



# PENDUGAAN POTENSI AIR TANAH DENGAN METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI PEKON PAGAR DALAM KECAMATAN LEMONG KABUPATEN PESISIR BARAT

**Heri Budianto<sup>1</sup> Nur Syahidah Aini<sup>2</sup> Farid Nanda Syanur<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir Sekolah Tinggi Ilmu Shuffah Al-Qur'an Abdullah bin Mas'ud Online  
Lampung Selatan <sup>2</sup>Teknik Perkeretaapian Institut Teknologi Sumatera <sup>3</sup>Teknik Mesin Institut  
Teknologi Sumatera

heribudianto@stisa-abm.ac.id<sup>1</sup> Nur.aini@ka.itera.ac.id<sup>2</sup> farid.syanur@ms.itera.ac.id<sup>3</sup>

SUBMITTED 11 JANUARI 2026 REVISED 22 FEBRUARI 2026 ACCEPTED 25 FEBRUARI 2026

## ABSTRACT

*This study aims to analyze the distribution, depth, and thickness of groundwater aquifers in Pekon Pagar Dalam using the geophysical method of Schlumberger geoelectric resistivity configuration. This method is effective for identifying the electrical flow properties of subsurface rocks to determine the characteristics of the water-bearing layer. Field data was processed using hardware and software, namely Res2Dinv and Surfer 12. The results showed that the subsurface structure consists of the Old Quaternary Volcanic Formation with a resistivity value of 36 - 61 Ohm m at a depth of 0 - 30 m. Shallow aquifers that are the source of dug wells are found at a depth of 3-7 m, while aquifers with higher potential are located at a depth of 20-30 m, while aquifers with higher potential are at a depth of 20 - 30 m. Based on data correlation in Pekon Sukajadi, which has a sandy layer, the groundwater table is found from a depth of 35 m with a discharge of 1.5 liters/second. Analysis of the formations on the slopes of Bukit Barisan shows that the raw water in the research location is suitable for consumption. The estimated Total Dissolved Solids (TDS) value ranges from 100 - 200 mg/L, which meets the raw water quality requirements (maximum 250 mg/L).*

**Keywords:** Aquifer, Groundwater, Schlumberger, Resistivity, Geolistrik.

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebaran, kedalaman, dan ketebalan akuifer air tanah di Pekon Pagar Dalam menggunakan metode geofisika geolistrik resistivitas konfigurasi Schlumberger. Metode ini efektif untuk mengidentifikasi sifat aliran listrik batuan bawah permukaan guna mengetahui karakteristik lapisan pembawa air. Data lapangan diolah menggunakan perangkat keras dan lunak yaitu Res2Dinv dan Surfer 12. Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur bawah permukaan terdiri dari Formasi Gunungapi Kuartar Tua dengan nilai resistivitas 36 - 61 Ohm m pada kedalaman 0 - 30 m. Akuifer dangkal yang menjadi sumber air sumur gali ditemukan pada kedalaman 3 - 7 m, sementara akuifer dengan potensi lebih tinggi berada pada kedalaman 20 - 30 m. Berdasarkan korelasi data di Pekon Sukajadi yang memiliki lapisan berpasir, muka air tanah ditemukan mulai kedalaman 35 m dengan debit 1,5 liter/detik. Analisis formasi di lereng Bukit Barisan ini menunjukkan bahwa air baku di lokasi penelitian layak konsumsi. Estimasi nilai Total Dissolved Solids (TDS) berkisar antara 100 - 200 mg/L, yang memenuhi syarat kualitas air baku (maksimal 250 mg/L).

**Kata Kunci:** Akuifer, Air Tanah, Schlumberger, Resistivitas, Geolistrik.

## 1. PENDAHULUAN

Air merupakan komponen primer bagi kehidupan makhluk hidup. Semua memerlukan air untuk metabolisme dan proses tumbuh kembang. Namun manusia memiliki ketergantungan yang lebih besar dibandingkan makhluk hidup lainnya. Manusia membutuhkan air bukan saja untuk kebutuhan primer, namun juga digunakan diberbagai sektor yang terkait dengan kelangsungan hidupnya.

Air Tanah merupakan sumber utama kebutuhan air baku untuk memenuhi kebutuhan air bersih hampir di bagian besar di muka bumi. Diperkirakan sekitar setengah populasi dunia masih bergantung pada air tanah untuk memenuhi berbagai kebutuhan hidup. Dari jumlah tersebut, sekitar 2,5 miliar penduduk mengandalkan air tanah sebagai sumber utama air untuk kebutuhan domestik. Ketergantungan terhadap air tanah menunjukkan tingkat yang signifikan di berbagai negara berkembang. Data menunjukkan bahwa sekitar 79% dari total populasi di sepuluh negara di kawasan Asia Tenggara dan Kepulauan Pasifik mengandalkan air tanah sebagai sumber utama air minum (Boving et.al, 2022). Oleh karena itu keberadaan air tanah di bawah permukaan menjadi penting dan membutuhkan perlindungan agar terus menjadi sumber kebutuhan air umat manusia dan aneka ragam ekosistem yang bergantung padanya.

Pada daerah Pekon Pagar Dalam belum diketahui letak dan sebaran lapisan akuifer untuk menentukan kedalaman air tanah, diperlukan kajian untuk mengetahui karakteristik air tanah. Salah satu metode geofisika yang dapat digunakan dalam mengetahui kondisi air tanah tersebut adalah metode geolistrik resistivitas.

Metode geolistrik resistivitas atau tahanan jenis merupakan salah satu metode geofisika yang banyak digunakan dalam kegiatan eksplorasi, khususnya eksplorasi air tanah. Hal ini disebabkan karena nilai resistivitas batuan sangat sensitif terhadap kandungan air yang terdapat di dalamnya. Metode ini digunakan untuk mempelajari kondisi bawah permukaan dengan menganalisis sifat aliran arus listrik di dalam batuan. Dalam penerapannya, metode geolistrik memiliki beberapa konfigurasi elektroda, antara lain Wenner, Schlumberger, dan dipole–dipole. Konfigurasi Schlumberger memiliki kemampuan yang baik dalam mendeteksi ketidakseragaman (non-homogenitas) lapisan batuan serta memiliki jangkauan penetrasi yang relatif lebih dalam dibandingkan konfigurasi lainnya (Reynolds, 1997:433). Oleh karena itu, konfigurasi ini sering digunakan untuk mengidentifikasi kondisi batuan bawah permukaan melalui analisis nilai resistivitas atau kemampuan material dalam menghantarkan arus listrik.

Melalui pendekatan tersebut, lapisan pembawa air (akuifer) dapat diidentifikasi berdasarkan kedalaman, ketebalan, dan pola penyebarannya. Pengukuran yang dilakukan menghasilkan data beda potensial dan kuat arus, yang selanjutnya digunakan untuk menghitung nilai tahanan jenis batuan. Nilai resistivitas yang diperoleh kemudian diolah lebih lanjut untuk menentukan karakteristik masing-masing lapisan batuan di bawah permukaan. Berdasarkan hal tersebut maka lapisan bawah permukaan tanah dapat digambarkan dengan perbedaan nilai tahanan jenis dari masing-masing lapisan tersebut. Sehingga dari hasil ini dapat menjadi gambaran yang baik untuk keberadaan potensi air tanah sesuai dengan jenis batuan.

Topografi Pekon Pagar Dalam, Kecamatan Lemong berupa dataran dan beberapa tempat bergelombang oleh pengaruh keberadaan jalur vulkanik Bukit Barisan. Keberadaan bukit relative dekat dengan pantai di Kecamatan Lemong, menegaskan keberadaan batuan beku menjemari. Beberapa pantai memperlihatkan hamparan pasir besi dan lensa-lensa andesit hasil dari erosi oleh air laut. Boulder – boulder andesit, banyak dijumpai pada aliran sungai yang bermuara ke pantai. Kecamatan Lemong juga menjadi tempat keterdapatan batuan silica dan basal berukuran kecil yang banyak dimanfaatkan sebagai material taman.

Tatanan geologi ditafsirkan dipengaruhi oleh intrusi – intrusi batuan beku membentung morfologi perbukitan, lelehan lava dan sedimentasi dari erosi material vulkanik. Formasi Batuan Gunungapi Muda Kuartar Tua (Qv) dengan penyusun lava andesit-basal, tufa dan breksi gunungapi menyusun bagian atas di Pekon Pagar Dalam. Formasi Qv menutup formasi sedimen, Formasi Simpang Aur (Tmps) berumur Tersier akhir dengan komposisi perlapisan pasir tufan, lanau tufan, dan konglomerat mengandung molusca dan cangkang kerang. Keberadaan molusca dan cangkang kerang menjadi bukti beberapa jauh dari garis pantai dari keadaan saat ini, keadaan di masa lalu adalah system genang air laut. Sedangkan pantai saat ini berjarak beberapa puluh meter dari pekan, menghasilkan lingkungan endapan sediimen pantai dengan penyusun perselingan pasir, lempung, lanau dan sisipan terumbu karang.

Sistem sedimentasi dari erosi material vulkanik yang dihanyutkan oleh aliran air hujan dapat menghasilkan pembentukan perlapisan berperan sebagai akuifer dan non akuifer di Pekon Pagar Dalam ditafsirkan sebagai lingkungan dataran banjir (floodplain) di kaki jalur vulkanik Bukit Barisan. Proses sedimentasi menutup aliran lava dan intrusi menjemari batuan beku, berdampak pada ketidak selarasan dan perbedaan tipe akuifer. Morfologi Bukit Barisan berperan penting sebagai tangkapan dan resapan air hujan, yang akan menghasilkan pembentukan air tanah di Pekon Pagar Dalam. Aliran air dari kawasan resapan (Bukit Barisan belt), berperan besar mengisi secara gradual berbagai akuifer, selanjutnya mengalir menuju akuifer pesisir (pantai) beberapa puluh meter dari Pekon Pagar Dalam. Berlimpahnya curah hujan dan terjaganya kelestarian hutan pada Bukit Barisan belt, menjadi faktor penting pembentukan air tanah secara berkelanjutan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan lapisan air tanah yang akan dimanfaatkan untuk sumber air baku masyarakat. Adapun tujuan kegiatan adalah untuk mengidentifikasi keberadaan prospek air tanah melalui pemetaan nilai resistivitas batuan. Maka dari itu, perlu adanya tinjauan air tanah yang berada di Pekon Pagar Dalam dengan menggunakan metode geolistrik yaitu metode schlumberger. Dimana metode ini cocok untuk mengetahui kedalaman suatu lapisan bawah tanah. Dan setelah dilakukan pengambilan data geolistrik, pengolahan data dengan aplikasi software Ip2Win untuk pemodelan bawah permukaan.

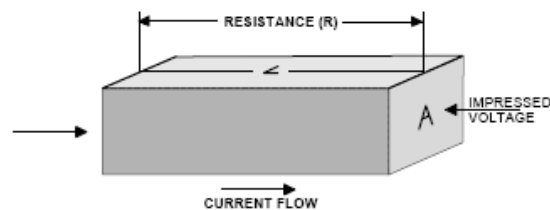
## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Air tanah adalah segala bentuk aliran air hujan yang mengalir di bawah permukaan tanah sebagai akibat struktur perlapisan geologi, beda potensi kelembaban tanah dan gaya gravitasi bumi. Air bawah permukaan tersebut biasa dikenal dengan air tanah (Asdak, 2002). Sedangkan menurut (Fetter, 1994). Air

tanah adalah air yang tersimpan pada lajur jenuh, yang kemudian bergerak sebagai aliran melalui batuan dan lapisan-lapisan tanah yang ada di bumi sampai air tersebut keluar sebagai mata air, atau terkumpul masuk ke kolam, danau, sungai, dan laut.

Metode geolistik resistivitas adalah salah satu geolistrik yang cukup banyak dilakukan dalam dunia eksplorasi khususnya eksplorasi air tanah karena resistivitas dari batuan sangat sensitif terhadap kandungan air. Metode geolistrik resistivitas atau tahanan jenis merupakan jenis metode geolistrik yang digunakan untuk mempelajari keadaan bawah permukaan dengan cara mempelajari sifat aliran listrik di dalam batuan bawah permukaan. Dalam metode geolistrik terdapat beberapa konfigurasi antara lain konfigurasi *wenner*, *schlumberger*, *dipole-dipole*. Konfigurasi *schlumberger* memiliki kemampuan untuk mendeteksi adanya non-homogenitas lapisan batuan dan memiliki jangkauan paling dalam (Reynolds, 1997:433). Metode Geolistrik *Schlumberger* adalah metode yang sering digunakan untuk mengetahui kondisi batuan bawah permukaan melalui analisis resistivitas atau kemampuan mengantarkan aliran listrik dari material dalam bumi. Melalui cara ini lapisan pembawa air dapat diketahui kedalaman, ketebalan, serta penyebarannya.

Tanah dan batuan penyusun lapisan bawah permukaan bumi disusun oleh ragam mineral, ruang pori, derajat fluida pada ruang pori, dan umur pengendapan yang berbeda-beda. Faktor keragaman variabel tersebut, menjadikan tanah dan batuan memiliki nilai sifat kelistrikan hambatan jenis yang khas. Pendekatan penyelidikan untuk menganalisis model perlapisan geologi dari sistem hidrogeologi di Pekon Pagar Dalam, Kecamatan Lemong, dilakukan melalui injeksi arus listrik pada tanah dan batuan. Konsep sederhana yang menjadi landasan adalah analisis nilai hambatan jenis material berdasar Hukum Ohm seperti diperlihatkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Mekanisme analisis nilai hambatan jenis materi.

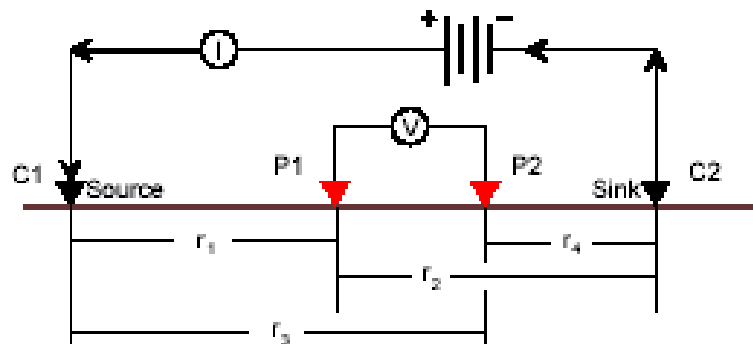
Berdasar Hukum Ohm diperoleh hubungan mengenai beda tegangan yang dihasilkan dan dipengaruhi oleh hambatan benda akibat pengaliran arus tersebut, dengan keterangan  $V$  = tegangan dalam volt,  $I$  = arus listrik dalam ampere, dan  $R$  = hambatan dalam ohm.

$$V = IR \quad \text{atau} \quad R = \frac{V}{I}$$

Adapun hubungan antara hambatan jenis terhadap hambatan yang ada dinyatakan oleh:

$$\rho = R \frac{A}{L}$$

Persamaan (2) merupakan pendekatan untuk menentukan identitas sifat kelistrikan setiap tanah dan batuan di laboratorium. Sedangkan untuk meneliti nilai hambatan jenis insitu dapat dilakukan dengan memberi aliran berupa injeksi arus listrik ke bawah permukaan bumi melalui dua titik arus, dengan deskripsi yang diperlihatkan pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Dua elektroda arus dan dua elektroda potensial pada permukaan sebagai pendekatan untuk analisis batuan bawah permukaan.

Untuk model layout pada Gambar 2.2 nilai hambatan pada kedalaman tertentu dapat dinyatakan oleh persamaan 3.

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I}$$

$$\text{Dengan } k = 2\pi \left[ \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) - \left( \frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right]^{-1}$$

Melalui mekanisme ini, dapat dianalisis perubahan sifat kelistrikan hambatan jenis sebagai fungsi kedalaman dan fungsi horisontal. Atas dasar distribusi titik ukur geolistrik yang tertata dengan baik, maka akan dapat dipetakan geometri dan posisi akuifer.

Konsekuensi dari geometri berimplikasi pada pendekatan pemetaan keberadaan akuifer yang akan dilakukannya. Untuk akuifer yang tersusun oleh material sedimen dengan geometri ideal (Gambar 3b) penggunaan eksplorasi geolistrik 1D (vertival electrical sounding) cukup baik untuk diterapkan (2016, Sunmonu et all, 2015, Marere dan Ojo, 2014, Adeyemo, 2014, Dahab et all, 2013, Adeoti et all, 2012, Ibrahim et all, 2012, Lopez et all, 2012). Sedangkan keberadaan air tanah pada fraktur batuan keras tidak mampu terpetakan dengan baik melalui pemetaan 1D. Penggunaan teknik 2D dapat memberikan alternative dalam memindai keberadaannya.

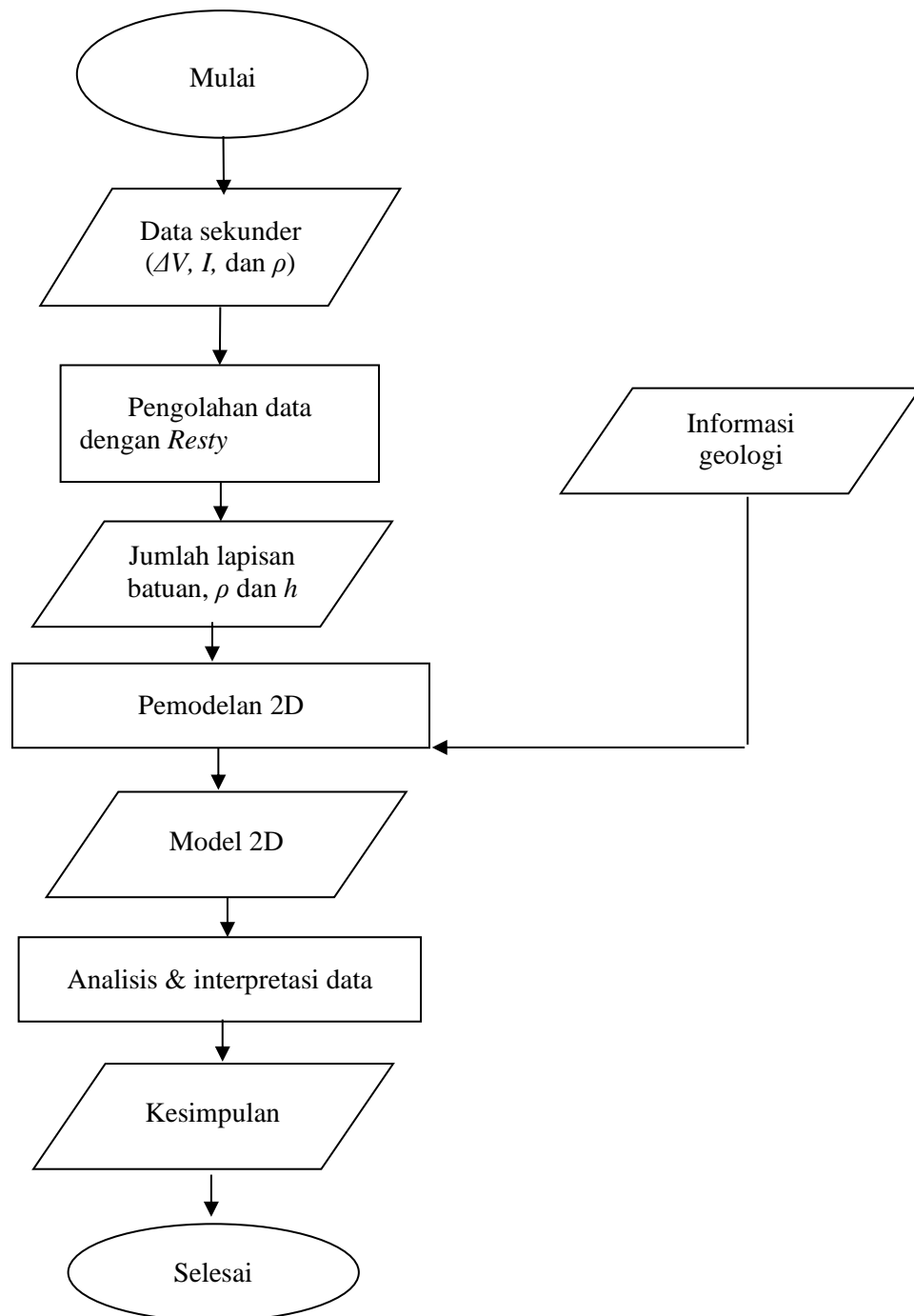


Menurut Schon (1997) terdapat keunikan respon batuan yang tersaturasi oleh air. Fluida bersifat konduktif yang mengisi rongga – rongga/pori batuan menyebabkan lapisan akuifer memiliki respon nilai resistivitas kurang dari 60 ohm meter. Semakin tinggi kandungan air, maka nilai resistivitasnya juga bertambah kecil. Sedangkan batuan yang tidak memiliki kandungan air akan memiliki nilai hambatan jenis lebih besar dari 60 ohm meter. Namun nilai resistivitas akuifer (lapisan yang mengandung air tanah) seringkali memiliki respon yang mirip dengan material lempung basah (clay), serpih dan lumpur (shale dan silt). Untuk memastikan ketebalan lapisan akuifer dalam perencanaan pemasangan screen, pendekatan analisa well logging (gama ray dan resistivitas) menjadi pendekatan terbaik.

Hasil penelitian terdahulu yang menjadi referensi pada penelitian ini adalah penelitian yang telah dilakukan oleh Sulistiyawan Ma'rifatullah dengan judul penelitian Potensi Air Tanah Di Kecamatan Sakra Barat dengan Metode Geolistrik. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah terdapat terdapat akuifer di Kecamatan Sakra Barat berupa batuan Batu Pasir (Sandstone), Pasir (sand) dan Pasir Lempungan (Sandy clay). Kedalaman akuifer berada pada kedalaman, dengan sebaran yang hampir merata di seluruh lokasi penelitian. Berdasarkan model 3D data resistivitas batuan memiliki volume sekitar 623.552.500 m<sup>3</sup>, dengan volume perlapisan berturut-turut; Pasir lempungan sekitar 1.762.000 m<sup>3</sup>, Pasir sekitar 2.790.500 m<sup>3</sup>, Batu pasir sekitar 591.500.000 m<sup>3</sup>, Basal sekitar 27.500.000 m<sup>3</sup>.

### **3. METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di Pekon Pagar Dalam, Kecamatan Lemong, Kabupaten Pesisir Barat. Waktu penelitian mencakup seluruh tahapan dari persiapan penelitian, pelaksanaan penelitian, penyusunan penelitian, hingga tahap akhir penelitian, mulai dari 17 juli 2022 hingga 1 agustus 2022.



**Gambar 3.1** Diagram alir penelitian

### **Tahapan-Tahapan Penelitian**

- A. Pengambilan data Penelitian geolistrik di Lapangan sebagai berikut:
1. Melakukan survey pada lokasi yang akan diteliti
  2. Menentukan lintasan yang akan menjadi tempat pengambilan data.

3. Menempatkan elektroda sesuai dengan lokasi yang telah dipilih, sesuai dengan spasi elektroda yang diinginkan.
4. Melakukan pengukuran dengan menginjesikan arus dan membaca beda potensial yang terdapat di titik yang diteliti.
5. Melakukan pencatatan terhadap nilai arus yang diberikan dan beda potensial yang terbaca, untuk memperoleh nilai resistivitas yang selanjutnya akan diolah untuk di analisa lebih lanjut.
6. Data di olah menggunakan software Res2Dinv
7. Setelah pengolahan data menggunakan software Res2Dinv selesai dilanjutkan pengolahan data menggunakan software Surfer 12 untuk mendapatkan sebaran resistivitas secara lateral (Visualisasi model 2D) di setiap kedalamannya.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode geolistrik resistivitas dengan konfigurasi schlumberger. Metode ini memanfaatkan sifat batuan sebagai penghantar listrik memberikan tahanan jenis atau resistivitas sesuai dengan kandungan material dan kandungan air tanah pada ruang antar pori. 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 (Sutasoma, 2018). Sugiyono (2016:7) menjelaskan bahwa metode penelitian kuantitatif adalah metode yang berlandaskan terhadap filsafat positivisme, digunakan dalam meneliti terhadap sampel dan populasi penelitian. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang menyajikan data berupa angka-angka sebagai hasil penelitiannya.

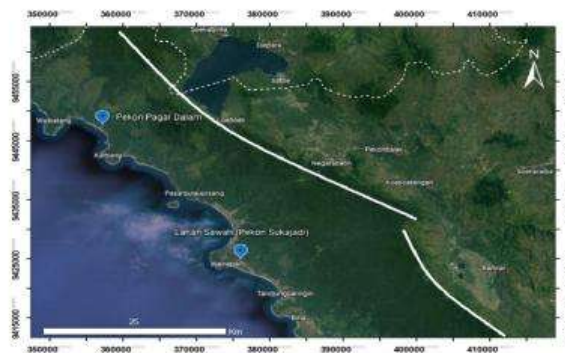
#### 4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengukuran geolistrik di Pekon Pagar Dalam diperlihatkan pada Tabel 4.1, dan terdapat data pembanding di area persawahan Pekon Sukajadi, dekat dengan kawasan wisata Tanjung Setia (Gambar 4.1).

**Tabel 4.1** Data hasil pengukuran geolistrik di Pekon Pagar Dalam dan Sukajadi

AB/2 (m)	Resistivity (Ohm m) Pagar Dalam	Resistivity (Ohm m) Sukajadi
1.5	36.40	44.93
2.5	38.74	60.73
4	45.76	73.8
6	52.58	61.33
8	55.98	55.8
10	58.30	45.12
12	61.24	41.37
15	55.40	34.4

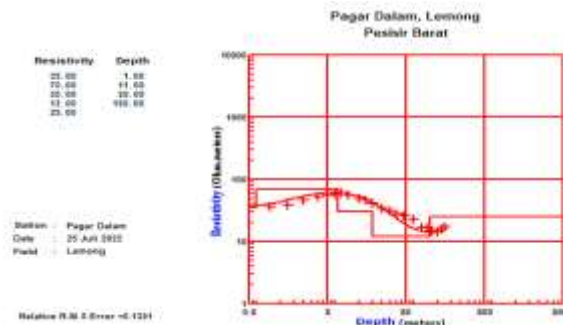
20	49.41	32
25	45.92	25.69
30	40.52	21.49
40	34.01	24.07
50	30.91	24.48
60	27.74	21.6
75	26.13	18.27
100	23.19	19.58
125	16.75	17.56
150	16.88	24.9
175	15.09	18.55
200	14.26	24.96
225	23.63	25.69
250	38.28	44.17
275		51.07
300		17.83
325		29.23
350		41.6



**Gambar 4.1** Lokasi Pekon Pagar Dalam berdekatan dengan jalur pegunungan Bukit Barisan (garis putih)

Pekon Pagar Dalam dan Sukajadi memiliki jarak antar keduanya sekitar 30 Km (Gambar 4), namun keduanya berada pada keadaan geologi yang mirip di Formasi Gunungapi Muda Kuarter Tua (Qv) dan Formasi Simpang Aur (Tmps). Hasil pengukuran geolistrik memperlihatkan respon resistivity yang mirip.

Hasil pemodelan data geolistrik di Pekon Pagar Dalam diperlihatkan pada Gambar 5, dan Pekon Sukajadi oleh Gambar 6.



**Gambar 4.2** Model kuantitatif bawah permukaan di Pekon Pagar Dalam

Hasil uji laboratorium oleh Pandey (2015), pasir kering bersifat resistif  $> 120$  Ohm m. Secara cepat nilai resistivitas menurun seiring keberadaan air pada ruang pori, dengan nilai 15 – 50 Ohm m sesuai jumlah air di dalamnya (saturasi). Kesamaan nilai resistivitas oleh litologi (jenis lapisan sedimen) di alam menjadi permasalahan dalam eksplorasi. Akuifer dan lempung dapat memiliki nilai resistivitas 10 – 40 Ohm m, keadaan pada Gambar 7, dapat menghasilkan 2 kemungkinan saat hasi pengukuran menghasilkan respon konduktif  $< 60$  Ohm m.

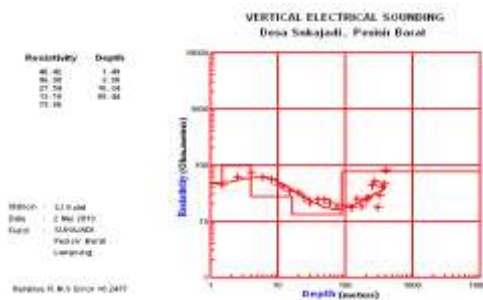
Tafsiran hasil pemodelan Gambar 5 (data geolistrik di Pagar Dalam), jika merujuk hasil pemodelan terdapat 6 perlapisan dinyatakan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Interpretasi Data Geolistrik Di Pekon Pagar Dalam

Lapisan	Kedalaman (m)	Nilai Resistivitas (Ohm m)	Tafsiran Penyusun
1	0 - 1	35	Lapisan lapuk (tanah)
2	1 - 11	70	Perselingan pasir tufan dan lempung tufan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akuifer dangkal di 3 – 7 m dan 20 – 30 m</li> <li>• Akuifer di 3 – 7 m, sumber air sumur gali</li> </ul>
Posisi kedalaman 0 – 30 m sebagai formasi Qv dan dapat terbentuk lelehan lava sebagai batuan keras, tufa, pasir dan lempung.			
3	11 - 30	30	Akuifer menengah di 30 – 40 m disertai perselingan lempung
4	30 - 160	12	Kedalaman $> 30$ m sebagai Formasi Simpang Aur <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nilai resistivitas 14 – 30 Ohm m, terdapat kemungkinan sebagai perlapisan lempung dan pasir</li> <li>• Di Sukajadi, akuifer dalam (kedalaman 60 m) yang dimanfaatkan untuk pengairan sawah dengan debit 1,5 liter/detik</li> <li>• Jika dilakukan pemboran sampai 120 atau 150 m, dapat memperoleh</li> </ul>

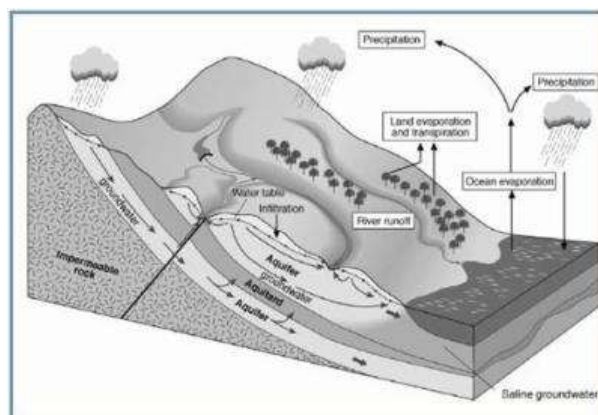
			sejumlah lapisan akuifer dan menambah besar debit
Saran; jangan menggunakan screen di akuifer dangkal < 40 m, dapat mengganggu aliran air tanah pada sumur dangkal			

Sebagai pembanding data geolistrik pada Gambar 4.2, dapat mempertimbangkan hasil di Pekon Sukajadi (Gambar 6). Akuifer dangkal berada pada kedalaman 3 – 5 m (sumur gali), 10 – 65 m (perselingan pasir dan lempung). Pemasangan screen di kedalaman 40 – 60 m, menghasilkan debit air 1,5 liter/detik.



Gambar 4.3 Model kuantitatif bawah permukaan di Pekon Sukajadi

Data geolistrik di Pekon Pagar Alam, menyiratkan kesamaan dengan lokasi di Sukajadi. Penyusun lapisan ditafsirkan sebagai produk sedimentasi aliran material vulkanik yang dapat menghasilkan gradasi perlapisan dari ukuran butiran kasar ke ukuran butiran halus. Sehingga terdapat prospek sejumlah akuifer yang dapat ditemukan pada Formasi Qv dan Formasi Tmps. Energi aliran air di masa lalu, menentukan kemampuan untuk mentransportasikan berbagai ukuran dan mengendapkan sesuai kapasitas energy runoff air hujan (Gambar 4.4).

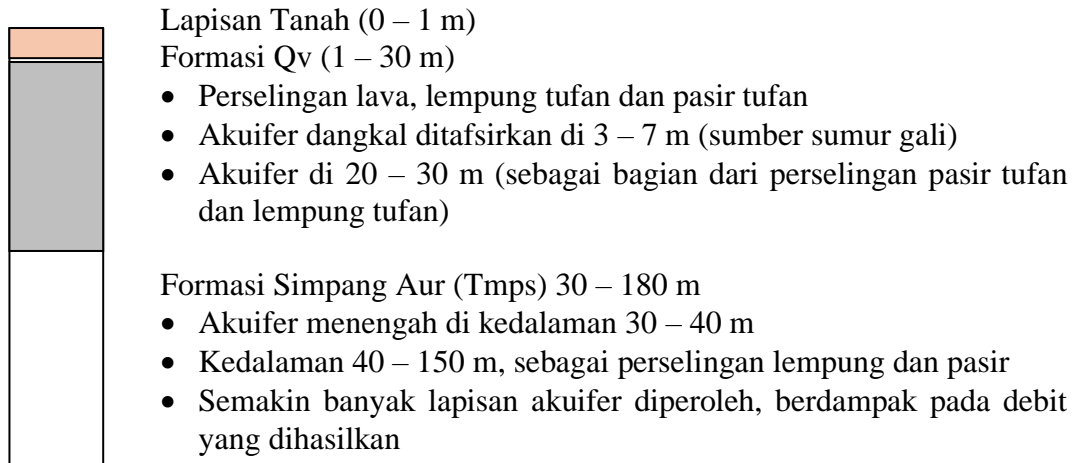


Gambar 4.4 Model siklus hidrogeologi (Morris et all, 2003, op cit Schmoll et all, 2006).

Berbagai fasies sedimen dapat menyebabkan perbedaan jenis penyusun (litologi) dan keselarasan dari titik awal erosi (Tinggian Bukit Barisan) menuju

kawasan pantai. Keragaman komposisi ukuran, dan litologi dari hasil sedimentasi, berdampak pada keragaman kemampuan untuk mengalirkan air tanah (head conductivity) dan debit air yang dihasilkan.

### Tafsiran Perlapisan bawah permukaan di titik ukur Pekon Pagar Dalam



## 5.KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Hasil interpretasi data resistivitas di Pekon Sukajadi menunjukkan bahwa pada kedalaman 0–30 m diperoleh nilai resistivitas berkisar antara 36–61  $\Omega$ m yang diinterpretasikan sebagai bagian dari Formasi Gunungapi Kuarter Tua. Pada zona ini teridentifikasi akuifer dangkal pada kedalaman 3–7 m yang berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber air sumur gali.
2. Indikasi keberadaan akuifer dangkal juga terinterpretasi pada kedalaman 20–30 m berdasarkan pola distribusi nilai resistivitas yang relatif konduktif.
3. Pada kedalaman lebih dari 30 m diperoleh nilai resistivitas sebesar 14–32 Ohm m yang diinterpretasikan sebagai bagian dari Formasi Simpang Aur. Nilai tersebut menunjukkan adanya perlapisan material lempung dan pasir pada rentang kedalaman 30–180 m yang berpotensi sebagai akuifer tertekan maupun semi-tertekan.
4. Berdasarkan data pemboran terdekat di Pekon Sukajadi, lapisan berpasir pada Formasi Simpang Aur menunjukkan muka air tanah mulai dijumpai pada kedalaman sekitar 35 m dengan debit terukur sebesar  $\pm 1,5$  liter/detik.
5. Zona kedalaman 65–75 m diinterpretasikan sebagai kedalaman optimum untuk eksploitasi air tanah, dengan asumsi material penyusun berupa pasir berpermeabilitas baik. Pada zona ini diperkirakan debit air berkisar antara 4–5 liter/detik. Namun demikian, kepastian besaran debit hanya dapat ditentukan melalui uji pemompaan (pumping test) setelah dilakukan pemboran.
6. Besaran debit air tanah dipengaruhi oleh karakteristik hidrogeologi akuifer, antara lain ukuran butir sedimen, porositas, permeabilitas, konduktivitas hidraulik, serta ketebalan lapisan akuifer. Keberadaan beberapa lapisan akuifer

dalam Formasi Simpang Aur berpotensi meningkatkan kapasitas debit yang dihasilkan.

7. Berdasarkan kondisi hidrogeologi regional wilayah Bukit Barisan yang berbatasan dengan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS), air tanah di daerah penelitian memiliki kualitas yang baik dengan nilai Total Dissolved Solids (TDS) berkisar antara 100–200 mg/L. Rentang tersebut termasuk kategori air tawar ( $TDS < 1.000$  mg/L) dan berada jauh di bawah ambang batas maksimum air baku sebesar 500 mg/L sebagaimana tercantum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang standar kualitas air minum.

### Saran

1. Perlu dilakukan tindak lanjut berupa kegiatan pengeboran untuk memverifikasi serta mengoptimalkan potensi air tanah yang telah diidentifikasi di daerah penelitian.
2. Penelitian selanjutnya dapat melakukan pengukuran geolistrik dengan konfigurasi yang berbeda agar didapat hasil yang lebih akurat

### DAFTAR PUSTAKA

- Arif Budiman, Delhasni, dan S.A.H Setyo Widjojo. 2013. **Pendugaan Potensi Air Tanah Dengan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Schlumberger**. Jorong Tampus Kenagarian Ujung Gading Kecamatan Lembah Malintang Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera Barat, Jurnal Ilmu Fisika (JIF), Volume 5 Nomor 2.
- Asdak chay. 2002. **Hidrologi dan Pengolahan Daerah Aliran Sungai**, Gajah Mada University perss.
- Aswar Syafnur, dkk., 2023. *Investigation of Groundwater Aquifer Using Electrical Resistivity Method Wenner-Schlumberger Array Mattoangin Village, Bantimurung District, Maros Regency*, Jurnal Geoelebes, Volume 7 No. 1.
- Boving Thomas, dkk., *Sustainable groundwater treatment technologies for underserved rural communities in emerging economies*, ELSEVIER, Volume 813, 2022.
- Elfa Nur Aildasari, dkk., 2022. **Identifikasi Keberadaan Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger di Kecamatan Buayan, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah**, Wahana Fisika, Volume 7 No 2, 2022.
- Fetter, C. W. 1994. *Applied Hydrology*, 3rd ed Prentice Hall Englewod Cliffe, New Jersi.
- Gustam Lubis. 2017. *Exploration Groundwater Potential With Geoelectric Resistivity Method In Tanjung Kuba, Batu Bara Regency, Journal Of Applied Geology And Geophysics (IOSR-JAGG), Volume 5, Issue 1 Ver.II*, Teknik Geologi, Institut Teknologi Medan.
- Hendrajaya, L., dan Arif, I. 1990. **Geolistrik Tahanan Jenis**. Laboratorium Fisika



- Bumi Jurusan Fisika-FMIPA ITB: Bandung. <http://properti.kompas.com>. Terancam Krisis Air, Yogyakarta dan Sleman Tuntut Pengusaha Hotel Buat Sumur. Diakses pada tanggal 16 Desember 2016. Kelompok Kerja Sanitasi Kabupaten Sleman. 2010. Buku Putih Sanitasi Kawasan Perkotaan Kabupaten Sleman. Yogyakarta: Pemerintahan Kabupaten Sleman.
- Jesika Maha Putri., **Identifikasi Potensi Air Tanah di Nagari Aie Dingin Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas**, Jurnal Fisika UNAND, Vol. 13 No. 1.
- Kamajaya. 2014. **Hidrogeologi: Dasar-Dasar Hidrologi Bawah Tanah**. Penerbit ITB.
- Thomas et.al. 2022. *Sustainable Groundwater Treatment Technologies For Underserved Rural Communities In Emerging Economies*. Amerika Serikat: *ELSEVIER*, Vol. 813.
- Tood, D. K. 1955. *Groundwater Hydrology Second Edition*. Canada: John Wiley dan Sons, Inc.
- Winarti. 2013. **Metode Geolistrik Untuk Mendeteksi Akuifer Air Tanah Di Daerah Sulit Air (Studi Kasus Di Kecamatan Takeran, Poncol Dan Parang, Kabupaten Magetan)**, Staf Pengajar Jurusan Teknik Geologi STTNAS Yogyakarta, Volume 5 Nomor 1 Tahun.