JFT: Jurnal Fisika dan Terapannya (2025) Vol. 12 (2): 218 - 230
DOI: 10.24252/jft.v12i2.58560

JFT: Jurnal Fisika dan Terapannya
p-ISSN: 2302-1497, e-ISSN: 2715-2774
http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/jft

Identifikasi Air Tanah Di Daerah Sekitar Jalan Tunas Harapan Desa Pal IX Menggunakan Metode *Vertical Electrical Sounding* (VES)

Namira Danti[1], Zulfian[1*], dan Radhitya Perdhana[1]

[1]*Program Studi Geofisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pegetahuan Alam, Universitas Tanjungpura*

Email: zulfiantabrani@physics.untan.ac.id
**Corresponding Author*

Abstrak

Investigasi hidrogeologi menggunakan metode *Vertical Electrical Sounding* (VES) telah dilakukan di daerah sekitar Jalan Tunas Harapan, Desa Pal IX, untuk mengetahui potensi air tanah. Jumlah VES yang digunakan sebanyak 4 titik dengan jarak antar titik sejauh 60 m-80 m. Dari hasil inversi, nilai resistivitas yang diperoleh untuk keempat titik VES sebesar 2,11 Ωm-203 Ωm dengan litologi penyusun berupa lapisan lempung, lempung basah, lanau berpasir dan pasir lempungan. Air tanah diduga terdapat pada lapisan pasir lempungan (191 Ωm-203 Ωm) yang terdistribusi pada keempat titik VES. Lapisan pasir lempungan yang tersaturasi air tanah diduga berada pada kedalaman 35,2 m-71,3 m pada titik VES 01, 35,4 m-69,1 m pada titik VES 02, 34,7 m-64,7 m pada titik VES 03 dan 33,3 m-67,1 m pada titik VES 04. Hal ini mengimplikasikan bahwa lapisan pasir lempungan berfungsi sebagai zona akuifer yang dapat mendukung ketersediaan air tanah. Dari interpretasi yang telah dilakukan, pengeboran air tanah di lokasi penelitian direkomendasikan pada kedalaman 33,3 m-71,3 m.
Kata kunci: Air Tanah, Metode Geolistrik, Schlumberger.

Abstract

A hydrogeological investigation using the Vertical Electrical Sounding (VES) method was conducted in the vicinity of Jalan Tunas Harapan, Pal IX Village, to determine groundwater potential. The data acquisition involved four VES points with an inter-point spacing of 60 m-80 m. Inversion results yielded resistivity values ranging from 2.11 Ωm-203 Ωm, revealing subsurface lithology composed of clay, wet clay, sandy silt, and clayey sand layers. Groundwater potential was identified within the clayey sand layer (191 Ωm-203 Ωm), which is distributed across all four VES points. This layer is found at depths of 35.2 m-71.3 m in VES 01, 35.4 m-69.1 m in VES 02, 34.7 m-64.7 m in VES 03, and 33.3 m-67.1 m in VES 04. These findings imply that the clayey sand layer functions as a viable aquifer zone capable of supporting groundwater availability. Based on the interpretation, groundwater drilling in the study area is recommended within the depth interval of 33.3 m-71.3 m.
Keywords: *Groundwater, Geoelectric Method, Schlumberger.*

1. PENDAHULUAN

Desa Pal IX yang terletak di Kabupaten Kubu Raya menunjukkan peningkatan dan pertumbuhan populasi yang sangat signifikan. Pada tahun 2023, jumlah penduduk yang ada di Desa Pal IX mencapai angka 25.911 jiwa [1]. Adanya peningkatan dan pertumbuhan populasi ini telah membuat kebutuhan air bersih semakin meningkat. Pemerintah Kabupaten Kubu Raya telah berupaya untuk melakukan penyelenggaraan pengadaan air bersih bagi warga melalui Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), namun pengadaan air bersih ini masih belum bisa tersalurkan ke seluruh wilayah yang ada di Kabupaten Kubu Raya [2].

Mengacu pada observasi lapangan, Jalan Tunas Harapan menjadi salah satu area di Desa Pal IX yang masih memanfaatkan air tanah untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Sumur bor dan sumur galian menjadi sarana utama warga untuk mendapatkan air tanah. Hasil wawancara yang telah dilakukan dengan masyarakat setempat menunjukan bahwa dalam pembuatan sumur bor masyarakat seringkali melakukan pengeboran secara spekulatif tanpa mengetahui sumber dan keberadaan air tanah. Tindakan ini dinilai kurang efektif dan efisien, karena dapat berpotensi menyebabkan kegagalan eksplorasi dan inefisiensi biaya operasional.

Air tanah merujuk pada keseluruhan air yang berada di bawah permukaan tanah dalam zona jenuh air [3]. Air tanah dapat ditemukan dalam lapisan akuife. Akuifer bisa memiliki porositas tinggi dan permeabilitas rendah sementara akuifer lainnya bisa memiliki porositas tinggi dan permeabilitas tinggi [4]. Sumber utama dari air tanah adalah air hujan yang kemudian diserap oleh tanah. Jumlah air yang mampu diserap tanah dapat dipengaruhi oleh besar kecilnya curah hujan. Selain itu, kondisi tanah dengan permeabilitas yang tinggi dapat mempermudah air hujan masuk ke dalam batuan yang ada di bawah permukaan tanah [5].

Salah satu metode yang dapat diaplikasikan untuk mengidentifikasi potensi air tanah adalah dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas. Metode ini bekerja dengan cara mendeteksi lapisan di bawah permukaan bumi berdasarkan nilai resistivitas material yang terukur. Material di bawah permukaan yang memiliki nilai resistivitas rendah akan mudah untuk menghantarkan arus listrik, akan tetapi jika material tersebut memiliki nilai resistivitas yang tinggi maka arus listrik akan sulit untuk mengalir [6]. Faktor-faktor yang dapat berpengaruh pada nilai resistivitas material di bawah permukaan bumi antara lain adalah komposisi mineral penyusun, kondisi batuan, komposisi benda cair pada batuan, dan faktor eksternal lainnya [7].

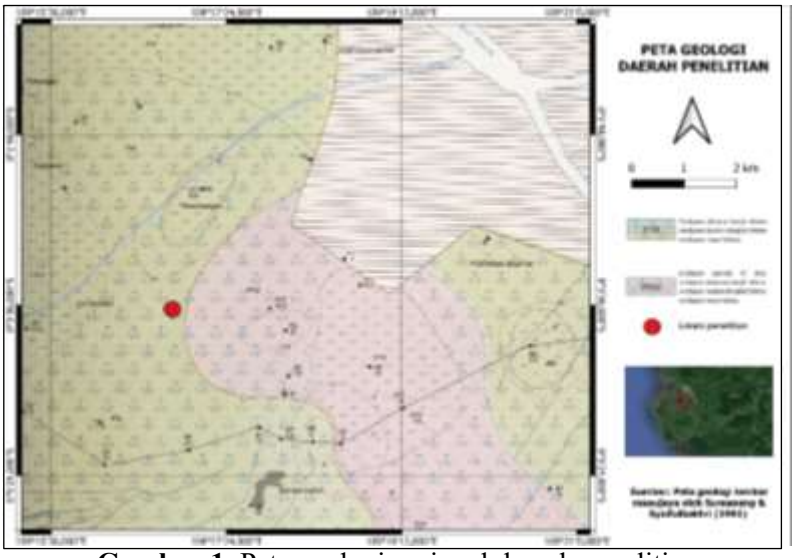
Konsep dasar dari metode geolistrik resistivitas adalah dengan menginjeksikan arus listrik ke dalam permukaan bumi dengan menggunakan dua buah elektroda dan dua buah elektroda lainnya akan mengukur beda potensial yang tercatat. Air tanah menjadi salah satu material yang mudah menghantarkan listrik sehingga dapat dideteksi menggunakan metode geolistrik resistivitas. Dalam menentukan keberadaan air tanah, metode geolistrik *Vertical Electrical Sounding* (VES) dapat dimanfaatkan karena mampu mengetahui keberadaan air tanah dalam lapisan akuifer berdasarkan kedalamannya [8].

Pada penelitian ini akan dilakukan identifikasi keberadaan air tanah dengan menerapkan metode geolistrik VES di sekitar Jalan Tunas Harapan Desa Pal IX. Lapisan

akuifer pembawa air tanah yang berada di bawah permukaan akan sangat sulit untuk diprediksi secara tepat [9] sehingga pengeboran air tanah yang dilakukan perlu didasari dengan adanya informasi mengenai titik keberadaan air tanah [10]. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan informasi terkait keberadaan air tanah di sekitar Jalan Tunas Harapan Desa Pal IX sehingga dapat dimanfaatkan dalam memenuhi kebutuhan air bersih bagi masyarakat sekitar.

Geologi Regional Daerah Penelitian

Daerah penelitian terletak di Desa PAL IX, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat. Berdasarkan peta geologi lembar Rasau Jaya [11], geologi regional Desa PAL IX dan sekitarnya berada pada formasi endapan alluvium dan rawa (Qa) dan endapan paludal (PFM) (Gambar 1).



Gambar 1. Peta geologi regional daerah penelitian

Endapan alluvium dan rawa termasuk dalam fasies *Floodplain on Marine* (FM) yang tersusun dari endapan dataran banjir di atas endapan lautan dangkal di atas endapan rawa bakau. Sedangkan endapan paludal, yang kaya akan bahan organik, tersusun dari beberapa lapisan yang berbeda-beda yaitu endapan paludal di atas endapan dataran banjir di atas endapan lautan dangkal di atas endapan rawa bakau. *Floodplain on Marine* dan paludal merupakan lingkungan pengendapan yang terdiri dari material-material halus seperti lanau, lempung, pasir dan sisa-sisa dari tumbuhan.

Variasi kondisi geologi regional ini dapat mengontrol karakteristik akuifer dan ketersedian air tanah yang ada di lokasi penelitian. Keberadaan material-material halus seperti lempung dan lanau dapat berpengaruh terhadap air yang ada di dalam permukaan tanah. Meskipun lempung mampu menyimpan air tanah dengan baik, namun keberadaan pori yang berukuran mikro dapat mempengaruhi jumlah dan laju infiltrasi air [12].

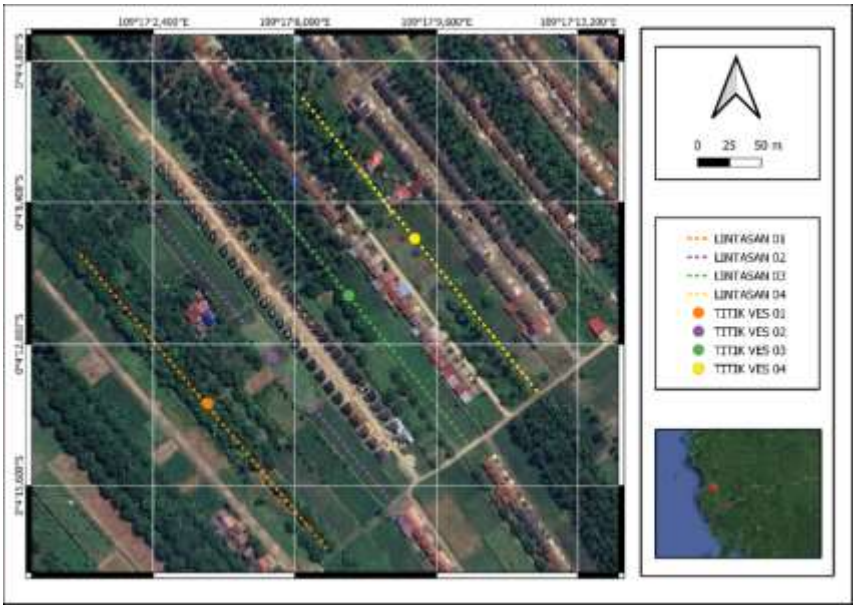
Penerapan metode VES pada lingkungan pengendalan alluvium dan rawa terbukti efektif dalam kegiatan eksplorasi hidrogeologi [13]. Hal ini dikarenakan endapan tesebut

termasuk dalam tipe batuan lepas yang baik sebagai akuifer karena memiliki kemampuan untuk meloloskan air dalam skala sedang ataupun besar.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian berada di sekitar Jalan Tunas Harapan, Desa Pal IX, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat dengan koordinat 0°04'15,99" - 0°04'06,18"LS 109°17'0,19"- 109°17'09,76 BT. Lokasi penelitian dan titik VES yang telah ditentukan berada pada wilayah yang didominasi oleh pemukiman penduduk.

Titik VES dibuat sebanyak 4 titik yaitu VES 01, VES 02, VES 03, dan VES 04. Keempat titik VES disajikan oleh Gambar 2. Panjang lintasan masing-masing untuk pengukuran 4 titik adalah 300 m. Titik VES 01 berada di koordinat 00°04'15,99"LS 109°17'08,76"BT, titik VES 02 berada di koordinat 00°04'12,29"LS 109°17'05,38"BT, titik VES 03 berada di koordinat 00°04'10,75"LS 109°17'07,36"BT dan titik VES 04 berada di koordinat 00°04'09,29"LS 109°17'01,10"BT.

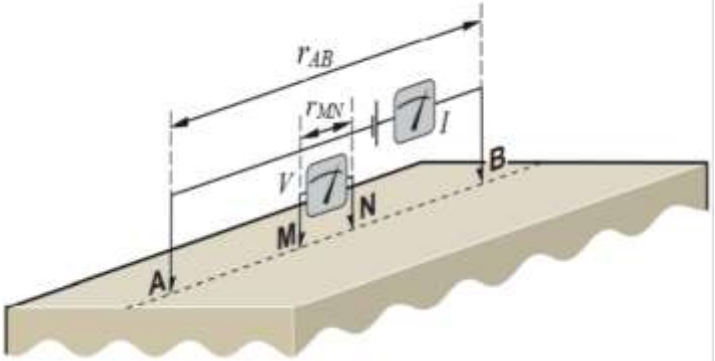


Gambar 2. Peta lintasan daerah penelitian

Keunggulan dari metode VES adalah bahwa metode ini mampu memberikan resolusi vertikal yang baik sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi lapisan pembawa air tanah [14]. Namun, metode ini juga memiliki kekurang, yaitu hanya memberikan informasi geologi secara vertikal atau satu dimensi. Selain itu, metode VES lebih cocok di terapkan pada area dengan lapisan geologi datar, sehingga dapat memungkinkan identifikasi resistivitas bawah permukaan yang terkait dengan struktur pembawa air [15].

Dalam penelitian ini, alat yang digunakan untuk pengukuran geolistrik adalah Geotitis GL-MD-300. Alat ini menggunakan 2 buah aki dengan tegangan masing-masing 12 V dan kapasitas aki sebesar 7,2 Ah. Susunan elektroda yang digunakan untuk pengukuran VES ini adalah konfigurasi Schlumberger. Konfigurasi Schlumberger digunakan dalam

penelitian ini karena dapat memberikan gambaran lapisan bawah permukaan secara vertikal (1D) maupun 2D dengan melakukan korelasi dari masing-masing titik [16]. Dalam konfigurasi Schlumberger, jarak antara elektroda arus dan elektroda potensial harus memperhatikan $r_{MN} \leq 1/5\ r_{AB}$ [17]. Susunan elektroda konfigurasi Schlumberge disajikan dalam Gambar 3. Jarak elektroda arus r_{AB} akan dipasang dengan nilai yang paling terkecil yaitu sebesar 10 m hingga mencapai jarak yang paling terbesar yaitu 300 m. Untuk elektroda potensial atau jarak r_{MN} dimulai dari jarak 2 m hingga mencapai jarak yang paling terbesar yaitu 30 m dan dilakukan *shifting* sebanyak 3 kali. Proses *shifting* dilakukan karena konfigurasi Schlumberger memiliki kelemahan terhadap pembacaan nilai tegangan pada elektroda M dan N yang lebih kecil saat jarak elektroda arus A dan B relatif jauh [18].



Gambar 3. Susunan elektroda konfigurasi Schlumberger [19]

Saat elektroda arus dan elektroda potensial telah ditancapkan dan masing masing elektroda telah terhubung dengan kabel multi elektroda, kemudian arus listrik akan diinjeksikan ke bawah permukaan tanah melalui elektroda arus A dan B. Elektroda potensial kemudian akan mengukur respon dari bawah permukaan tanah berupa data beda potensial antar elektroda M dan N. *Resistivity meter* kemudian akan membaca data yang terukur dari masing-masing titik di lapangan yaitu berupa arus listrik (I) dan beda potensial (ΔV). Data kemudian akan dicatat dalam tabel pengukuran dan kemudian akan dilakukan pengolahan lebih lanjut dengan memanfaatkan perangkat lunak IPI2win untuk mendapatkan informasi bawah permukaan tanah dari masing-masing titik VES. Informasi bawah permukaan dari keempat titik VES kemudian akan dikorelasikan untuk mendapatkan penampang 2D resistivitas.

Pengolahan dan interpretasi data

Data arus (I) dan beda potensial (ΔV) yang telah tercatat kemudian digunakan untuk menghitung nilai resistivitas semu (ρ_a). Nilai resistivitas ini dihitung dengan menggunakan persamaan 1.

$$\rho_a = K\frac{\Delta V}{I} \qquad (1)$$

dengan K merupakan faktor geometri yang memiliki satuan meter. Faktor geometri untuk konfigurasi Schlumberger dirumuskan oleh persamaan 2.

$$K = \frac{\pi\left(\frac{1}{2}r_{AB}\right)^2 - \left(\frac{1}{2}r_{MN}\right)^2}{r_{MN}} \quad (2)$$

Setelah memperoleh nilai resistivitas semu, tahapan selanjutnya adalah melakukan proses inversi dengan menggunakan perangkat lunak IPI2win. Proses pengolahan data menggunakan perangkat lunak IPI2Win dilakukan untuk mendapatkan nilai resistivitas sebenarnya dan untuk menghasilkan model satu dimensi (1D) untuk masing-masing titik VES. Proses ini dilakukan dengan memasukkan nilai $\frac{1}{2}\ r_{AB}$ dan nilai resistivitas semu (ρ_a).

Dari hasil inversi yang telah dilakukan dengan menggunakan IPI2win, keluaran yang diperoleh adalah berupa model dari lapisan di bawah permukaan yang memuat informasi mengenai nilai resistivitas sebenarnya ρ (Ωm), ketebalan lapisan h (m) dan kedalaman lapisan d (m). Dalam metode VES, kedalaman maksimum yang didapatkan adalah setengah jarak elektroda arus A dan B $\left(\frac{1}{2}\ r_{AB}\right)$ [20]. Pada penelitian ini, kedalman model yang didapatkan adalah sebesar 150 m. Nilai resistivitas yang diperoleh kemudian diidentifikasi untuk menduga jenis batuan yang ada di sekitar lokasi penelitian. Nilai resistivitas batuan mengacu pada Tabel 1. Selain itu identifikasi batuan juga mempertimbangkan geologi regional yang terdapat pada daerah penelitian.

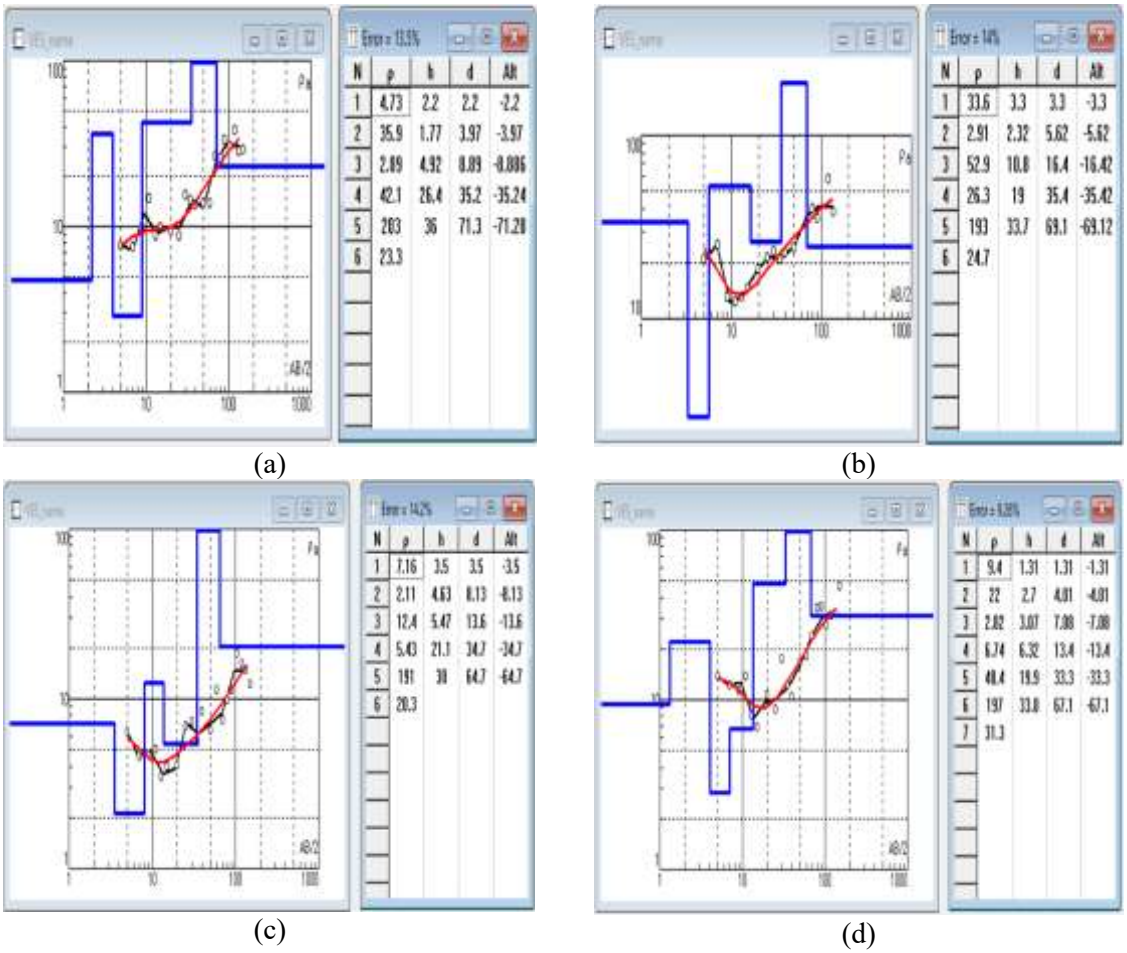
Tabel 1. Variasi nilai resistivitas material bumi [21]

Material	Resistivitas (Ωm)
Air tanah	0,5-300
Air asin	0,2
Aluvium	10-800
Batu pasir	1-7,4 × 10^8
Batu lempung	10-10^8
Kerikil	100-600
Lempung	1-100
Pasir	1-1000
Lanau	10 – 200

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan perangkat lunak IPI2Win, didapatkan kurva *matching* dari masing-masing titik VES yang menunjukan nilai resistivitas semu terhadap jarak $\frac{AB}{2}$ (Gambar 4). Terdapat 6 lapisan bawah permukaan bumi pada titik VES 01, VES 02, VES 03 dan 7 lapisan pada titik VES 04. Nilai RMS *error* yang diperoleh dari masing-masing titik VES adalah sebesar 13,5%, 14%, 14,2% dan 9,26%. Hasil

pengolahan data ini dinilai cukup bagus karena memiliki nilai *error* di bawah 20% [22]. Dari hasil interpretasi data, variasi nilai resistivitas secara *sounding* dari masing-masing titik VES disajikan dalam Tabel 2, 3, 4, dan 5.



Gambar 4. Hasil pengolahan data di titik VES 01 (a), VES 02 (b), VES 03 (c), dan VES 04 (d)

Tabel 2. Hasil interpretasi titik VES 01

Lapisan	Resistivitas (Ωm)	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Interpretasi lapisan
1	4,73	0-2,2	2,2	Lempung
2	35,9	2,2-3,97	1,77	Lanau berpasir
3	2,89	3,97-8,89	4,92	Lempung basah
4	42,1	8,89-35,2	26,4	Lanau berpasir
5	203	35,2-71,3	36	Pasir lempungan
6	23,3	71,3-150	78,7	Lanau berpasir

Tabel 3. Hasil interpretasi titik VES 02

Lapisan	Resistivitas (Ωm)	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Interpretasi lapisan
1	33,6	0-3,3	3,3	Lanau berpasir
2	2,91	3,3-5,62	2,32	Lempung basah
3	52,9	5,62-16,4	10,8	Lanau berpasir
4	26,3	16,4-35,4	19	Lanau berpasir
5	193	35,4-69,1	33,7	Pasir lempungan
6	24,7	69,1-150	80,9	Lanau berpasir

Tabel 4. Hasil interpretasi titik VES 03

Lapisan	Resistivitas (Ωm)	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Interpretasi lapisan
1	7,16	0-3,5	3,5	Lempung
2	2,11	3,5-8,13	4,63	Lempung basah
3	12,4	8,13-13,6	5,47	Lempung
4	5,43	13,6-34,7	21,1	Lempung
5	191	34,7-64,7	30	Pasir lempungan
6	20,3	64,7-150	85,3	Lanau berpasir

Tabel 5. Hasil interpretasi titik VES 04

Lapisan	Resistivitas (Ωm)	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Interpretasi lapisan
1	9,4	0-1,31	1,31	Lempung
2	22	1,31-4,01	2,7	Lanau berpasir
3	2,82	4,01-7,08	3,07	Lempung basah
4	6,74	7,08-13,4	6,32	Lempung
5	48,4	13,4-33,3	19,9	Lanau berpasir
6	197	33,3-67,1	33,8	Pasir lempungan
7	31,3	67,1-150	82,9	Lanau berpasir

Pada titik VES 01, air tanah yang ditemukan diduga terdapat dalam lapisan akuifer tertekan, memiliki litologi berupa pasir lempungan (lapisan kelima) dengan nilai resistivitas sebesar 203 Ωm dan kedalaman lapisan sebesar 35,2 m-71,3 m. Pendugaan ini didasari pada syarat keberadaanya, yaitu berada diantara lapisan impermeabel. Lapisan keempat dan keenam diduga berupa lanau dengan sedikit campuran pasir (lanau berpasir). Lanau berpasir memiliki sifat yang jenuh air namun impermeabel (akuitard) [23]. Selain itu, adanya dugaan ini didasari oleh keberadaan sumur bor warga dengan kedalaman 40 m yang berada disekitar lokasi penelitian.

Air tanah pada titik VES 02 diduga berada pada lapisan akuifer tertekan dengan litologi berupa pasir lempungan (lapisan kelima) dan dibatasi oleh lanau berpasir pada lapisan keempat dan lapisan keenam. Adanya dugaan ini karena pada lapisan atas dan bawahnya merupakan impermeabel, sehinga air yang terdapat pada lapisan pasir lempungan

sulit untuk diloloskan. Pada titik VES 02 lapisan pasir lempungan memiliki nilai resistivitas sebesar 193 Ωm dan memiliki kedalaman sebesar 35,4 m-69,1 m.

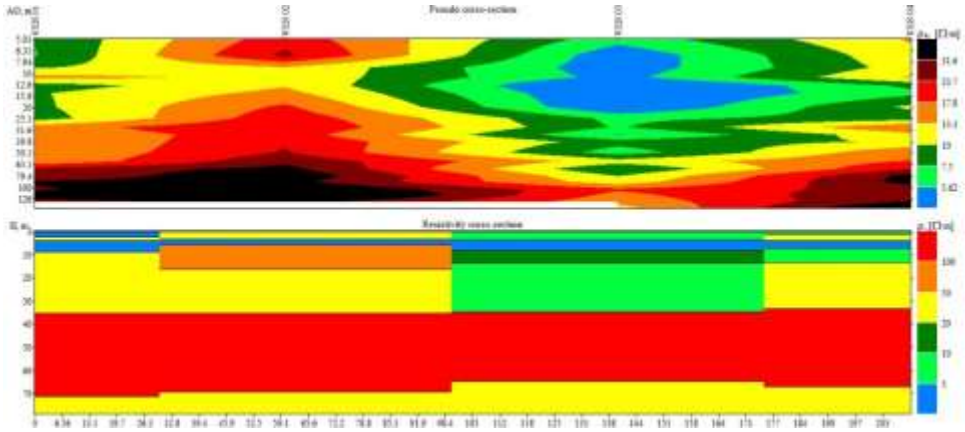
Pada titik VES 03, air tanah diduga ditemukan pada lapisan dengan litologi berupa pasir lempungan (lapisan kelima). Pada lapisan ini, pasir lempungan memiliki nilai resistivitas sebesar 191 Ωm dan kedalaman sebesar 34,7 m-64,7 m. Lapisan ini diduga merupakan akuifer tertekan karena dibatasi oleh lapisan impermeabel yaitu lempung pada lapisan keempat dan lanau berpasir pada lapisan keenam. Lempung merupakan jenis tanah dengan kemampuan menyerap air yang tinggi namun sangat sulit untuk meloloskan air [24]. Pasir lempungan pada lapisan keenam yang ditemukan di titik VES 04 dengan nilai resistivitas sebesar 197 Ωm diduga merupakan akuifer tertekan karena batas atas dan bawahnya merupakan lapisan yang didominasi oleh lanau dan sedikit campuran pasir. Air tanah pada titik VES 04 diduga berada pada kedalman 33,3 m-67,1 m.

Pola pelapisan yang ditemukan pada keempat titik VES merepresentasikan kondisi geologi di lokasi pelitian yang didominasi oleh endapan alluvium dan rawa. Berdasarkan penampang resistivitas 2D (Gambar 5), lapisan-lapisan tersebut telah membentuk sistem akuifer tertekan. Lapisan pasir lempungan berperan sebagai lapisan permeabel yang akan menyimpan dan mengalirkan air yang ada di permukaan tanah. Sedangkan lapisan lempung dan lanau berpasir, yang tersusun pada bagian atas dan bawahnya berperan sebagai lapisan impermeabel karena sifat kedua material tersebut yang dapat menahan laju aliran air. Lapisan lempung dan lanau berpasir inilah yang memungkinkan air tanah akan terakumulasi pada lapisan pasir lempungan.

Dari keempat lintasan (Gambar 5) dapat dilihat bahwa nilai resistivitas lempung lebih kecil dibandingkan dengan lanau berpasir maupun pasir lempung. Lempung merupakan mineral yang terdiri dari partikel-partikel halus dan memiliki luas permukaan yang besar, sehingga membuat kemampuan dalam menyerap air dan ion-ion terlarut menjadi tinggi [25]. Kemampuan ini dapat menyebabkan lapisan lempung memiliki konduktivitas yang lebih besar, sehingga membuat nilai resistivitas menjadi lebih rendah [26]. Selain itu, indeks plastisitas dapat berpengaruh terhadap rendahnya nilai resistivitas. Indeks plastisitas dipengaruhi oleh persentase kandungan lempung yang ada di dalam tanah. Oleh karena itu, tanah dengan kandungan partikel halus yang lebih tinggi, terutama lempung, memiliki resistivitas listrik yang lebih rendah [27]. Diameter lempung lebih kecil dibandingkan dengan diameter lanau dan pasir, membuat lempung memiliki banyak partikel halus dan porositasnya jauh lebih besar. Lempung memiliki diameter 0,002 mm, lanau berdiameter 0,023 dan pasir memiliki diameter butiran 0,098 mm-0,528 mm [28].

Pada lapisan pasir lempungan nilai resistivitas yang terukur jauh lebih besar dibandingkan dengan nilai resistivitas lempung ataupun lanau berpasir. Hal ini di sebabkan karena pada lapisan ini kandungan mineral pasir lebih mendominasi daripada mineral lempung. Pasir lempungan memiliki kandungan pasir yang lebih dominan yaitu sebesar 70%-90% dan kandungan debu sebesar 0-30% serta 0-15% liat [29]. Pasir memiliki nilai resistivitas yang lebih tinggi dibanding material halus lainnya, ini dikarenakan mineral pasir memiliki kemampuan dalam moloskan air dengan baik [30]. Mineral lempung yang

berukuran halus dan memiliki muatan listrik dapat menarik dan menjebak ion-ion yang kemudian akan mempengaruhi nilai resistivitas lempung sehingga menjadi lebih kecil [31].



Gambar 5. Penampang 2D Resistivitas

Dari keempat titik VES, keberadaan air tanah dapat ditemukan dalam lapisan akuifer tertekan dengan litologi berupa pasir lempungan yang ditunjukan oleh warna merah (Gambar 5). Akuifer tertekan merupakan jenis akuifer yang pada bagian atas dan bagian bawahnya merupakan lapisan kedap air (impermeabel) [32]. Sebaran nilai resistivitas pasir lempungan menunjukan angka dengan rentang 191 Ωm-203 Ωm yang berada pada kedalaman 33,3 m-71,3 m.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menerapkan metode *Vertical Electrical Sounding* (VES), area sekitar Jalan Tunas Harapan diduga terdapat air tanah yang berada dalam lapisan akuifer tertekan. Keberadaan air tanah pada keempat titik VES diduga dapat ditemukan pada kedalaman 33,3 m-71,3 m. Air tanah ini diduga ditemukan pada lapisan akuifer dengan lapisan penyusun berupa pasir lempungan dengan nilai resistivitas 191 Ωm-203 Ωm. Tipe akuifer yang terdapat di area penelitian merupakan jenis akuifer tertekan karena lapisan ini berada diantara lapisan impermeabel yaitu lanau berpasir dan lempung.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Yudha Arman S.Si., M.Si., D.Sc. dan Bapak Dr. Joko Sampurno, S.Si., M.Si. yang telah memberikan saran dan kritikan dalam penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

[1] BPS Kabupaten Kubu Raya. (2024). *Kecamatan Sungai Kakap Dalam Angka*. Kubu

Raya: BPS Kabupaten Kubu Raya.
[2] Hamdani, A. (2015). Pelayanan Air Bersih Di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kubu Raya. *Jurnal S1 Ilmu Administrasi Publik,* 4 (3).
[3] Masykur, (2017). Kajian Permeabilitas Air Hujan Terhadap Pengolahan Air Sumur. *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil,* 6 (2).
[4] Ojoawo, A. I., & Adagunodo, T. A. (2023). Groundwater occurrence and flow in varying geological formations. *IOP Publishing,* 1197 (012009).
[5] Anwar, S., & Amri, M. A. (2024). Hubungan Laju Infiltrasi Terhadap Permeabilitas Tanah Dan Muka Air Tanah Di Daerah Desa Tajur Kecamatan Citeureup. *Journal of Geoscience Engineering and Energy (JOGEE),* 5 (1).
[6] Santoso, B., Setianto, Mohammad, I., H. & Risdiana. (2018). Investigasi Gerakan Tanah dan Akuifer Menggunakan Metode Electrical Resistivity Tomography di Sekitar Lereng BGG Jatinangor. *JIIF (Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika)*, 2 (1).
[7] Hurriyah & Jannah, R. (2015). Analisis Struktur Lapisan Bawah Permukaan Menggunakan Metode Geolistrik (Studi Kasus Pada Kampus III IAIN Imam Bonjol Padang di Sungai Bangek Kecamatan Koto Tangah). *Jurnal Spasial*, 2 (2).
[8] Muhardi, Perdhana, R., & Nasharuddin. (2019). Identifikasi Keberadaan Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger (Studi Kasus: Desa Clapar Kabupaten Banjarnegara). *Prisma Fisika*, 7(3).
[9] Darsono, (2016). Identifikasi Akuifer Dangkal dan Akuifer Dalam dengan Metode Geolistrik (Kasus: Di Kecamatan Masaran). *Indonesian Journal of Applied Physics*, 6(1).
[10] Hasan, M. F. R., Azhari, A. P., & Agung, P. A. M. (2021). Investigasi Sumber Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger Dan Pengeboran. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 6(1).
[11] Sumanang, A., & Syaifulbakhri. (1991). Peta Geologi Lembar Rasaujaya Pontianak, Kalimantan, Skala 1:250.000, Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Departemen Pertambangan dan Energi.
[12] Zega, N. D. (2024). Pengaruh Tekstur Dan Struktur Tanah Terhadap Distribusi Air Dan Udara Di Profil Tanah. *PENARIK: Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan,* 1(2).
[13] Rofifah, N., Siaman, M., Saragih, R., Shuhentri., Sinaga, J. E. E., & Halauddin. (2023). Pendugaan Air Tanah (Aquifer) Dengan Metode Vertical Electrical Sounding (VES) 1D di Perumahan Medan Baru. *Jurnal Penelitian Sains*, 25(2).
[14] Syifaurrohman, Y., Utama, W., Lestari, W., & Surya, T. M. A. (2018). Distribusi Sebaran Akuifer Air Tanah Menggunakan Data Resistivitas Metode Vertical Electrical Sounding (VES) Konfigurasi Schlumberger (Studi Kasus Kabupaten Palu Provinsi Sulawesi Tengah). *Jurnal Geosaintek*, 4(2).
[15] Wahyuni, S., Prayitno, G., Elhuda, I., Sisinggih, D., Souma, K., Iyati, W., & Rubiantoro, P. (2017). Innovative Geoelectrical Methods For Comprehensive Groundwater Evaluation In East Java, Indonesia. *Results* in *Engineering* , 24(2024).

[16] Hakim, A. R., & Hairunisa. (2017). Studi Struktur Bawah Permukaan Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger. *Jurnal Pemikiran Penelitian Pendidikan dan Sains*, 5(1).
[17] Bhattacharya, P. K., & Patra, H. P. (1968). *Direct Current Geoelectric Sounding: Principles and Interpretation*. London: Elsevier Pub. Co.
[18] Sutasoma, M., Azhari, A. P., & Arisalwadi, M. (2017). Identifikasi Air Tanah Dengan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger Di Candi Dasa Provinsi Bali. *Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 3(2).
[19] Dentith, M., & Mudge, S. (2014). *Geophysics for the Mineral Exploration Geoscientist*. New York: Cambridge University Press.
[20] Nurwahida., & Hernawati. (2020). Pendugaan Lapisan Akuifer Air Tanah Dengan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger Di Berbagai Wilayah Indonesia. *Jurnal Teknosains*, 14(1).
[21] Telford, W. M., Geldart, L.P., & Sheriff, R.E. (1990). *Applied Geophysics 2nd Edition*. New York: Cambridge University Press.
[22] Anwar, H., Rahmaniah, & Wahyuni, A. (2022). Identifikasi Zona Akuifer Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas di Desa Borongloe Kecamatan Pa'jukukang Kabupaten Bantaeng. *Jurnal Pertambangan dan Lingkungan*, 3(1).
[23] Geulis, Y., Muhardi, & Wahyuni, A. (2023). Pendugaan Lapisan Akuifer Menggunakan Metode Vertical Electrical Sounding (VES) Di Area Pantai Gosong, Kabupaten Bengkayang. *Jurnal Geosaintek*, 9(3).
[24] Hawanto, A., Amran, Y., & Sriharyani, L. (2021). Analisis Sifat Fisik dan Mekanis Tanah Lempung Menggunakan Bahan Additive Difa Soil Stablizer Dan Semen. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil*, 2(2).
[25] Salam, A.K. (2020). Ilmu Tanah. Bandar Lampung: Global Madani Press.
[26] Leroy, P., Maineult, A., Mendieta, A., & Jougnot, D. (2024). A mechanistic model for the complex conductivity of clay materials. I. Theory. *Geophysical Journal International*, 241(1).
[27] Sangprasat, K., Puttiwongrak, A., & Inazumi, S. (2024) Comprehensive analysis of correlations between soil electrical resistivity and index geotechnical properties. *Results in Engineering*, 23(102696).
[28] Schon, J.H. (1998). *Physical Properties of Rocks*. Austria: Institute of Applied Geophysic.
[29] United States Departement of Agriculture. (2017). *Soil Survey Manual*. Washington DC: United States Department of Agriculture.
[30] Suryo, E. A., Suroso, Zaika, Y, & Ato'urrahman, M. (2016). Pengaruh Kepadatan Dan Kadar Air Tanah Pasir Terhadap Nilai Resistivitas Pada Model Fisik Dengan Metode Geolistrik. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 10(3).

[31] Muhardi, & Wahyudi, W. (2019). Identifikasi Litologi Area Rawan Longsor di Desa Clapar-Banjarnegara menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger. *Jurnal Fisika*, 9(2).

[32] Massinai, M. A., Bundang, S., Massinai, M. F. I., & Hidayat, W. (2019). Tipologi Sistem Akuifer Endapan Gunungapi. *Jurnal Geomine*, 7(2).