

IDENTIFIKASI AKUIFER AIRTANAH MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER PADA DAERAH PECATU, KABUPATEN BADUNG, BALI

Putu Diyan Diwyastra^{1,2}, Ida Bagus Oka Agastya^{2,3}, Suryo Hespianoro^{1,2}, DewaAriana^{1,2}

¹ PPSDM Geominerba KESDM

² Ikatan Ahli Geologi Indonesia Pengurus Daerah Bali

³ Bali Geoscience Research Group

Email: diyan.diwyastra@gmail.com¹, iokaagastya@gmail.com², suryo.hespianoro@esdm.go.id³

Naskah Diterima: Mei 2024 /Revisi: Mei 2024 /Disetujui: Desember 2024

ABSTRAK

Kebutuhan akan air bersih di Desa Pecatu sangat tinggi dimana untuk melayani kebutuhan sehari-hari dan mendukung industri pariwisata yang mana guna memenuhi kebutuhan tersebut maka dilakukan pemanfaatan sumber airtanah sebagai sumber air baku. Untuk mengetahui potensi air tanah maka dilakukan studi geolistrik yang fokus pada karakteristik litologi, jenis akuifer, dan zona akuifer. Secara administrasi daerah penelitian berada pada Desa Pecatu, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung, terletak di Semenanjung Nusa Dua di bagian selatan Pulau Bali, pada koordinat -8.822161 LS, 115.092428 BT. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni metode geolistrik resistivitas sounding dengan konfigurasi Schlumberger. Dari hasil pengukuran, analisa dan interpretasi pada empat titik duga geolistrik pada daerah Pecatu didapatkan secara kualitatif kurva-kurva tahanan jenis pada daerah penelitian mempunyai bentuk (pola) yang cukup berbeda, dimana kondisi ini menunjukkan adanya perbedaan jenis batuan maupun kondisi bawah permukaan. Temuan ini sejalan dengan kondisi geologi setempat yang didominasi batugamping dengan proses pelarutan dan karstifikasi. Berdasarkan nilai resistivitas yang diperoleh dari lokasi penelitian maka terdapat empat jenis batuan yang teridentifikasi, mulai dari resistivitas rendah hingga tinggi: Soil/Tanah penutup (11,88 ohm - 188,12 ohm), Napal (122,49 ohm - 193 ohm), Batugamping Berongga (193,24 ohm - 528,86 ohm), dan Batugamping Massif (980,74 ohm - 1470,23 ohm). Identifikasi geolistrik terhadap akuifer air tanah menunjukkan potensi yang signifikan, terutama di lapisan batugamping berpori pada kedalaman 70-100 meter di sekitar lintasan GL-1TV, GL-3TV, dan GL-4TV. Hal ini menunjukkan adanya akuifer produktif dengan jenis akuifer bebas yang dipengaruhi oleh kondisi litologi yang didominasi oleh batugamping dari Formasi Selatan.

Kata Kunci: Akuifer, Airtanah, Geolistrik, Batugamping, Bali

ABSTRACT

The need for clean water in Pecatu Village is very high, where to serve daily needs and support the tourism industry, in order to meet these needs, groundwater sources are utilized as a source of raw water. To determine groundwater potential, a geoelectrical study was carried out which focused on lithological characteristics, aquifer type and aquifer zone. Administratively, the research area is in Pecatu Village, South Kuta District, Badung Regency, located on the Nusa Dua Peninsula in the southern part of Bali Island, at coordinates -8.822161 South Latitude, 115.092428 East Longitude. The method used in this research is the geoelectric resistivity sounding method with a Schlumberger configuration. From the results of measurements, analysis and interpretation at four geoelectric estimation points in the Pecatu area, it was qualitatively found that the resistivity curves in the research area had quite different shapes (patterns), where this condition indicated differences in rock types and subsurface conditions. This finding is in line with the local geological conditions which are dominated by limestone with dissolution and karstification processes. Based on the resistivity values obtained from the research location, four types of rock were identified, ranging from low to high resistivity: Soil/Soil cover (11.88 ohm - 188.12 ohm), Marl (122.49 ohm - 193 ohm), Hollow Limestone (193.24 ohm - 528.86 ohm), and Massive Limestone (980.74 ohm - 1470.23 ohm). Geoelectric identification of groundwater aquifers shows significant potential, especially in the porous limestone layer at a depth of 70-100 meters around the GL-1TV, GL-3TV and GL-4TV tracks. This shows the existence of a productive aquifer with an unconfined aquifer type which is influenced by lithological conditions which are dominated by limestone from the Southern Formation.

Keywords: Aquifer, Groundwater, Geoelectricity, Limestone, Bali

IDENTIFIKASI AKUIFER AIRTANAH MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER PADA DAERAH PECATU, KABUPATEN BADUNG, BALI

PENDAHULUAN

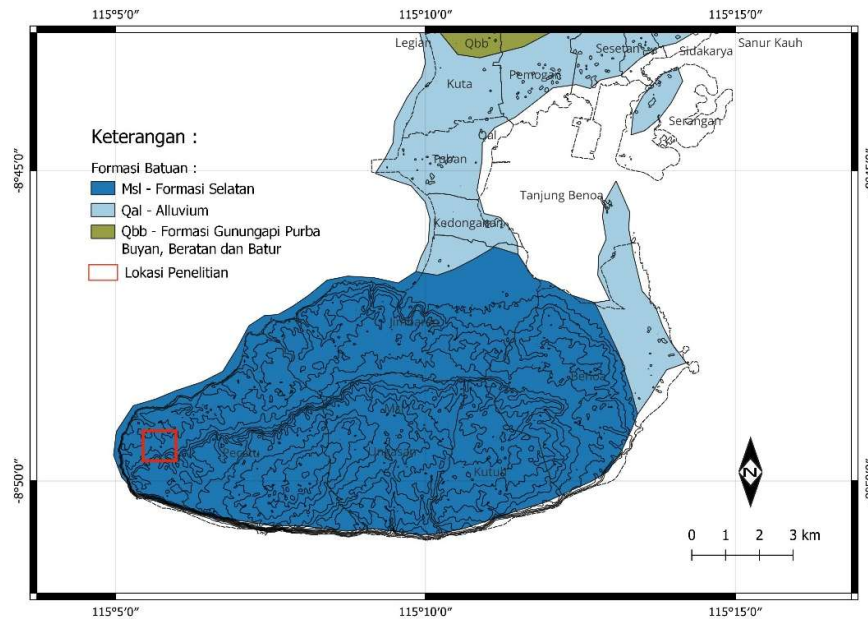
Desa Pecatu, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung berada pada daerah Semenanjung Nusa Dua atau berada pada daerah selatan Pulau Bali dengan koordinat -8.822161 LS, 115.092428 BT. Secara geologi regional, daerah penelitian tersusun atas Formasi Selatan dengan umur kala Miosen Akhir – Pliosen (23 Juta tahun yang lalu) tersusun terumata atas batugamping terumbu, setempat napal, sebagian berstruktur berlapis, terhablur-ulang dan berfosil. Tebalnya berkisar 600 meter dan kemiringan menuju keselatan antara 7°-10°. Selain itu terdapat kandungan fosil yang terdiri dari *Lepidocyclina emphalus*, *Cycloclypeus* Sp, *Operculina* Sp, menunjukan umur Kala Miosen (Kadar, 1972) (gambar 1).

Kebutuhan akan air bersih di Desa Pecatu sangat tinggi dimana untuk melayani kebutuhan sehari-hari dan mendukung industri pariwisata yang mana guna memenuhi kebutuhan tersebut maka dilakukan pemanfaatan sumber airtanah sebagai sumber air baku. Untuk mengetahui potensi airtanah maka pada lokasi tersebut dilakukan kajian Geolistrik meliputi kajian mengenai litologi batuan, jenis akuifer dan zona akuifer sehingga didapatkan gambaran secara jelas mengenai kondisi Hidrogeologi daerah penelitian.

Keberadaan airtanah pada setiap tempat tidaklah merata hal tersebut dipengaruhi oleh kondisi geologi dan hidrogeologinya. Oleh karenanya penyediaan airtanah harus dilakukan melalui kajian potensi airtanah dengan memanfaatkan metode geologi maupun geofisika seperti geolistrik agar dalam pemenuhan dan pengelolaan sumber daya airtanahnya dapat berkelanjutan dan berpedoman pada kelestarian lingkungan.

Untuk mengetahui kondisi bawah permukaan berupa perlapisan, struktur geologi dangkal hingga sebaran batuan dan untuk mengetahui keberadaan sumber airtanah maka dibutuhkan metode geofisika yang dapat merekam sifat fisik perlapisan batuan di bawah permukaan. Salah satu metode geofisika tersebut adalah geolistrik metode schlumberger yang dapat mengetahui secara vertikal bawah permukaan berupa nilai tahanan jenis yang bisa dianalogikan sebagai lapisan batuan (Naryanto, 2015 dan Naryanto, 2016). Material-material bawah permukaan bumi apabila dialiri arus listrik akan mempunyai perbedaan tahanan jenis yang khas. Variasi litologi penyusun dan struktur geologi akan berpengaruh terhadap karakteristik akuifer, potensi, dan dinamika airtanah di dalamnya. Selain itu kuantitas airtanah pada suatu daerah sangat berkaitan dengan sistem dan karakteristik akuifer batuan penyusunnya (Fetter, 1988 dalam Naryanto, dkk 2020).

Tahanan jenis sangat tergantung pada pori, tingkat rekahan dan persentase pori, retakan (kekar) yang terisi oleh airtanah. Jenis batuan ini dapat memiliki berbagai nilai tahanan jenis, dari sekitar 1.000 sampai 107 ohm-m, tergantung pada keadaannya, apakah basah atau kering. Batuan sedimen, biasanya lebih berpori dan memiliki kandungan air lebih tinggi dan juga memiliki nilai tahanan jenis lebih rendah dibandingkan dengan batuan beku dan metamorf, yakni antara 10-10.000 ohm-m, dengan nilai rata-rata <1.000 ohm-m (Pujiyanto, 2014 dalam Naryanto, dkk 2020). Dalam penentuan akuifer sangat penting melakukan identifikasi hidrostratigrafi dimana dapat dilakukan dengan pendugaan geolistrik melalui identifikasi nilai resistivitas yang disesuaikan dengan kondisi geologi daerah setempat.



Gambar 1 Peta geologi daerah penelitian (di modifikasi dari Purbo, Hadiwidjojo, H. Samodra, 1998)

METODOLOGI

Dalam upaya mendapatkan informasi bawah permukaan dan lapisan akuifer di daerah Pecatu, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, maka dilakukan penelitian menggunakan metode geolistrik resistivitas sounding dengan konfigurasi schlumberger yang nantinya dilakukan analisa terhadap kondisi geologi dan hidrogeologinya. Metode ini memanfaatkan sifat massa batuan sebagai penghantar listrik dengan memberikan tahanan jenis atau resistivitas sesuai dengan kandungan material dan kandungan air tanah pada ruang antar pori. Pada konfigurasi Schlumberger idealnya jarak MN dibuat sekecil-kecilnya, sehingga jarak MN secara teoritis tidak berubah. Tetapi karena keterbatasan kepekaan alat ukur, maka ketika jarak AB sudah relatif besar maka jarak MN hendaknya dirubah. Perubahan jarak MN hendaknya tidak lebih besar dari 1/5 jarak AB. Keunggulan konfigurasi Schlumberger ini adalah kemampuan untuk mendeteksi adanya non-homogenitas lapisan batuan pada permukaan, yaitu dengan membandingkan nilai resistivitas semu ketika terjadi perubahan jarak elektroda MN/2. Pengambilan data geolistrik resistivitas dilakukan pada tanggal 19 Agustus 2023. Adapun titik penelitian dilakukan di empat lokasi yaitu GL-1TV (-8.822161, 115.092428), GL-2TV (-8.822403, 115.092569), GL-3TV (-8.822719, 115.092756) dan GL-4TV (-8.822481, 115.092961) dengan panjang lintasan masing-masing 400 meter dan 500 meter dan penetrasi vertikal 110 – 130 meter. Adapun lokasi penelitian dapat dilihat dalam gambar 2.

IDENTIFIKASI AKUIFER AIRTANAH MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER PADA DAERAH PECATU, KABUPATEN BADUNG, BALI

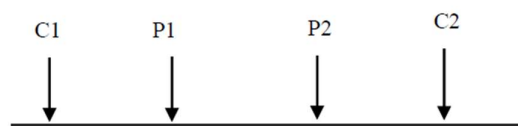


Gambar 2 Kenampakan lokasi penelitian dan lintasan pengukuran geolistrik pada Daerah Pecatu, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali.

Pengukuran data metode geolistrik resistivitas pada dasarnya dilakukan dengan menginjeksikan arus kedalam bumi melalui dua buah elektroda arus (C1 dan C2, Lihat digambar 3) dan selanjutnya mengukur respon beda potensial pada dua buah elektroda potensial (P1 dan P2) (Teti Zubaidah, 2008). Selanjutnya dari data arus (I) dan potensial (P) dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai resistivitas semu (ρ_a) sebagai berikut:

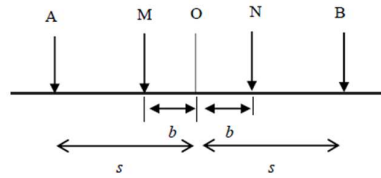
$$\rho_a = k \quad (1)$$

dimana k adalah faktor geometri yang bergantung pada pengaturan elektroda arus dan potensial.



Gambar 3 Susunan 4 Elektroda Sederhana (Sutasoma, 2018).

Dalam survei ini, konfigurasi yang digunakan adalah konfigurasi schlumberger. Konfigurasi ini dilakukan untuk mengetahui lapisan bawah permukaan dalam sounding dengan kondisi batuan yang berlapis atau heterogen (Sutasoma dkk, 2018). Susunan elektroda dari konfigurasi schlumberger dapat dilihat dalam gambar 4.



Gambar 4 Skema susunan elektroda pada metode schlumberger (Sutasoma, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengukuran, analisa dan interpretasi pada empat titik duga geolistrik pada daerah Pecatu didapatkan secara kualitatif kurva-kurva tahanan jenis pada daerah penelitian mempunyai bentuk (pola) yang cukup berbeda, dimana kondisi ini menunjukkan adanya perbedaan jenis batuan maupun kondisi bawah permukaan. Kondisi ini sejalan dengan kondisi geologi di daerah Pecatu yang didominasi oleh batugamping dengan menunjukkan pelarutan dan proses karstifikasi. Berdasarkan nilai resistivitas pada lokasi penelitian terdapat empat jenis karakter batuan yakni dari rendah ke tinggi yaitu soil/tanah penutup dengan nilai resistivitas berkisar 11,88 ohm - 188,12 ohm, Napal dengan nilai resistivitas berkisar 122,49 ohm – 193 ohm, Batugamping Berongga dengan nilai resistivitas 193,24 ohm – 528,86 ohm dan Batugamping Masif dengan nilai resistivitas berkisar 980,74 ohm - 1470,23 ohm.

Deskripsi singkat pada setiap lapisan dapat dilihat dibawah ini :

- Soil/tanah penutup memiliki ketebalan bervariasi mulai dari 0,50 meter hingga 1,13 meter merupakan hasil dari ubahan batugamping yang kontak dengan permukaan dan mengalami pelapukan dan erosi sehingga menghasilkan tanah tutupan.
- Napal merupakan batuan sedimen berbutir halus yang memiliki ukuran serupa lempung-lanau namun memiliki komposisi semen karbonatan, batuan ini bersifat impermeable mampu menyimpan air namun tidak dapat menyalurkannya. Ketebalan lapisan ini bervariasi mulai dari 1,88 meter – 3 meter.
- Batugamping Berongga merupakan batugamping yang memiliki ruang rongga secara alami bisa diakibatkan oleh fasies sedimentasinya yang disusun oleh coral, terumbu hingga fosil atau dapat pula sebagai akibat pencucian pada batugamping karena relatif berada di dekat permukaan. Ketebalan lapisan ini bervariasi mulai dari 1,9 meter – 41,61 meter. Lapisan ini berpotensi menjadi akuifer atau lapisan penyimpan airtanah.
- Batugamping Masif merupakan batugamping yang tersusun atas batugamping berstruktur masif-berlapis dan sudah terkristalkan, namun batugamping ini pada kontak lapisannya dapat terbentuk lapisan rekahan, celah maupun gua yang dapat menjadi lapisan akuifer. Hal tersebut dapat didukung dengan adanya penurunan nilai tahanan jenis atau resistivitas pada lapisan tertentu di lokasi. Ketebalan lapisan Batugamping masif bervariasi mulai dari 8,58 meter hingga 31,55 meter.

Hasil penafsiran pendugaan semua titik duga geolistrik yang dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak (*Software Res1d*), menunjukkan adanya indikasi lapisan pembawa air (akuifer) yang ditunjukkan dengan adanya penurunan nilai resistivitas pada ke dalam 70-100 meter

**IDENTIFIKASI AKUIFER AIRTANAH MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS
KONFIGURASI SCHLUMBERGER PADA DAERAH PECATU, KABUPATEN BADUNG, BALI**

untuk akuifer dalam. Selain itu untuk mendapatkan sebaran akuifer secara spatial maka dilakukan juga interpolasi data menggunakan aplikasi *Quanttum GIS* (QGIS) untuk nilai resistivitas di kedalaman ≥ 100 meter, untuk mengetahui daerah mana yang memiliki kemungkinan untuk dilakukan pengeboran airtanah. Untuk pemanfaatan yang lebih optimal maka pengeboran dilakukan disekitaran GL-1TV atau GL-3TV – GL-4TV dengan kedalaman ≥ 100 meter (gambar 10). Adapun hasil interpretasi nilai resistivitas setiap titik dapat dilihat pada gambar 6, 7, 8 dan 9. Indikasi lapisan batuan yang paling potensial untuk dieksplorasi/eksploitasi sebagai akuifer airtanah dalam kegiatan akusisi geolistrik di lokasi dapat terlihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1 Hasil interpretasi akuifer pada setiap titik pengukuran geolistrik/ resistivitas.

Lintasan	Koordinat	Elevasi	Perkiraan Kedalaman Pemboran	Tebal Akuifer	Keterangan
GL-1TV	-8.822161, 115.092428	59 mdpl	≥ 100 meter	93,15- 138 meter	Akuifer pada litologi Batugamping Berongga ditandai dengan penurunan nilai resistivitas dan sifat kesarangan dari jenis batuan sebagai potensi lapisan jenuh air.
GL-2TV	-8.822403, 115.092569	61 mdpl	≥ 100 meter	76,59- 114 meter	Akuifer pada litologi Batugamping Berongga ditandai dengan penurunan nilai resistivitas dan sifat kesarangan dari jenis batuan sebagai potensi lapisan jenuh air.
GL-3TV	-8.822719, 115.092756	63 mdpl	≥ 100 meter	88,39- 130 meter	Akuifer pada litologi Batugamping Berongga ditandai dengan penurunan nilai resistivitas dan sifat kesarangan dari jenis batuan sebagai potensi lapisan jenuh air.
GL-4TV	-8.822481, 115.092961	63 mdpl	≥ 100 meter	72,18- 108 meter	Akuifer pada litologi Batugamping Berongga ditandai dengan penurunan nilai resistivitas dan sifat kesarangan dari jenis batuan sebagai potensi lapisan jenuh air.

Karakter Akuifer Airtanah Daerah Pecatu

Setelah dilakukan pengamatan secara geologi, hidrogeologi dan analisis data geolistrik maka tahap selanjutnya melihat karakter akuifer pada daerah penelitian berdasarkan analisis data-data tersebut, dimana nantinya di ketahuinya zona akuifer ini guna mempermudah dalam pemanfaatannya terutama dalam pembuatan sumur bor airtanah sebagai sumber air bersih dan mengetahui rekomendasi dalam pengeboran. Berdasarkan Peta Hidrogeologi Pulau Bali skala 1 : 250.000 yang dikeluarkan oleh Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan

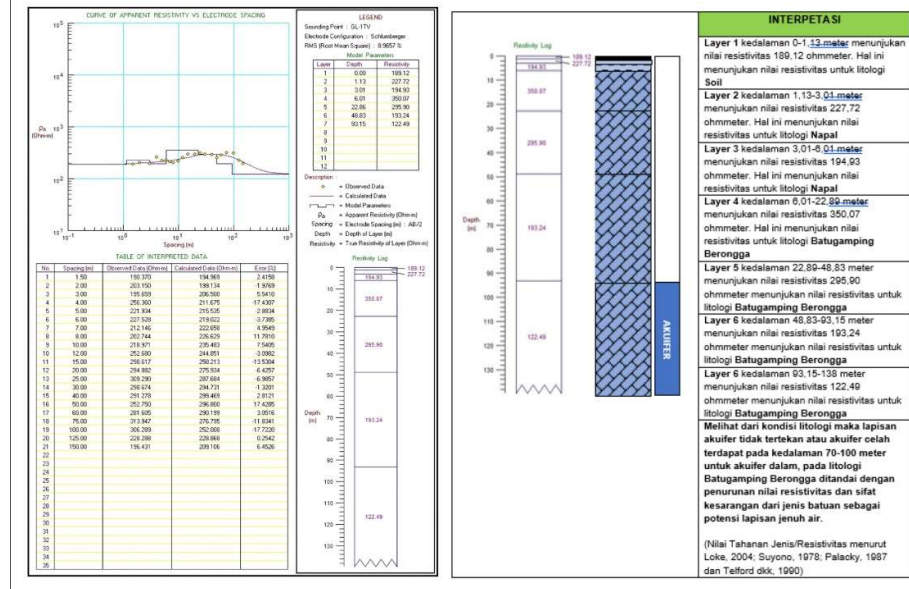
Pertambangan – KESDM lokasi penelitian masuk kedalam litologi terutama batugamping terkarskan, batugamping pasir dan napal. Kelulusan umumnya sedang sampai tinggi, berkelulusan rendah pada napal. Selain itu jenis akuifer masuk kedalam akuifer melalui celahan, rekahan dan saluran dengan kondisi setempat akuifer produktif. Dimana aliran airtanah terbatas pada zona celahan, rekahan dan saluran pelarutan, maka airtanah umumnya dalam.

Lokasi penelitian masuk ke dalam daerah Cekungan Airtanah (CAT) Nusa Dua dengan sumber daya airtanah pada akuifer tidak tertekan 38 juta m³/tahun berdasarkan Peta Cekungan Airtanah Pulau Bali yang dikeluarkan oleh Badan Geologi, Pusat Lingkungan Geologi pada tahun 2008. Berdasarkan Peta Konservasi Airtanah Daerah Bali yang dikeluarkan oleh Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan – KESDM lokasi penelitian masuk kedalam Daerah Lepas Zona IV dimana masuk kedalam zona aman dengan airtanah terbatas pada zona celahan, rekahan dan saluran pelarutan, dimana dengan kedudukan muka airtanah dalam.

Parameter dalam penentuan zona akuifer ini didasarkan atas interpretasi data geolistrik. Dari parameter tersebut maka didapatkan satu (1) lapisan akuifer dimana lapisan akuifer ini terdapat pada Batugamping Berongga pada kedalaman 70-100 meter untuk akuifer dalam dapat dilihat dari model 3D yang dibuat berdasarkan penampang melintang G1-4TV, GL-1TV, GL-2TV dan GL-3TV (gambar 11). Sehingga berdasarkan data tersebut maka daerah penelitian memiliki lapisan akuifer dengan ketebalan zona akuifer beragam berkisar 35 - 42 meter yang termasuk kedalam setempat akuifer produktif dengan tipe akuifernya adalah akuifer bebas. Sebaran lapisan batuan yang merupakan akuifer penyusun lokasi penelitian dipengaruhi oleh sebaran batuan hasil dari sedimentasi batuan karbonat berupa batugamping Formasi Selatan sehingga lapisannya diperkirakan menerus dari arah timur ke barat dari lokasi penelitian. Selain itu berdasarkan data sumur bor yang berada di sekitaran lokasi penelitian menunjukkan potensial kedalaman sumur yang memiliki kandungan airtanah berkisar ≥ 100 meter. Guna mendukung kontinuitas pemakaian airtanah untuk kebutuhan maka rekomendasi pengeboran dipilih penyadapan pada akuifer dalam yakni ≥ 100 meter.

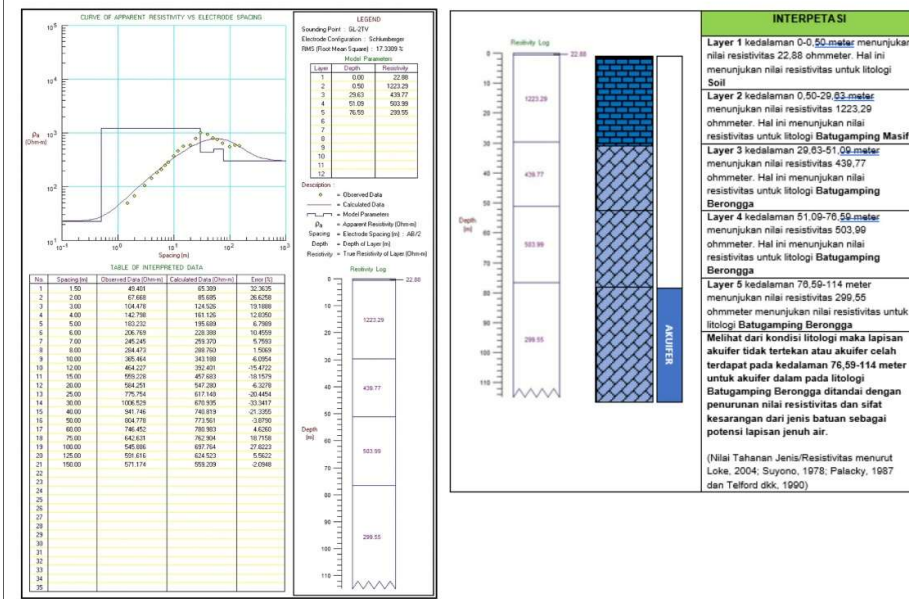
IDENTIFIKASI AKUIFER AIRTANAH MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER PADA DAERAH PECATU, KABUPATEN BADUNG, BALI

Hasil Geolistrik GL-1TV - Pecatu



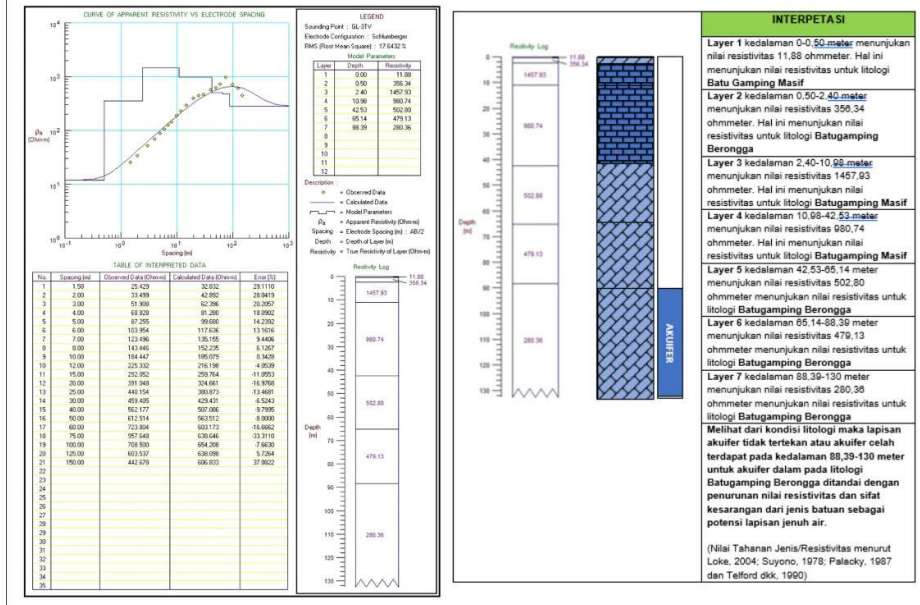
Gambar 5 Hasil pengukuran dan interpretasi resistivitas lintasan GL-1TV.

Hasil Geolistrik GL-2TV - Pecatu



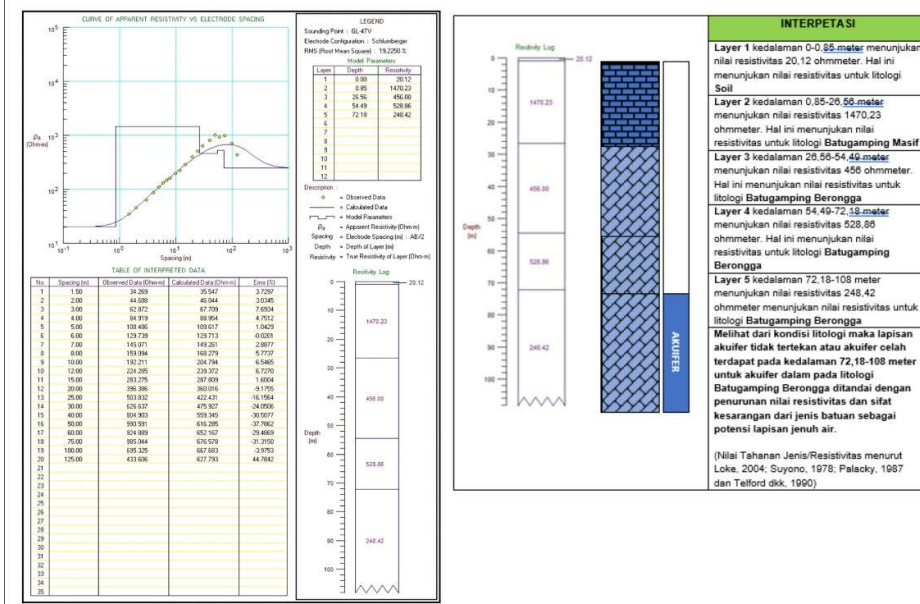
Gambar 6 Hasil pengukuran dan interpretasi resistivitas lintasan GL-2TV.

Hasil Geolistrik GL-3TV - Pecatu



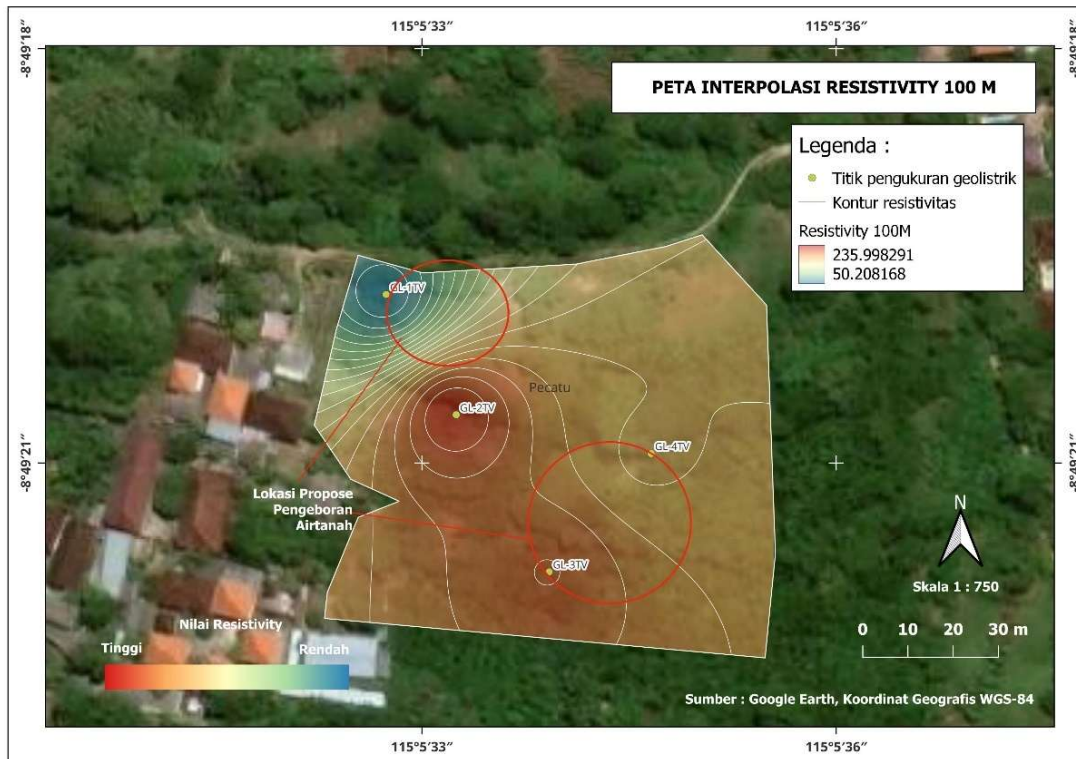
Gambar 7 Hasil pengukuran dan interpretasi resistivitas lintasan GL-3TV.

Hasil Geolistrik GL-4TV - Pecatu

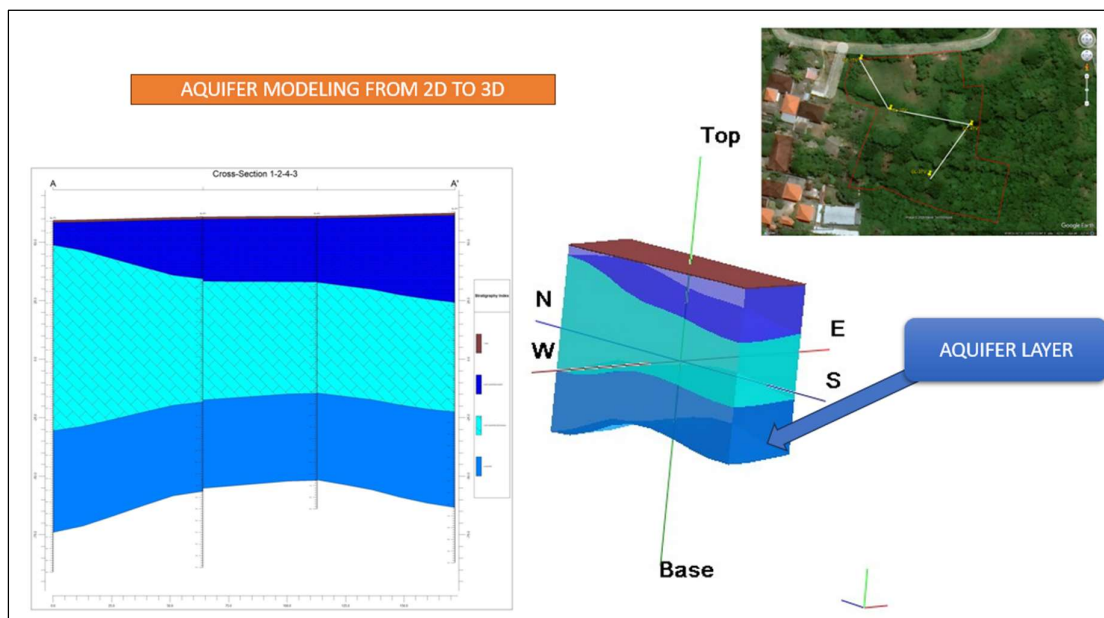


Gambar 8 Hasil pengukuran dan interpretasi resistivitas lintasan GL-4TV.

IDENTIFIKASI AKUIFER AIRTANAH MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER PADA DAERAH PECATU, KABUPATEN BADUNG, BALI



Gambar 9 Peta isopach hasil interpolasi resistivitas pada kedalaman 100 meter dimana digunakan untuk menentukan lokasi prospek pengeboran airtanah pada lokasi penelitian.



Gambar 10 Penampang melintang dan model 3D yang dibuat dengan menghubungkan titik pengamatan GL-4TV, GL-1TV, GL-2TV dan GL-3TV dimana menunjukan persebaran lapisan akuifer pada kedalaman 70 – 100 meter.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian identifikasi akuifer airtanah menggunakan metode geolistrik, wilayah penelitian menunjukkan potensi airtanah yang signifikan, terutama di lapisan batugamping berongga dengan kedalaman 70-100 meter sekitar lintasan GL-1TV, GL-3TV, dan GL-4TV. Penemuan ini mengindikasikan adanya akuifer dalam yang produktif dan berjenis bebas, dipengaruhi oleh kondisi litologi yang didominasi oleh batuan sedimen batugamping dari Formasi Selatan. Penting untuk memperhatikan kondisi litologi saat pembuatan sumur bor, dengan rekomendasi menggunakan konstruksi sumur fullchasing untuk mencegah waterloss, terutama pada lapisan non-akuifer. Lebih lanjut, untuk memastikan kontinuitas sumber daya airtanah, disarankan penggunaan lapisan akuifer yang lebih dalam, yaitu di ≥ 100 meter, terutama untuk kebutuhan tinggi seperti amdk, hotel, dan villa. Lokasi sumur idealnya dapat ditempatkan pada sebelah barat laut dan tenggara, atau di sekitar titik pengukuran lintasan GL-1TV, serta di antara GL-3TV dan GL-4TV, untuk optimalisasi eksploitasi sumber daya airtanah dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Geologi, Pusat Lingkungan Geologi, 2008, Peta Sebaran Cekungan Air Tanah Pulau Bali skala 1:250.000.
- Fetter, C. W. (1988). *Applied Hydrogeology*. Ohio: Merrill Publishing Company.
- Kodoatie, R. J. 1996. *Pengantar Hidrogeologi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kadar, D., 1972. Upper Miocene Planktonic Foraminifera from Bali. *Jaarboek Geologische Bundensant, Sonderb*, 19, p.8-70.
- Naryanto, H.S. (2015). Analisis Konfigurasi Bawah Permukaan Daerah Potensi Tanah Longsor (Gerakan Tanah) dengan Metode Pengukuran Geolistrik di Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Riset Kebencanaan Indonesia (JRKI)*, 1(1), 41-50.
- Naryanto, H.S. (2016). Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Pengurangan Risiko Bencana Tanah Longsor (Gerakan Tanah) di Indonesia. BPPT Press, 152 pp.
- Naryanto, H.S., Khaerani, P., Trisnafiah, S., Shomim, A.F., Wisyanto, Tejakusuma, I.G. 2020. identifikasi Potensi Airtanah untuk Kebutuhan Penyediaan Air Bersih dengan Metode geolistrik: Studi Kasus di Kawasan Geostech, Puspitek Serpong. *Jurnal Teknologi Lingkungan* Vol. 21, Juli 2020, 204-212.
- Nugraha, G.U., Nur, A.A., Yoseph, B., & Pranantya, P.A. (2016). Lapisan Berpotensi Akuifer Berdasarkan Analisis Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Kertajati, Majalengka. Seminar Nasional ke III Peran Geologi dalam Pengembangan Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Kebencanaan, Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran.
- Pujianto, E. (2014). Pendugaan Zona Jenuh Air tanah Dengan Metode Geolistrik di Sekitar Tambang Batubara Terbuka di Kalimantan Selatan. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 10(3), 113-126.
- Purbo-Hadiwidjojo, 1998, Peta Geologi Lembar Bali skala 1 : 100.000, Puslitbang Geologi.
- Purbo-Hadiwidjojo, M.M., Samodra, H. and Amin T.C., 1998, Geological Map of Bali Sheet, Nusatenggara, Scale 1:250,000, 2nd Edition, Geological Research and Development Center, Bandung.

**IDENTIFIKASI AKUIFER AIRTANAH MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS
KONFIGURASI SCHLUMBERGER PADA DAERAH PECATU, KABUPATEN BADUNG, BALI**

- Sudadi, P., Setiadi, H., Denny, B.R., Salahudin A.S., Ruchijat S., Hadi S., 1986 , Peta Hidrogeologi Indonesia Pulau Bali skala 1:250.000, Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan.
- Sihwanto, 2008, Konservasi Air Tanag Daerah Bali, Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan.
- Sutasoma M., Pranggawan A., Arisalwadi M. 2018. Identifikasi Air Tanah Dengan Metode Geolistrik resistivitas Konfigurasi Schlumberger di Candi Dasa Provinsi Bali. Jurnal Fisika dan Pendidikan Fisika Volume 3, Nomor 2.
- Teti Zubaidah, B. K. (2008) ‘Pemodelan Fisika Aplikasi Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Untuk Investigasi Keberadaan Air Tanah’, *Teknologi Elektro*, 7(1), pp. 20–24.
- Telford, W. M., Geldart, L. P., & Sheriff, R. E. (1990). Applied Geophysics. 2nd ed. University of Cambridge, The Pit Building, New York, 770 pp.