

## Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas untuk Mengidentifikasi Lapisan Akuifer di Komplek Alam Mulia Serdam, Kabupaten Kubu Raya

Faisal, Yoga Satria Putra, Muhardi\*

Program Studi Geofisika, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura  
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Kelurahan Bansir Laut, Kecamatan Pontianak Tenggara,  
Kota Pontianak, Kalimantan Barat 78124

---

### Info Artikel

#### *Histori Artikel:*

Diajukan: 19 Oktober 2021  
Direvisi: 08 November 2021  
Diterima: 29 November 2021

---

#### *Kata kunci:*

Akuifer  
Dipol-dipol  
Geolistrik  
Kubu Raya  
Resistivitas

---

#### *Keywords:*

Aquifer  
Dipole-dipole  
Geoelectric  
Kubu Raya  
Resistivity

---

#### *Penulis Korespondensi:*

Muhardi  
Email: [muhardi@physics.untan.ac.id](mailto:muhardi@physics.untan.ac.id)

---

### ABSTRAK

Lapisan akuifer di Komplek Alam Mulia Serdam, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya telah diidentifikasi menggunakan metode geolistrik resistivitas. Pengambilan data dilakukan menggunakan alat geolistrik *Automatic Resistivity System (ARES)* 12 V. Pengukuran di lapangan mengaplikasikan konfigurasi dipol-dipol dengan panjang lintasan 195 m dan jarak antar elektroda 5 m. Hasil pengukuran menunjukkan sebaran resistivitas bawah permukaan hingga kedalaman 40,9 m, dengan nilai  $5 \Omega\text{m} - 908 \Omega\text{m}$ . Hasil interpretasi menunjukkan bahwa lapisan yang mempunyai nilai resistivitas sebesar  $5 \Omega\text{m} - 10,5 \Omega\text{m}$  merupakan lapisan akuifer dengan litologi berupa pasir. Lapisan ini diduga sebagai akuifer dangkal (akuifer bebas), karena berada pada kedalaman  $\pm 6 \text{ m} - 31,2 \text{ m}$ .

---

*The aquifer layer in the Komplek Alam Mulia Serdam, Sungai Raya District, Kubu Raya Regency, has been identified using the geoelectrical resistivity method. Data collection was carried out using a geoelectrical equipment of Automatic Resistivity System (ARES) of 12 V. Measurements in the field apply the dipole-dipole configuration, with a line length of 195 m and a distance between electrodes of 5 m. The measurement results show the subsurface's resistivity distribution to a depth of 40.9 m, with a value of  $5 \Omega\text{m} - 908 \Omega\text{m}$ . The interpretation results show that the layer with resistivity values of  $5 \Omega\text{m} - 10.5 \Omega\text{m}$  is an aquifer layer with a lithology of sand. This layer is assumed to be a shallow aquifer (confined aquifer) because it has a depth of  $\pm 6 \text{ m} - 31.2 \text{ m}$ .*

Copyright © 2021 Author(s). All rights reserved

---

## I. PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang ketersediaannya sangat melimpah di bumi dan mempunyai peran penting untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Pemanfaatannya umumnya dapat digunakan untuk kebutuhan industri maupun rumah tangga. Pemanfaatan air tanah akan semakin tinggi karena adanya pertambahan jumlah penduduk. Sebagian besar air tanah bawah permukaan tanah terdapat pada lapisan akuifer. Akuifer merupakan lapisan bawah permukaan yang mengandung air dan mempunyai sifat permeabel atau mudah dilalui oleh air (Tood and Mays, 2005). Akuifer umumnya mengandung air tanah dan mempunyai kemampuan untuk mengalirkan air tersebut secara alami (Darsono, 2016). Akuifer bebas yang mengandung air tanah dangkal biasanya dapat ditemukan pada kedalaman kurang dari 40 m (Muhardi, Perdhana and Nasharuddin, 2019).

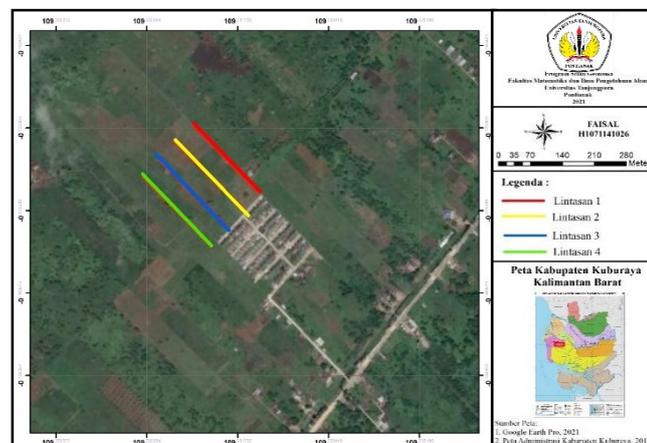
Air tanah ini akan bisa dimanfaatkan jika sudah diketahui keberadaannya, termasuk potensi dan kedalamannya. Seperti halnya di area Komplek Alam Mulia Serdam Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya. Distribusi air bersih yang belum maksimal menyebabkan masyarakat di komplek tersebut memanfaatkan air tanah dengan menggunakan sumur bor. Namun, ketika berada pada musim kemarau seringkali penduduk kesulitan untuk mendapatkan air bersih dari sumur bor tersebut, bahkan ada beberapa sumur bor warga yang airnya keruh. Dalam memenuhi kebutuhan dasar masyarakat berupa air bersih khususnya warga Komplek Alam Mulia Serdam, perlu adanya survei pendahuluan untuk mengidentifikasi keberadaan sumber air yang ada demi menjaga kebutuhan akan air bersih khususnya di daerah tersebut.

Informasi keberadaan air tanah pada lapisan akuifer diharapkan menjadi solusi alternatif bagi permasalahan air bersih. Keberadaan akuifer dapat diidentifikasi menggunakan survei geofisika. Salah satu metode yang praktis dan banyak digunakan yaitu metode geolistrik resistivitas. Metode ini telah digunakan untuk mengidentifikasi lapisan akuifer (Darsono and Darmanto, 2019), intrusi air laut (Pujaniki and Simpen, 2018) dan pencemaran air tanah (Dewi, Resta and Juventa, 2020). Selain itu, metode ini juga dapat diaplikasikan untuk menentukan ketebalan gambut (Fajania, Arman and Muhardi, 2021), endapan bauksit (Tira, Arman and Putra, 2015), mengidentifikasi sesar (Lutfinur, Khumaedi and Susanto, 2015), mengidentifikasi lapisan bawah permukaan (Wahyudi, Azwar and Muhardi, 2021), potensi longsor (Sismanto and Nasharuddin, 2018), dan lain-lain.

## II. METODE

### 2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di barat laut Komplek Alam Mulia Serdam, Desa Sungai Raya, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Secara geografis berada pada koordinat  $0^{\circ}6'23'62''-0^{\circ}6'35,08''$  LS dan  $109^{\circ}19'41,06''-109^{\circ}20'00,78''$  BT, seperti pada Gambar 1.



Gambar 1 Lokasi penelitian

### 2.2 Metode Geolistrik Resistivitas

Metode geolistrik resistivitas diaplikasikan dengan memanfaatkan sifat kelistrikan lapisan bawah

permukaan (Telford, Geldart and Sheriff, 1990). Sifat kelistrikan ini diantaranya adalah resistivitas, yang merupakan kemampuan bahan dalam menghambat aliran arus listrik yang melaluinya. Parameter fisis ini kemudian diasosiasikan dengan material penyusun (litologi) di bawah permukaan (Dentith and Mudge, 2014). Secara sederhana, nilai resistivitas yang dimiliki suatu bahan tertentu dapat dirumuskan dengan Persamaan (1).

$$\rho = \kappa \frac{\Delta V}{I} \quad (1)$$

Dengan  $\rho$  adalah resistivitas bahan ( $\Omega\text{m}$ ),  $\kappa$  adalah faktor geometri (m),  $\Delta V$  adalah beda potensial yang terukur (V), dan  $I$  adalah arus listrik yang diinjeksikan (A).

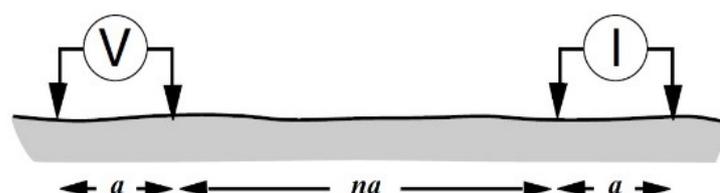
Resistivitas lapisan bawah permukaan sangat tergantung dari material penyusunnya, sehingga setiap material memiliki nilai masing-masing. Adapun nilai resistivitas material yang dijadikan acuan untuk menginterpretasi jenis lapisan bawah permukaan seperti yang diperlihatkan pada Tabel 1.

**Tabel 1** Nilai resistivitas material (Telford, Geldart and Sheriff, 1990; Lowrie, 2007)

Material	Resistivitas ( $\Omega\text{m}$ )
Air tanah	0,5 s.d $3 \times 10^2$
Air laut	0,2
Lempung	1 s.d. $10^2$
Pasir	1 s.d. $10^3$
Kwarsa	$4 \times 10^{10}$ s.d. $2 \times 10^{14}$
Kalsit	$1 \times 10^{12}$ s.d. $1 \times 10^{13}$
Mika	$9 \times 10^{12}$ s.d. $1 \times 10^{14}$
Basalt	10 s.d. $1 \times 10^7$
Lanau	10 s.d. $2 \times 10^2$
Gamping	50 s.d. $1 \times 10^7$
Batupasir	1 s.d. $1 \times 10^8$
Batuserpih	20 s.d $1 \times 10^3$

### 2.3 Konfigurasi dipol-dipol

Konfigurasi dipol-dipol dapat diaplikasikan untuk tujuan mengidentifikasi sebaran resistivitas secara lateral. Jarak antara 2 (dua) buah elektroda arus dan 2 (dua) buah elektroda potensial dibuat sama, yaitu  $a$ , seperti pada Gambar 2. Sedangkan faktor rasio  $n$  yang merupakan perbandingan antara jarak elektroda arus dan elektroda potensial diterapkan sesuai kebutuhan. Pengukuran dilakukan dengan menggeser elektroda potensial sesuai dengan faktor rasio, sedangkan elektroda arus pada posisi tetap. Besar kecilnya faktor rasio menentukan kedalaman beda potensial yang terukur. Semakin besar faktor rasio, maka semakin dalam nilai beda potensial yang terukur, sehingga informasi sebaran nilai resistivitas lapisan permukaan juga akan semakin dalam (Milsom, 2003).



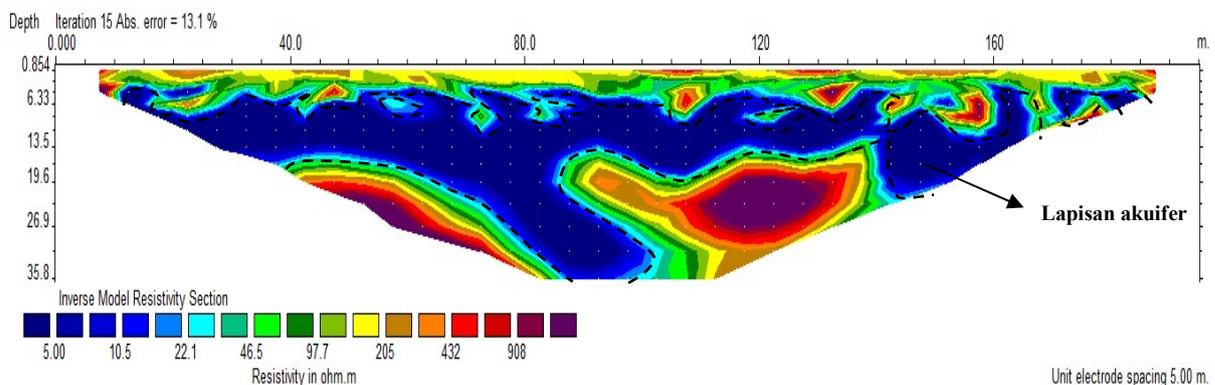
**Gambar 2** Posisi elektroda pada konfigurasi dipol-dipol (Milsom, 2003)

### III. HASIL DAN DISKUSI

#### 3.1 Hasil dan interpretasi pada lintasan 1

Lintasan 1 merupakan lintasan yang mengarah ke arah barat laut. Titik awal lintasan 1 berada pada koordinat  $0^{\circ}6'25''10''$  LU dan  $109^{\circ}19'49''45''$  BT dengan titik akhir berada pada koordinat  $0^{\circ}6'27''53''$  LU dan  $109^{\circ}19'47''09''$  BT dengan panjang lintasan 195 m, dan spasi antar elektroda sejauh 5 m. Penampang resistivitas 2D dan hasil interpretasi lapisan akuifer pada lintasan 1 diperlihatkan pada Gambar 3. Nilai resistivitas terkecil yang diperoleh sebesar  $5 \Omega\text{m}$  dan resistivitas terbesar  $908 \Omega\text{m}$ , hingga kedalaman 40,9 m.

Pada kedalaman 0,85 m - 10,5 m diperoleh nilai resistivitas  $22,1 \Omega\text{m} - 432 \Omega\text{m}$  diduga sebagai lapisan yang tersusun oleh material alluvial. Pada kedalaman 0,85 m - 5 m diduga merupakan tanah gambut yang ditunjukkan oleh warna kuning. Pada lapisan dengan kedalaman  $\pm 6,30$  m - 20 m diperoleh nilai resistivitas sebesar  $5 \Omega\text{m} - 10,5 \Omega\text{m}$  yang ditunjukkan warna biru muda sampai biru tua (dibatasi dengan garis putus-putus). Lapisan ini diduga lapisan akuifer yang tersusun oleh material pasir. Pada lapisan kedalaman 19,6 m - 25,9 m memiliki resistivitas  $22,1 \Omega\text{m} - 432 \Omega\text{m}$  diduga sebagai lapisan yang tersusun oleh material alluvial. Sedangkan lapisan dengan kedalaman 30 m - 40,9 m memiliki nilai resistivitas  $205 \Omega\text{m} - 908 \Omega\text{m}$  diduga sebagai lapisan yang tersusun oleh material lempung pasir.

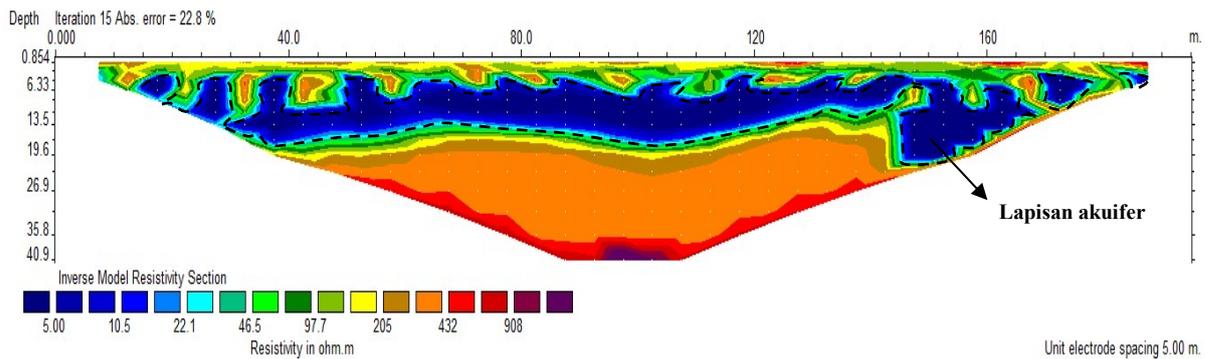


Gambar 3 Penampang resistivitas 2D dan hasil interpretasi lapisan akuifer pada lintasan 1

#### 3.2 Hasil dan interpretasi pada lintasan 2

Lintasan 2 merupakan lintasan yang mengarah ke arah barat laut dan posisi sejajar dengan lintasan 1. Titik awal lintasan 2 berada pada koordinat  $0^{\circ}6'24''08''$  LU dan  $109^{\circ}19'48''11''$  BT dengan titik akhir berada pada koordinat  $0^{\circ}6'26''58''$  LU dan  $109^{\circ}19'45''68''$  BT dengan panjang lintasan 195 m, dan spasi antar elektroda sejauh 5 m. Penampang resistivitas 2D dan hasil interpretasi lapisan akuifer pada lintasan 2 diperlihatkan pada Gambar 4. Nilai resistivitas terkecil yang diperoleh sebesar  $5 \Omega\text{m}$  dan resistivitas terbesar  $908 \Omega\text{m}$  hingga kedalaman 40,9 m.

Pada kedalaman 0,85 - 13,5 m diperoleh nilai resistivitas sebesar  $22,1 \Omega\text{m} - 432 \Omega\text{m}$  diduga merupakan lapisan yang tersusun oleh material alluvial. Pada kedalaman 0,85 m - 5 m diduga merupakan tanah gambut. Pada lapisan dengan kedalaman  $\pm 6,33$  m - 22 m diperoleh nilai resistivitas sebesar  $5 \Omega\text{m} - 10,5 \Omega\text{m}$  yang ditunjukkan oleh warna biru muda sampai biru tua (dibatasi dengan garis putus-putus), diduga merupakan lapisan akuifer yang tersusun oleh material pasir. Pada lapisan dengan kedalaman 19,6 - 25,9 m memiliki resistivitas  $22,1 \Omega\text{m} - 432 \Omega\text{m}$  diduga sebagai lapisan yang tersusun oleh material alluvial. Pada lapisan kedalaman 30 m - 40,9 m memiliki nilai resistivitas  $205 \Omega\text{m} - 908 \Omega\text{m}$  diduga lapisan yang tersusun oleh material lempung pasir.

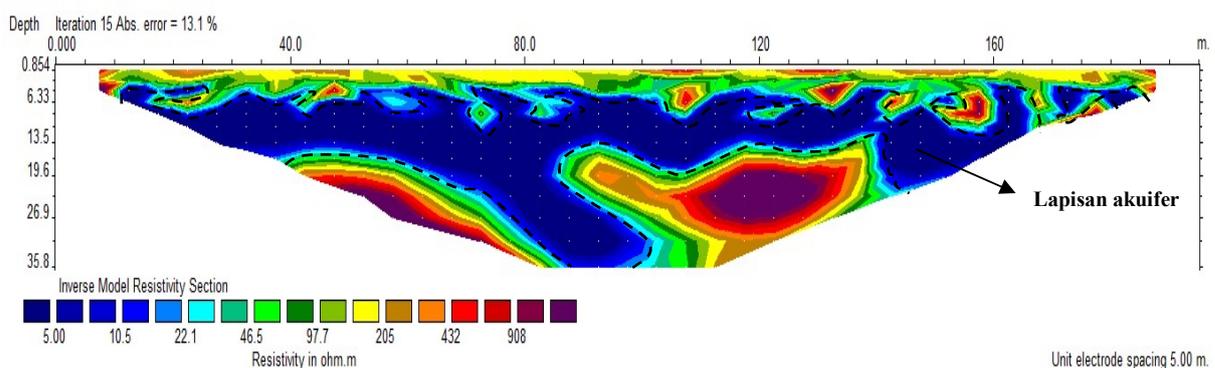


Gambar 4 Penampang resistivitas 2D dan hasil interpretasi lapisan akuifer pada lintasan 2

### 3.3 Hasil dan interpretasi pada lintasan 3

Lintasan 3 merupakan lintasan yang mengarah ke arah barat laut dan posisi sejajar dengan lintasan 1 dan 2. Titik awal lintasan 3 berada pada koordinat  $0^{\circ}6'23'60''\text{LU}$  dan  $109^{\circ}19'46'20''\text{BT}$  dengan titik akhir berada pada koordinat  $0^{\circ}6'26'60''\text{LU}$  dan  $109^{\circ}19'49'78''\text{BT}$  dengan panjang lintasan 195 m dan spasi antar elektroda 5 m. Penampang resistivitas 2D dan hasil interpretasi lapisan akuifer pada lintasan 3 diperlihatkan pada Gambar 5. Nilai resistivitas terkecil yang diperoleh sebesar  $5 \Omega\text{m}$  dan resistivitas terbesar  $908 \Omega\text{m}$  hingga kedalaman 35,8 m.

Pada kedalaman  $\pm 0,854 \text{ m} - 13,5 \text{ m}$  memiliki nilai resistivitas yang berbeda. Diperoleh nilai resistivitas pada kedalaman tersebut berkisar antara  $22,1 \Omega\text{m} - 432 \Omega\text{m}$  diduga merupakan lapisan yang tersusun oleh alluvial. Pada kedalaman  $0,85 \text{ m} - 5 \text{ m}$  diduga merupakan tanah gambut yang berada pada lokasi penelitian. Pada lapisan dengan kedalaman  $\pm 6,33 \text{ m} - 35,8 \text{ m}$  diperoleh nilai resistivitas sebesar  $5 \Omega\text{m} - 10,5 \Omega\text{m}$  yang ditunjukkan oleh warna biru muda sampai biru tua (dibatasi dengan garis putus-putus), dan diduga merupakan lapisan akuifer yang tersusun oleh material pasir. Lapisan dengan kedalaman  $19,6 \text{ m} - 35,8 \text{ m}$  memiliki nilai resistivitas  $22,1 \Omega\text{m} - 432 \Omega\text{m}$ , diduga merupakan lapisan yang tersusun oleh alluvial. Lapisan yang memiliki nilai resistivitas  $205 \Omega\text{m} - 908 \Omega\text{m}$  diduga sebagai lapisan yang tersusun oleh material lempung pasir dengan kedalaman  $23 \text{ m} - 32 \text{ m}$ .



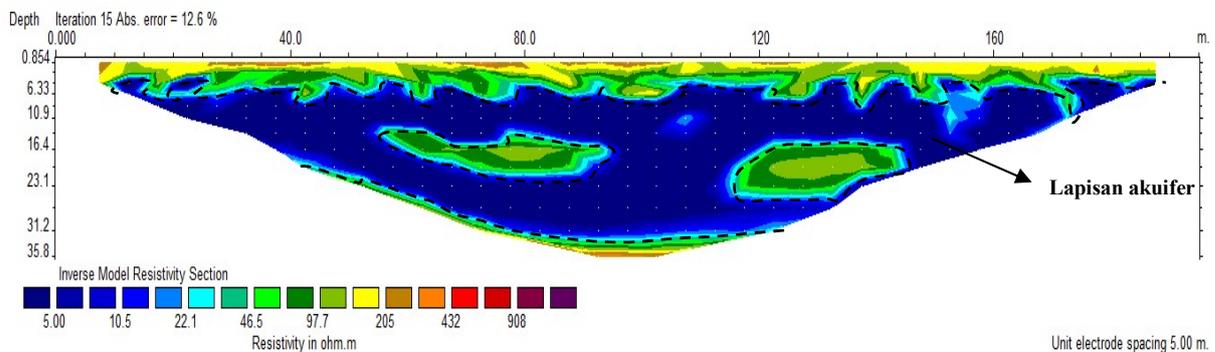
Gambar 5 Penampang resistivitas 2D dan hasil interpretasi lapisan akuifer pada lintasan 3

### 3.4 Hasil dan interpretasi pada lintasan 4

Lintasan 4 merupakan lintasan yang mengarah ke arah barat laut dan posisi sejajar dengan lintasan 2 dan 3. Titik awal lintasan 4 berada pada koordinat  $0^{\circ}6'24'46''\text{LU}$  dan  $109^{\circ}19'45'16''\text{BT}$  dengan titik akhir berada pada koordinat  $0^{\circ}6'27'82''\text{LU}$  dan  $109^{\circ}19'48'66''\text{BT}$  dengan panjang lintasan 195 m, dan spasi antar elektroda 5 m. Penampang resistivitas 2D dan hasil interpretasi lapisan akuifer pada lintasan 4 diperlihatkan pada Gambar 6. Nilai resistivitas terkecil yang diperoleh sebesar  $5 \Omega\text{m}$  dan resistivitas terbesar  $908 \Omega\text{m}$  hingga kedalaman 35,8 m.

Pada kedalaman  $\pm 0,85 \text{ m} - 10,9 \text{ m}$  diperoleh nilai resistivitas berkisar antara  $22,1 \Omega\text{m} - 205 \Omega\text{m}$ , diduga merupakan lapisan yang tersusun oleh material alluvial. Pada kedalaman  $0,854 \text{ m} - 5 \text{ m}$  diduga merupakan tanah gambut. Pada lapisan dengan kedalaman  $\pm 6 \text{ m} - 31,2 \text{ m}$  diperoleh nilai

resistivitas sebesar  $5 \Omega\text{m} - 10,5 \Omega\text{m}$  yang ditunjukkan oleh warna biru muda sampai biru tua (dibatasi dengan garis putus-putus). Lapisan ini diduga merupakan lapisan akuifer dengan material penyusunnya adalah pasir. Pada kedalaman  $\pm 14 \text{ m} - 23,1 \text{ m}$  dan  $31,2 \text{ m} - 35,8 \text{ m}$  diperoleh nilai resistivitas sebesar  $22,1 \Omega\text{m} - 205 \Omega\text{m}$ , diduga merupakan lapisan yang tersusun oleh material alluvial.



Gambar 6 Penampang resistivitas 2D dan hasil interpretasi lapisan akuifer pada lintasan 4

### 3.5 Lapisan akuifer di lokasi penelitian

Berdasarkan hasil pengolahan data pada setiap lintasan, rentang nilai resistivitas berada pada kisaran  $5 \Omega\text{m} - 10,5 \Omega\text{m}$  yang diinterpretasi sebagai lapisan akuifer yang mengandung air tanah. Nilai tersebut relatif kecil dan berada pada kedalaman  $\pm 6 \text{ m} - 31,2 \text{ m}$  dengan ketebalan rata-rata  $\pm 21 \text{ m}$ . Air tanah mempunyai nilai resistivitas yang relatif kecil karena disebabkan oleh sifat kelistrikkannya, yaitu mudah menghantarkan arus listrik. Material penyusun akuifer tersebut diduga berupa litologi pasir yang mengandung dan meloloskan air tanah. Sedangkan jenis akuifer yang terdapat pada lokasi penelitian adalah akuifer bebas karena kedalamannya yang relatif dangkal. Lapisan akuifer bebas ini mengandung air tanah dangkal yang umum dijumpai pada daerah endapan alluvial.

## IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah diperoleh, dapat ditarik kesimpulan bahwa lapisan akuifer di Komplek Alam Mulia Serdam, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya telah berhasil diidentifikasi menggunakan metode geolistrik resistivitas. Sebaran resistivitas bawah permukaan yang diperoleh hingga kedalaman  $40,9 \text{ m}$ , dengan nilai  $5 \Omega\text{m} - 908 \Omega\text{m}$ . Hasil interpretasi menunjukkan bahwa lapisan yang mempunyai nilai resistivitas sebesar  $5 \Omega\text{m} - 10,5 \Omega\text{m}$  merupakan lapisan akuifer dengan litologi berupa pasir. Lapisan ini diduga sebagai akuifer dangkal (akuifer bebas), karena berada pada kedalaman  $\pm 6 \text{ m} - 31,2 \text{ m}$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- Darsono (2016) 'Identifikasi Akuifer Dangkal dan Akuifer Dalam dengan Metode Geolistrik (Kasus : di Kecamatan Masaran)', *Indonesian Journal of Applied Physics*, 1(1), pp. 40–49.
- Darsono and Darmanto (2019) 'Identifikasi Keberadaan Lapisan Akuifer Tertekan (Confined Aquifer) Berdasarkan Data Geolistrik (Studi Kasus : Desa Sambirejo Kecamatan Plupuh Kabupaten Sragen)', *Indonesian Journal of Applied Physics*, 9(1), pp. 46–53.
- Dentith, M. and Mudge, S. (2014) *Geophysics for the Mineral Exploration Geoscientist*. New York: Cambridge University Press.
- Dewi, I. K., Resta, I. L. and Juventa (2020) 'Aplikasi Geolistrik Konfigurasi Wenner dalam Mendeteksi Pencemaran Air Tanah Akibat Gambut pada Desa Sungai Terap', *Journal Online of Physics*, 6(1), pp. 44–51.

- Fajania, R., Arman, Y. and Muhardi (2021) 'Pendugaan Ketebalan Lapisan Gambut di Sekitar Jalan Reformasi Kota Pontianak Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis', *Jurnal Geocelebes*, 5(1), pp. 16–22.
- Lowrie, W. (2007) *Fundamental of Geophysics*. Second Edi. New York: Cambridge University Press.
- Lutfinur, I., Khumaedi and Susanto, H. (2015) 'Identifikasi Sesar Bawah Permukaan Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger (Studi Kasus Sungai Opak Yogyakarta)', *Indonesian Journal of Applied Physics*, 5(2), pp. 10–24.
- Milsom, J. (2003) *Field Geophysics*. Third Edit. England: Wiley.
- Muhardi, Perdhana, R. and Nasharuddin (2019) 'Identifikasi Keberadaan Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger (Studi Kasus: Desa Clapar Kabupaten Banjarnegara)', *Prisma Fisika*, 7(3), pp. 331–336.
- Pujianiki, N. N. and Simpen, I. N. (2018) 'Aplikasi Geolistrik pada Pemetaan Daerah Intrusi Air Laut di Pantai Candidasa', *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 24(1), pp. 29–34.
- Sismanto and Nasharuddin (2018) 'Landslide Potential Mapping in Penggung Purwosari Village, District Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta Province, Indonesia Using Dipole-Dipole Resistivity Method', *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 9(6), pp. 1141–1150.
- Telford, W. M., Geldart, L. P. and Sheriff, R. E. (1990) *Applied Geophysics*. Second Edi. New York: Cambridge University Press.
- Tira, H., Arman, Y. and Putra, Y. S. (2015) 'Pendugaan Sebaran Kandungan Bauksit dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Desa Sungai Batu Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat', *Positron*, 5(2), pp. 58–64.
- Tood, D. K. and Mays, L. W. (2005) *Groundwater Hydrogeology*. Third Edit, *John Wiley & Sons, Inc.* Third Edit. California: USGS.
- Wahyudi, A., Azwar, A. and Muhardi (2021) 'Penggunaan Metode Geolistrik Resistivitas untuk Identifikasi Lapisan Bawah Permukaan Daerah Gunung Tujuh Kabupaten Kayong Utara', *Jurnal Fisika Unand*, 10(1), pp. 62–69.