu di lakukan pengamatan stratigrafi dan struktur batuan yang tersusun di daerah penyelidikan. Pemetaan ini sangat penting guna membantu di dalam penafsiran hasil geolistrik tahanan jenis.

2. Pengukuran Geolistrik Tahanan Jenis

Dalam pengukuran geolistrik yang di ukur adalah *resistivity* dari suatu lapisan batuan terhadap arus listrik. Pengukuran geolistrik di lapangan menggunakan metode *Schlumberger*. Adapun langkah-langkah pengukuran geolistrik antara lain :

- Pada tahap awal dilakukan persiapan alat dan perlengkapannya, kemudian dilakukan pemasangan alat dengan *accumulator*. Di indikator bagian pemancar akan menunjukkan tegangan 24 volt dan disekitar pertengahan untuk tegangan masukan 12 volt.

- Menentukan lintasan pengukuran. Lintasan ini merupakan satu titik sounding. Untuk satu titik sounding spasi elektroda diperbesar secara gradual. Jarak spasi elektroda didasarkan pada susunan elektroda yang dipakai, yaitu susunan schlumberger
 - Menancapkan elektroda pada jarak tertentu sesuai dengan susunan elektroda yang dipakai, kemudian menghubungkan elektroda arus dengan terminal current. Indikator current loop akan menyimpang kearah kanan didaerah merah. Hubungkan elektroda potensial ke terminal potensial.
 - Mengkalibrasi alat, untuk menetralkan pengaruh dari potensial alam terhadap pengukuran. Pada digital meter akan menunjukkan angka tertentu, atur kompensator sehingga angka menunjukkan nol dengan mengatur potensiometer kasar dan halus. Kemudian atur potensiometer kasar hingga angka mendekati nilai nol lalu dengan potensiometer halus diatur hingga angka menunjuk nol.
 - Menginjeksikan arus, saklar volt diputar keposisi 1. besarnya arus dapat diperbesar dengan menaikkan tegangan (volt) keposisi yang lebih tinggi tetapi selama pembacaan arus masih cukup bagus tidak perlu menaikkan saklar volt, hal ini untuk menghindari putusnya sekering. Tekan tombol start, besarnya arus akan muncul didisplay. Setelah arus dibaca dan dicatat kemudian menekan tombol hold nilai potensial akan muncul ditampilan potensial. Biasanya pada posisi AB/2 nilai arus masih kecil. Bila pada saat menekan tombol start dan nilai arus tidak muncul maka dilakukan pemeriksaan terhadap baterai apakah telah terpasang dengan benar. Jika tidak terukur adanya nilai arus sedangkan semua peralatan berfungsi dengan baik dan benar, disebabkan oleh permukaan tanah yang terlalu resesif atau jarak elektroda yang terlalu jauh. Untuk titik pengukuran selanjutnya dilakukan seperti langkah sebelumnya. sampai didapatkan titik terakhir.
 - Nilai arus dan potensial yang terdeteksi dicatat pada format pengukuran.
- b. Lakukan penghalusan jika grafiknya kurang halus.
 - c. Tentukan model kurva tersebut apakah termasuk model bumi 2 (dua) lapis atau model bumi 3 (tiga) lapis.

2. Interpretasi pendahuluan

Tahapan ini dilakukan untuk menentukan harga resistivity masing-masing lapisan dengan menggunakan kurva bantu (*curve matching partial*). Data hambatan jenis yang telah diplotkan kedalam kertas bilogaritma dilakukan pencocokan dengan kurva standar untuk model bumi dua lapis dan kurva bantu (*curve matching*) yang sesuai. Dari pencocokan kurva ini kita bisa mengetahui nilai tahanan jenis serta ketebalan tiap lapisannya.

Untuk mengetahui sejauh mana kebenaran hasil pencocokan kurva, maka hasil dari metode ini diolah dengan menggunakan computer berprogram *resist*, sehingga diperoleh jumlah lapisan, ketebalan dan tahanan jenis dari tiap lapisan.

Dari nilai tahanan jenis dan ketebalan masing-masing lapisan tanah atau batuan dan perbedaan tahanan jenis yang menyolok (kontras), dapat diperoleh tafsiran atau gambaran tentang litologi bawah permukaan serta kemungkinan adanya lapisan pembawa air (akuifer).

3. Interpretasi akhir

Pada tahap ini hasil interpretasi pendahuluan dikonfirmasi dengan data lainnya, seperti data geologi dari hasil pemetaan, disamping itu data tahanan jenis diuji dengan pemoran baru ditarik kesimpulan.

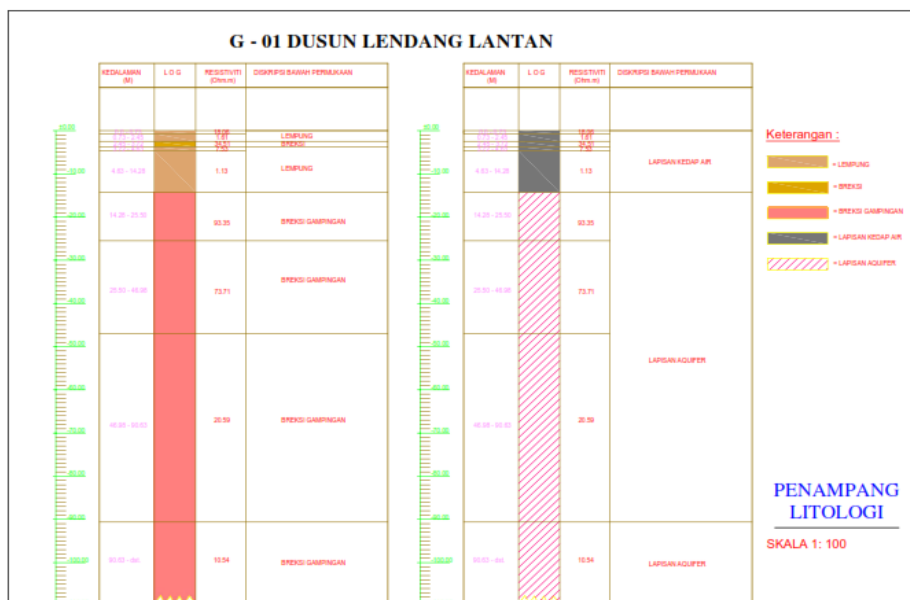
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan resistivity log G-01 **Gambar 1**, dengan arah lintasan timur barat yang berada pada koordinat 0415033 ; 9022282, menunjukkan bahwa lapisan bawah permukaan tanah ditafsirkan terdiri dari 5 (lima) lapisan dengan tahanan jenis yang berbeda, dimana *lapisan atas* berupa: Lempung dengan ketebalan 0.0 – 2.45 m dengan tahanan jenis 1.61 – 18.06 Ohm-m. *Lapisan kedua*, dengan ketebalan 2.45 – 3.72 meter bertahanan jenis 34.51 Ohm-m ditafsirkan sebagai lapisan breksi. *Lapisan ketiga*, bertahanan jenis 1.13 – 7.53 Ohm-m ditafsirkan sebagai lapisan lempung dengan ketebalan 3.72 – 14.28 meter. *Lapisan empat*, lapisan ini dapat berfungsi sebagai lapisan akuifer dengan nilai tahanan jenis 20.59 – 93.35 Ohm-m ditafsirkan sebagai lapisan breksi gampingan dengan ketebalan 14.28 – 90.63. *Lapisan terakhir (lima)*, lapisan ini dapat berfungsi sebagai lapisan akuifer dengan nilai tahanan jenis 10.54 Ohm-m ditafsirkan sebagai lapisan breksi gampingan, namun ketebalan lapisan ini tidak diketahui.

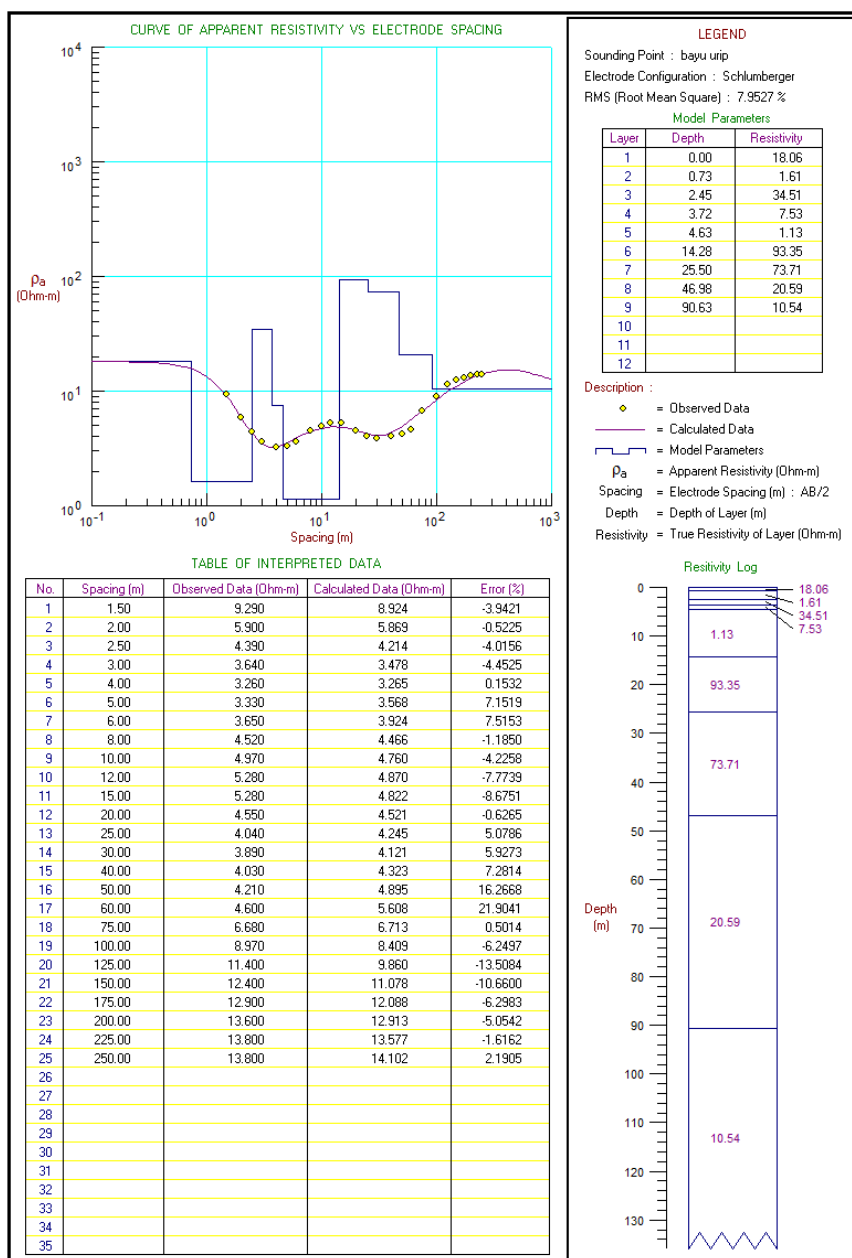
Tahap Interpretasi

Tahapan interpretasi ini meliputi :

1. Interpretasi lapangan
 - a. Harga atau nilai dari tahanan jenis lapangan (ohm-meter) pada kedalaman duga (meter) diplotkan pada kertas grafik bilogaritma transparan dengan sumbu ordinat untuk ρ^a dan sumbu absis untuk jarak elektroda ($\frac{1}{2} AB$)



Gambar 1. Resistivity log bawah permukaan Dusun Lendang Lantan



Gambar 2. Hasil pengolahan dengan menggunakan software

KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil korelasi pendugaan geolistrik di Lapisan ke-1 berupa lempung dengan tahanan jenis 1.61 – 18.06 Ohm-m. Lapisan ke-2 berupa breksi dengan nilai tahanan jenis 34.51 Ohm-m. Lapisan ke-3 berupa lempung dengan nilai tahanan jenis 1.13 – 7.53 Ohm-m. Lapisan ke-4 berupa breksi gampingan dengan nilai tahanan jenis 20.59 – 93.35 Ohm-m. Lapisan akuifer (muka air) diduga berada pada kedalaman 14.28 m yang berada pada lapisan breksi gampingan.

DAFTAR PUSTAKA

Andimangga, S., 1992. *Peta Geologi Lembar Lombok, Nusa Tenggara Barat*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

Anonim, 2004. *Penyelidikan Konservasi Air tanah pada Cekungan Air Tanah Mataram-Selong Propinsi NTB*. Kanwil DPE NTB NTB, Mataram.

Anonim, 2004. *Laporan Geologi Study Identifikasi Pengembangan dan Konservasi Sumber Daya Air di Lombok Selatan*. Amukti Luhur General Consultant, Mataram.

Esty Windhari, Rijal K., 2021. *Aplikasi Geolistrik Metode Schlumberger Untuk Penyelidikan Air Tanah Di Dusun Surabaya Desa Barabali, Lombok Tengah NTB*. Jurnal Sangkareang, Mataram.

Soemarto, C.D., 1986. *Hidrologi Teknik*. Usaha Nasional, Surabaya.

Sosrodarsono, S., dan Takeda K., 1976. *Hidrologi Untuk Pengairan*. PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

Suharyadi, 1984. *Geohidrologi (ilmu air tanah)*. Diktat kuliah Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Telford, W.M. Geldart, L.P., Sheriff, R.E., Key, D.D., 1976, *Applied Geophysics*, edisi 1, Cambridge University press, London