

	Vol. 4 No. 1 Mei 2024
	Halaman : 18 - 26
e-ISSN : 2809 - 9796	

Analisis Data Well Logging Untuk Mengetahui Lapisan Akuifer Sumur Bor Di Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Kalimantan Selatan

Ulil Abror Al Rosyid, Simon Sadok Siregar*, Sri Cahyo Wahyono

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia

Email korespodensi : simon.siregar@ulm.ac.id

Submitted: 18 Mei 2024; *Accepted:* 24 Mei 2024

ABSTRACT— This research aims to analyze well logging data to determine the aquifer layer of drilled wells in Hulu Sungai Selatan Regency, South Kalimantan, Indonesia. This information is very important for sustainably developing groundwater resources in the region. This research uses well logging data collected from various sources, including resistivity, gamma rays, and spontaneous potential logs. These data are then analyzed using various techniques such as correlation analysis, log interpretation charts, and software to identify aquifer zones based on their characteristic log responses. The analysis succeeded in identifying potential aquifer layers in the wells studied. Aquifers are characterized by resistivity, gamma rays, and lithology. Based on the results of the analysis using WellCad data, four types of rock were obtained, namely: weathered rock (top soil), sand, clay, and sandy clay. Demonstrates the effectiveness of well logging data analysis in identifying and characterizing aquifer layers. Based on these results, it is known that the distribution of confined aquifers and unconfined aquifers has water-carrying properties. So overall it can be concluded that Hulu Sungai Selatan Regency has quite large deep groundwater potential.

KEYWORDS: *Well logging; aquifer; groundwater; Hulu Sungai Selatan; South Kalimantan.*

PENDAHULUAN

Air merupakan aset alam yang menjadi kebutuhan utama manusia, baik dalam ranah pemerintahan maupun kehidupan sehari-hari individu. Pada tingkat pemerintahan, fokus utama adalah menyediakan program penyaluran air bersih di wilayah-wilayah yang mengalami kekurangan air. Sementara itu, pada tingkat individu, sumber air menjadi esensial untuk keperluan konsumsi dan kegiatan sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang efektif untuk mengatasi berbagai permasalahan terkait ketersediaan air di berbagai kota di Indonesia (Baiti et al., 2016).

Salah satu fokus dalam pemenuhan kebutuhan air adalah eksplorasi air tanah. Air tanah merupakan air yang terdapat di dalam rongga-rongga lapisan bawah permukaan. Di Kecamatan Bati-Bati, perusahaan-perusahaan industri menggunakan air tanah dari sumur bor sebagai bahan baku utama industri. Seiring dengan perkembangan industri tersebut, air tanah yang dimanfaatkan oleh industri tersebut mengalami penurunan kualitas. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan jumlah industri yang terus meningkat setiap tahun, yang berdampak pada kebutuhan air bersih yang juga semakin meningkat (Baiti et al., 2016).

Menurut Gubernur Kalimantan Selatan tahun 2018, yang diatur dalam Peraturan Daerah Kalimantan Selatan Nomor 5 Tahun 2018 tentang Pengolahan Air Tanah, Bab III Perencanaan, Bagian kedua Inventaris Air Tanah, Pasal 9 ayat 1, 2, dan 3, inventarisasi air tanah bertujuan untuk memperoleh data dan informasi terkait air tanah. Data dan informasi tersebut mencakup kuantitas dan kualitas air tanah, kondisi lingkungan hidup, potensi terkait dengan air tanah dan permukaan, cekungan air tanah, prasarana di dalam dan di luar cekungan air tanah, kelembagaan pengelolaan air tanah, serta kondisi sosial ekonomi masyarakat yang terkait dengan air tanah. Proses inventarisasi air tanah dapat dilakukan melalui kegiatan seperti pemetaan, penyelidikan, penelitian, eksplorasi, dan evaluasi data. Berdasarkan Peraturan Gubernur ini maka salah satu kegiatan yang diizinkan terkait dengan air tanah adalah kegiatan eksplorasinya.

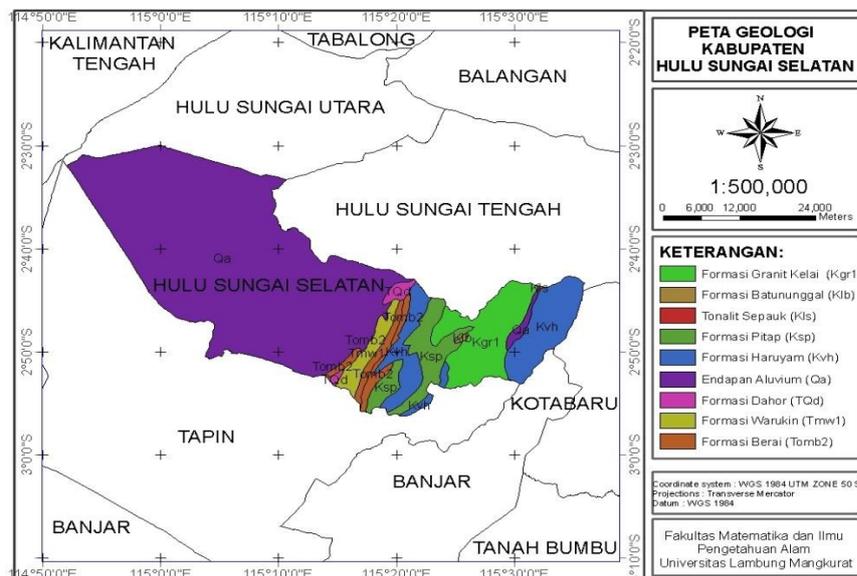
Metode Well Logging merupakan teknik yang digunakan untuk mengeksplorasi bawah permukaan bumi dengan tujuan memperoleh informasi mengenai litologinya. Metode ini sangat efektif dalam mengidentifikasi distribusi akuifer di bawah permukaan tanah. Proses pengumpulan data Well Logging dilakukan selama pengeboran sumur dan kemudian data yang diperoleh diinterpretasikan (Harsono, 1997).

Penelitian yang dilakukan oleh Nurani (2021) di Kabupaten Balangan, mengungkapkan bahwa daerah ini memiliki jenis skuifer bebas dengan kedalaman antara 5 hingga 10 meter, memiliki jenis akuifer bebas dan akuifer tertekan dengan kedalaman 47 hingga 50 meter. Penelitian lain yang memanfaatkan metode Well Logging dilakukan oleh Putri (2021) menunjukkan bahwa berdasarkan sebaran akuifer cenderung menunjukkan potensi akuifer tertekan, dengan ketebalan bervariasi antara 45,6 m; 41,5 m; 40,2 m; 34,6 m dan 17,7 m. Penelitian lainnya yang berfokus pada pemetaan sebaran akuifer berdasarkan data Well Logging dilakukan oleh Maulida (2021) di daerah Bati-Bati, Kabupaten Tanah Laut dengan hasil pengolahan data menunjukkan keberadaan empat lapisan batuan, yaitu pasir, lempung, lanau, dan lignit, dengan sifat-sifat batuan yang bervariasi, termasuk sifat akuifer, akuiklud, dan akuifug.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Kalimantan Selatan, dengan tujuan menghasilkan informasi terkini mengenai sebaran akuifer yang bermanfaat bagi masyarakat Kabupaten Hulu Sungai Selatan dalam pengadaan air bersih.

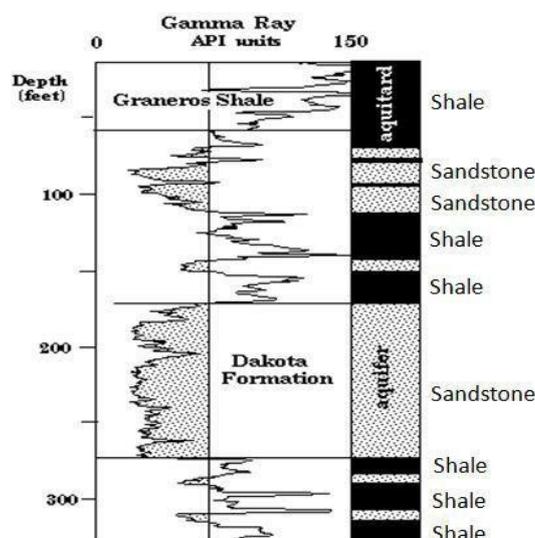
METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Provinsi Kalimantan Selatan dengan kondisi geologi berada pada Formasi Dahor, yang terdiri dari batu pasir kuarsa padat, konglomerat, dan batu lempungan lunak (Gambar 1). Penelitian ini menggunakan metode Well Logging pada daerah di Kabupaten Hulu Sungai Selatan untuk menentukan akuifer yang terdapat di daerah ini.



Gambar 1 Peta Geologi Kabupaten Hulu Sungai Selatan (Sikumbang & Heryanto, 1994)

Data-data pendukung didapatkan dari UPTD Dinas ESDM Provinsi Kalimantan Selatan seperti data sumur bor yang meliputi informasi seperti koordinat sumur bor, hasil pengeboran (kedalaman dan litologi), dan data administrasi kecamatan serta kabupaten dalam format shp yang diambil dari situs Badan Informasi Geospasial (BIG). Proses selanjutnya adalah pengolahan data yang dimulai dengan mengimpor file LAS ke dalam perangkat lunak WellCAD, kemudian pemilihan item untuk dimasukkan ke dalam header, dan file LAS yang berisi informasi kurva (kedalaman, log natural gamma, log SP Self Potensial, resistivitas R-16, dan resistivitas R-64) diimpor. Setelah itu, muncul tampilan utama untuk setiap log dan kedalaman sumur bor air tanah. Proses berikutnya adalah mengedit masing-masing log beserta kedalaman menggunakan pengaturan propertinya. Data LAS yang telah diproses melalui perangkat lunak WellCAD, untuk mengidentifikasi informasi tentang log natural gamma ray, log SP, dan log resistivity, beserta karakteristik litologinya (Gambar 2).



Gambar 2 Respon sinar gamma pada berbagai jenis batuan (Telford, 1990)

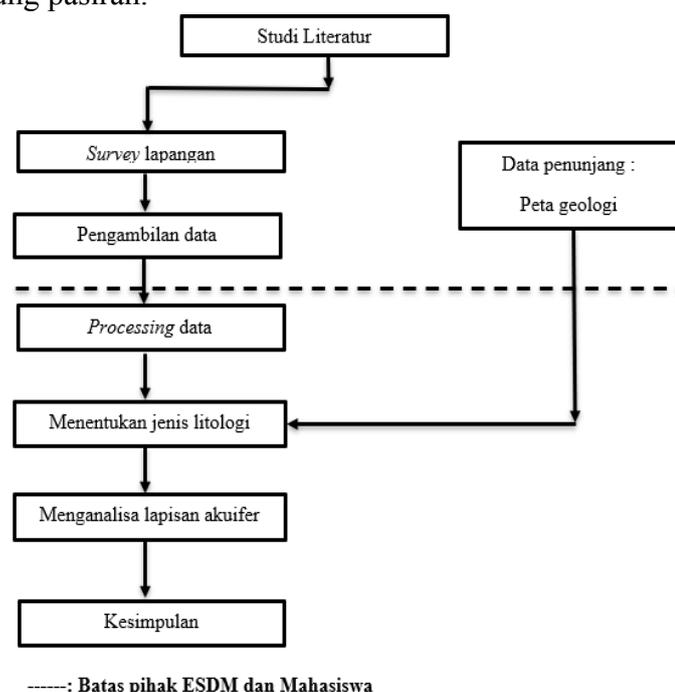
Tahapan selanjutnya adalah menentukan jenis litologi berdasarkan nilai log yang sudah didapatkan dari pengolahan di Software wellcad dan dilanjutkan dengan menganalisis lapisan

akuifer dengan tujuan adalah mengidentifikasi litologi, kedalaman, ketebalan, dan karakteristik akuifer. Berikutnya, dengan menggunakan perangkat lunak Hydrogeanalyst, pembuatan penampang 2D dan 3D untuk visualisasi yang lebih jelas kondisi lapisan akuifer di bawah permukaan di wilayah penelitian. Tahapan penelitian ini dapat dirinci seperti pada Gambar 3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan data dari tujuh sumur bor yang terdapat di Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Kalimantan Selatan. Setelah memperoleh data awal dari ketujuh sumur bor, langkah selanjutnya melibatkan proses pengolahan data menggunakan perangkat lunak WellCAD. Proses berikutnya adalah melakukan pengolahan penampang 2D menggunakan perangkat lunak Hydrogeanalyst. Selanjutnya, data hasil penampang 2D diolah lebih lanjut untuk membuat penampang 3D yang memberikan gambaran tiga dimensi mengenai kondisi lapisan batuan di bawah permukaan.

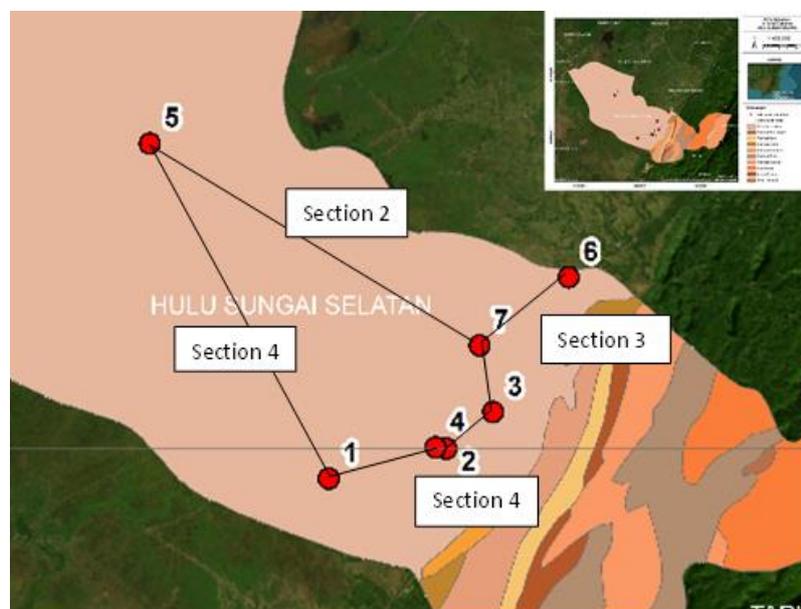
Gambar 4 menunjukkan penampang setiap sumur di Kabupaten Hulu Sungai Selatan. Hasil penelitian pada sumur pertama berada di Ponpes Ar-Fatah Hulu Sungai Selatan. Sumur ini memiliki kedalaman 137 m dan terdiri dari 19 lapisan batuan. Pada lapisan pertama yaitu batuan lapuk memiliki ketebalan 1 m, lapisan selanjutnya pada kedalaman 1–6 m berbatuan lempung pasiran, kedalaman 6–8 m memiliki lapisan pasir, kedalaman 8–44 m memiliki lapisan lempung pasiran, kedalaman 44–51 memiliki lapisan lempung, kedalaman 51–56 m memiliki lapisan lempung pasiran, kedalaman 56–58 m memiliki lapisan pasir, kedalaman 58–73,5 m memiliki lapisan lempung, kedalaman 73,5–75 m memiliki lapisan pasir, kedalaman 75–81 m memiliki lapisan lempung pasiran, kedalaman 81–82,5 m memiliki lapisan lempung, kedalaman 82,5–86 m memiliki lapisan pasir, kedalaman 86–88 m memiliki lapisan lempung, kedalaman 88–96 m memiliki lapisan pasir, kedalaman 96–110 m memiliki lapisan lempung pasiran, kedalaman 110–119 m memiliki lapisan lempung, kedalaman 119–129 m memiliki lapisan lempung pasiran, kedalaman 129–133 m memiliki lapisan lempung, dan kedalaman 133–137 m memiliki lapisan lempung pasiran.



Gambar 3 Bagan Alir Penelitian

Sumur kedua berlokasi di Telaga Bidadari, Hulu Sungai Selatan. Sumur ini memiliki kedalaman mencapai 122 meter dan terdiri dari 15 lapisan batuan yang berbeda. Lapisan pertama terdiri dari batuan lapuk dengan ketebalan 8,5 meter, diikuti oleh lapisan lempung pasiran pada kedalaman 8,5–24 meter, lapisan pasir pada kedalaman 24–29 meter, lapisan pasir pada kedalaman 29–36 meter, lapisan lempung pada kedalaman 36–47 meter, lapisan pasir pada kedalaman 47–52 meter, lapisan lempung pada kedalaman 52–58,5 meter, lapisan lempung pasiran pada kedalaman 58,5–66 meter, lapisan lempung pada kedalaman 66–73 meter, lapisan pasir pada kedalaman 73–77 meter, lapisan lempung pada kedalaman 77–88 meter, lapisan lempung pasiran pada kedalaman 88–96 meter, lapisan lempung pada kedalaman 96–101 meter, lapisan lempung pasiran pada kedalaman 101–114 meter, dan lapisan lempung pada kedalaman 114–122 meter.

Sumur ketiga berlokasi di Mesjid Ar-Raudah, Hulu Sungai Selatan. Sumur ini memiliki kedalaman mencapai 140 meter dan terdiri dari 11 lapisan batuan yang berbeda. Lapisan pertama terdiri dari batuan lapuk dengan ketebalan 2 meter, diikuti oleh lapisan lempung pasiran pada kedalaman 2–10 meter, lapisan pasir pada kedalaman 10–16 meter, lapisan lempung pasiran pada kedalaman 16–27,5 meter, lapisan pasir pada kedalaman 27,5–34,5 meter, lapisan lempung pasiran pada kedalaman 34,5–50 meter, lapisan lempung pada kedalaman 50–78 meter, lapisan pasir pada kedalaman 78–89 meter, lapisan lempung pada kedalaman 89–116 meter, lapisan lempung pasiran pada kedalaman 116–128 meter, dan lapisan lempung pada kedalaman 128–140 meter.



Gambar 4 Penampang setiap section di Kabupaten Hulu Sungai Selatan

Sumur keempat berlokasi di Desa Kapuh, Hulu Sungai Selatan. Sumur ini memiliki kedalaman mencapai 124 meter dan terdiri dari 11 lapisan batuan yang berbeda. Lapisan pertama terdiri dari batuan lapuk dengan ketebalan 3 meter, diikuti oleh lapisan lempung pada kedalaman 3–14 meter, lapisan lempung pasiran pada kedalaman 14–29 meter, lapisan lempung pada kedalaman 29–49 meter, lapisan pasir pada kedalaman 49–57 meter, lapisan lempung pada kedalaman 57–66 meter, lapisan pasir pada kedalaman 66–77 meter, lapisan lempung pada kedalaman 77–82 meter, lapisan lempung pasiran pada kedalaman 82–90 meter, lapisan pasir pada kedalaman 90–97 meter, dan lapisan lempung pada kedalaman 97–124 meter.

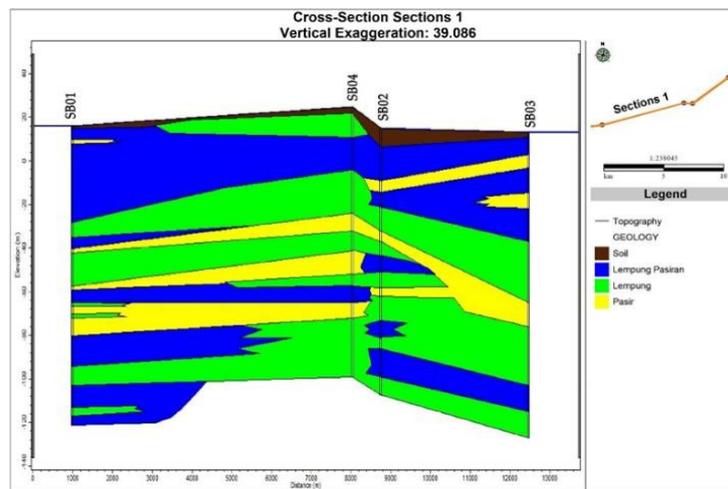
Sumur kelima berlokasi di Daha Selatan, Hulu Sungai Selatan. Sumur ini memiliki kedalaman sejauh 73 meter dan terdiri dari 17 lapisan batuan yang berbeda. Lapisan pertama terdiri dari batuan lapuk dengan ketebalan 2 meter, diikuti oleh lapisan lempung pasir pada kedalaman 2–14 meter, lapisan lempung pada kedalaman 14–22,5 meter, lapisan lempung pasir pada kedalaman 22,5–25 meter, lapisan pasir pada kedalaman 25–26 meter, lapisan lempung pada kedalaman 26–28,5 meter, lempung pasir pada kedalaman 28,5–33 meter, lapisan pasir pada kedalaman 33–50 meter, lapisan lempung pasir pada kedalaman 50–52 meter, lapisan pasir pada kedalaman 52–55 meter, lapisan lempung pasir pada kedalaman 55–57 meter, lapisan lempung pada kedalaman 57–61 meter, lapisan pasir pada kedalaman 61–66 meter, lapisan pada kedalaman 66–68 meter, lapisan lempung pada kedalaman 68–69 meter, lapisan lempung pasir pada kedalaman 69–70,5 meter, dan lapisan pasir pada kedalaman 70,5–73 meter.

Sumur keenam berlokasi di Pandulangan, Hulu Sungai Selatan. Sumur ini memiliki kedalaman sejauh 84 meter dan terdiri dari 10 lapisan batuan yang berbeda. Lapisan pertama terdiri dari batuan lapuk dengan ketebalan 1,5 meter, diikuti oleh lapisan lempung pasir pada kedalaman 1,5–16 meter, lapisan lempung pada kedalaman 16–20 meter, lapisan pasir pada kedalaman 20–25 meter, lapisan pasir pada kedalaman 25–38 meter, lapisan pasir pada kedalaman 38–41,5 meter, lapisan lempung pasir pada kedalaman 41,5–54 meter, lapisan pasir pada kedalaman 54–58 meter, lapisan lempung pasir pada kedalaman 58–80 meter, dan lapisan lempung pada kedalaman 80–84 meter.

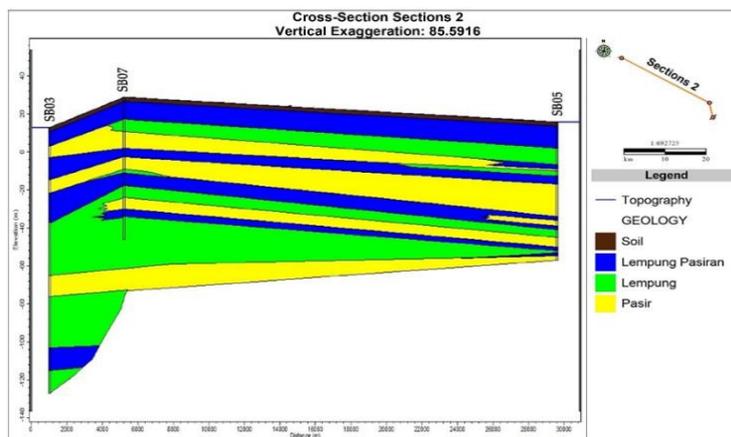
Sumur ketujuh berlokasi di Gambah Luar, Hulu Sungai Selatan. Sumur ini memiliki kedalaman sejauh 75 meter dan terdiri dari 12 lapisan batuan yang berbeda. Lapisan pertama terdiri dari batuan lapuk dengan ketebalan 2 meter, diikuti oleh lapisan lempung pasir pada kedalaman 2–11,5 meter, lapisan lempung pada kedalaman 11,5–18 meter, lapisan pasir pada kedalaman 18–27 meter, lapisan lempung pasir pada kedalaman 27–31,5 meter, lapisan pasir pada kedalaman 31,5–38 meter, lapisan lempung pada kedalaman 38–40 meter, lapisan lempung pasir pada kedalaman 40–46,5 meter, lapisan lempung pada kedalaman 46,5–53 meter, lapisan pasir pada kedalaman 53–59 meter, lapisan lempung pasir pada kedalaman 59–63 meter, dan lapisan lempung pada kedalaman 63–75 meter.

Hasil pengolahan data menggunakan software HydroGeoAnalyts sumur 1–4 ditampilkan gambar 2D pada Gambar 5. Gambar ini menjelaskan dengan lebih rinci keadaan litologi yang ada pada masing-masing sumur. Hasil ini sesuai dengan keadaan geologi yang ada pada daerah ini yaitu terletak pada Formasi Dahor yang meliputi batu pasir kuarsa padat, konglomerat, dan batu lempungan lunak (Sikumbang & Heryanto, 1994). Sementara Gambar 6 menunjukkan hasil pengolahan data menggunakan software HydroGeoAnalyts sumur 3, 5, 7; Gambar 7 menampilkan gambar 2D hasil pengolahan data menggunakan software HydroGeoAnalyts sumur 5, 6, 7 dan Gambar 8 menampilkan gambar 2D hasil pengolahan data menggunakan software HydroGeoAnalyts sumur 1 dan 5. Gambar 9 menunjukkan hasil pengolahan data menggunakan software HydroGeoAnalyts dalam bentuk gambar 3D untuk semua sumur. Hasil litologi yang didapatkan pada seluruh sumur dari penelitian ini menunjukkan kesesuaian dengan keadaan litologi untuk Formasi Dahor seperti yang dilaporkan oleh Baiti et al, 2016 dan Hibatullah et al, 2022.

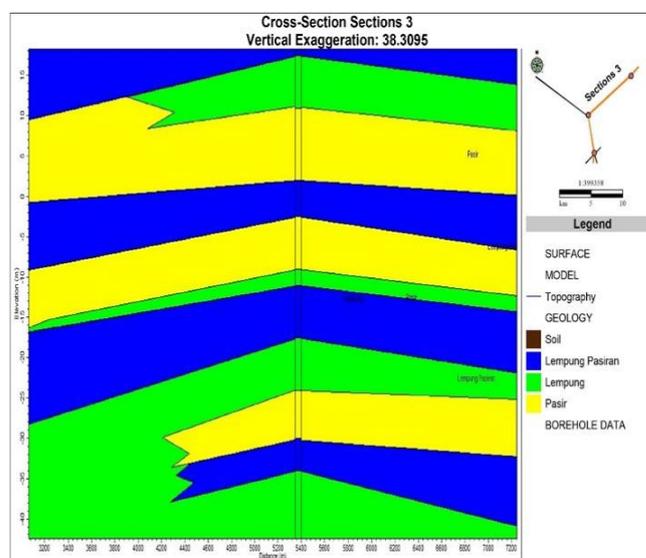
Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa terdapat empat jenis batuan, yaitu: batuan lapuk (top soil), pasir, lempung, dan lempung pasir. Keterdapat empat lapisan ini sesuai dengan keadaan geologi daerah penelitian yang memiliki Formasi Dahor (Sikumbang & Heryanto, 1994).



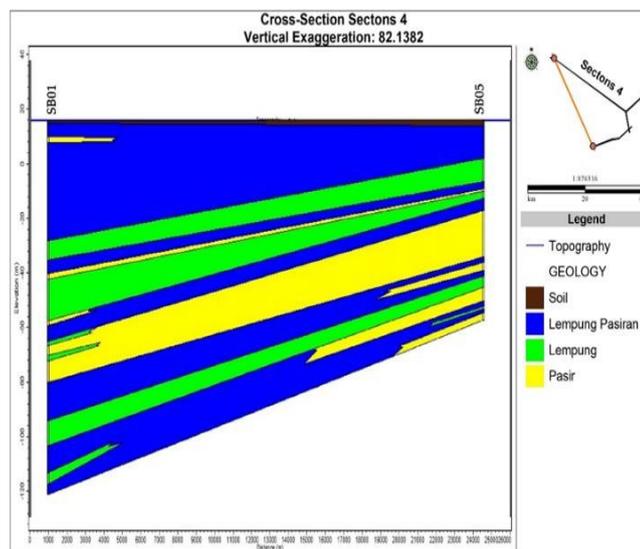
Gambar 5 Hasil Well Logging 2D menggunakan software HydroGeoAnalyts sumur 1 – 2 – 3 – 4



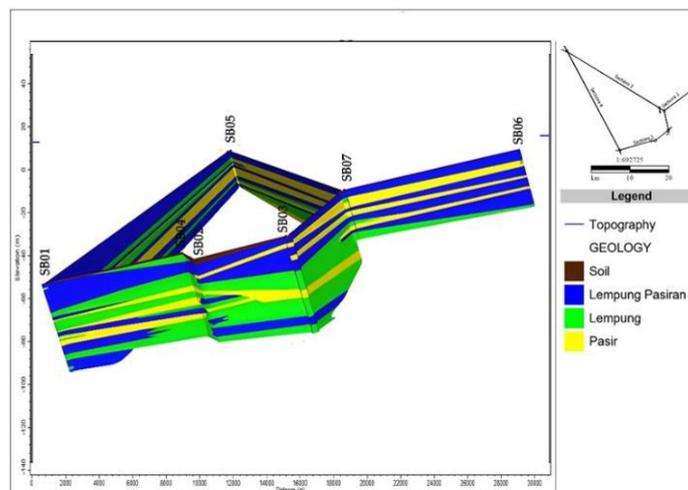
Gambar 6 Hasil Well Logging 2D menggunakan software HydroGeoAnalyts sumur 3 – 5 – 7



Gambar 7 Hasil Well Logging 2D menggunakan software HydroGeoAnalyts sumur 5 – 6 – 7



Gambar 8 Hasil Well Logging 2D menggunakan software HydroGeoAnalyts sumur 1 – 5



Gambar 9 Hasil Well Logging 3D menggunakan Software HydroGeoAnalyst

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Berdasarkan hasil analisis menggunakan data WellCad didapatkan empat jenis batuan, yaitu: batuan lapuk (top soil), pasir, lempung, dan lempung pasir.
2. Kedalaman dan ketebalan akuifer tertekan di Kabupaten Hulu Sungai Selatan yaitu: Sumur 1 memiliki kedalaman 88 – 96 m dengan ketebalan 8 m, Sumur 2 memiliki kedalaman 73–77 m dengan ketebalan 4 m, sumur 3 memiliki kedalaman 78–89 m dengan ketebalan 11 m, Sumur 4 memiliki kedalaman 66–77 m dengan ketebalan 11 m, sumur 5 memiliki kedalaman 61–66 m dengan ketebalan 5 m, Sumur 6 memiliki ketebalan 54–58 m dengan ketebalan 13 m, dan Sumur 7 memiliki kedalaman 53–59 m dengan ketebalan 6 m.
3. Sebaran akuifer di Kabupaten Hulu Sungai Selatan melihat pada Sumur 2 – 4 – 5 memiliki ketebalan akuifer tertekan yang sama menipis dibandingkan ketebalan di Sumur 1 – 3 – 6 – 7 yang cukup tebal.

DAFTAR PUSTAKA

- Baiti, H., Siregar, S. S., & Wahyono, S. C. (2016). Aplikasi Well Logging Untuk Penempatan Pipa Saringan Sumur Bor Air Tanah Di Desa Banyu Irang Kecamatan Bati-Bati, Kalimantan Selatan. *Jurnal Fisika Flux*, 13.(2), 105–110.
- Hibatulloh, M. F., Prasongko, B. K., & Harjanto, A. (2022). Geologi dan Karakteristik Geometri Lapisan Batubara di Daerah Bunati, Kecamatan Angsana, Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Geosains dan Teknologi*, 5(1), 26–41.
- Harsono, A. (1997). *Evaluasi Formasi dan Aplikasi Log*. Jakarta : Schlumberger Oilfield Services.
- Maulida, A. Pemetaan Sebaran Akuifer Berdasarkan Data Well Logging di Kecamatan Bati-Bati Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Fisika Flux*.
- Nurani P.C. (2021). Analisis Data Well Logging Untuk Menentukan Lapisan Akuifer Bawah Permukaan Di Kabupaten Balangan, Kalimantan Selatan. *Jurnal Fisika Flux*.
- Putri R.L.A. (2021). Interpretasi Data Well Logging Untuk Menentukan Sebaran Akuifer Sumur Bor Air Bawah Tanah Di Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. *Jurnal Fisika Flux*.
- Sikumbang, N., & Heryanto, R. (1994). *Peta Geologi Lembar Banjarmasin, Kalimantan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Kalimantan Selatan.