

**IDENTIFIKASI AKUIFER MENGGUNAKAN METODE
RESISTIVITAS KONFIGURASI *SCHLUMBERGER*
DI DAERAH CEKUNGAN AIR TANAH
MUARATEMBESI KECAMATAN
JAMBI LUAR KOTA**

S K R I P S I



**SAFIRA NISA PUTRI
F1D318018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOFISIKA
JURUSAN TEKNIK KEBUMIHAN**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
2024**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Jambi, 18 Desember 2023

Yang Menyatakan

Safira Nisa Putri

F1D318018

RINGKASAN

Kecamatan Jambi Luar Kota merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi. Masyarakat menggunakan air yang berasal dari sumur gali dan sungai Batanghari. Ketersediaan air yang tidak menentu, terutama pada saat musim kemarau menyebabkan mengeringnya air sumur gali. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat, diperlukan penelitian untuk penentuan keberadaan dan jenis akuifer dengan metode geolistrik resistivitas konfigurasi *schlumberger* dilakukan sebanyak 7 titik pengukuran *sounding* dengan bentangan AB 300 meter tersebar secara acak. Dari hasil pengukuran dan interpretasi penelitian ini, memperlihatkan bahwa litologi akuifer di Kecamatan Jambi Luar Kota berupa pasir lempungan dengan rentang nilai 37 – 46,7 Ωm , pasir dengan rentang nilai 61 – 246 Ωm , kerikil dengan nilai 464 Ωm dan batupasir dengan rentang nilai 48,8 – 397 Ωm yang memiliki porositas dan permeabilitas yang baik. Jenis akuifer daerah penelitian adalah akuifer bebas, akuifer semi tertekan dan akuifer tertekan.

SUMMARY

Jambi Luar Kota District is one of the sub-districts in Muaro Jambi Regency, Jambi Province. The community uses water from dug wells and the Batanghari river. Uncertain water availability, especially during the dry season, causes dug well water to dry up. So, to meet the community's water needs, research is needed to determine the existence and type of aquifer using the Schlumberger configuration resistivity geoelectric method, carried out at 7 sounding measurement points with a stretch of AB 300 meters spread randomly. From the results of measurements and interpretation of this research, it shows that the aquifer lithology in Jambi Luar Kota District is clayey sand with a value range of 37 – 46,7 Ω m, sand with a value range of 61 - 246 Ω m, gravel with a value 464 Ω m and sandstone with a value range of 48.8 - 397 Ω m which has good porosity and permeability. The types of aquifers in the research area are unconfined aquifers, semi-confined aquifers and confined aquifers.

**IDENTIFIKASI AKUIFER MENGGUNAKAN METODE
RESISTIVITAS KONFIGURASI *SCHLUMBERGER*
DI DAERAH CEKUNGAN AIR TANAH
MUARATEMBESI KECAMATAN
JAMBI LUAR KOTA**

S K R I P S I

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana pada
Program Studi Teknik Geofisika



**SAFIRA NISA PUTRI
F1D318018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOFISIKA
JURUSAN TEKNIK KEBUMIHAN**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
2024**

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **IDENTIFIKASI AKUIFER MENGGUNAKAN METODE RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI DAERAH CEKUNGAN AIR TANAH MUARATEMBESI KECAMATAN JAMBI LUAR KOTA** yang disusun oleh **SAFIRA NISA PUTRI, NIM: F1D318018** telah dipertahankan didepan tim penguji pada tanggal 18 Desember 2023 dan dinyatakan lulus.

Susunan Tim Penguji:

Ketua : Ira Kusuma Dewi, S.Si., M.T.
Sekretaris : Rizki, S.T., M.I.L.
Anggota : 1. Drs. Faizar Farid, M.si.
2. Rakhamtul Arafat, M.T.
3. Samsidar, S.Si., M.Si.

Disetujui:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ira Kusuma Dewi, S.Si., M.T.
NIP. 198701172019032015

Rizki, S.T., M.I.L.
NIP. 198306192009031004

Diketahui:

Dekan
Fakultas Sains dan Teknologi

Ketua Jurusan
Teknik Kebumian

Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T.
NIP. 196806021993031004

Dr. Lenny Marlinda, S.T., M.T.
NIP.197907062008122002

RIYAWAT HIDUP



SAFIRA NISA PUTRI dilahirkan di Jambi, Provinsi Jambi, pada 31 Mei 2000 dari pasangan Bapak M. Jakfar Yusuf dan Ibu Ratnawati. Penulis menempuh pendidikan formal dimulai pada Sekolah Dasar (SD) Sekolah Dasar Negeri 47 Kota Jambi yang diselesaikan pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang diselesaikan di SMP Negeri 19 Kota Jambi pada tahun 2015 dan Sekolah Menengah Atas (SMA) yang diselesaikan di SMA Negeri 5 Kota Jambi. Tahun 2018 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Teknik Geofisika Fakultas Sanis dan Teknologi.

Selama menjalankan masa Pendidikan selaku mahasiswa, penulis tercatat sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Teknik Geofisika Antareja Universitas Jambi Periode 2022/2023. Pada bulan Oktober 2021, penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Geofisika Lampung Utara dengan judul **“ANALISIS SEISMISITAS GEMPABUMI DI WILAYAH PROVINSI LAMPUNG DAN SEKITARNYA BERDASARKAN DATA GEMPABUMI PERIODE JANUARI-DESEMBER 2020”**. Penulis melaksanakan penelitian tugas akhir di Dinas Energi Sumber Daya dan Mineral dengan judul skripsi **“IDENTIFIKASI AKUIFER MENGGUNAKAN METODE RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI DAERAH CEKUNGAN AIR TANAH MUARATEMBESI KECAMATAN JAMBI LUAR KOTA”**.

PRAKATA

Almahdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan ridho-Nya yang tak terbatas sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“IDENTIFIKASI AKUIFER MENGGUNAKAN METODE RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI DAERAH CEKUNGAN AIRTANAH MUARATEMBESI KECAMATAN JAMBI LUAR KOTA”** sebagai syarat menyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Geofisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan doa, semangat, arahan, masukan, bantuan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak, yakni :

1. Bapak Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.
2. Ibu Dr. Lenny Marlinda, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kebumihan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.
3. Ibu Ira Kusuma Dewi, S.Si., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Geofisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.
4. Ibu Ira Kusuma Dewi, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Rizki, S.T., M.I.L. selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan arahan, masukan, nasehat, motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak Drs. Faizar Farid, M.Si., Bapak Rakhmatul Arafat, M.T. dan Ibu Samsidar, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, arahan dan perbaikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
6. Kedua Orang Tua, Bapak M. Jakfar Yusuf, B.Sc. dan Ibu Ratnawati yang selalu memberikan doa dan dukungan terbaik sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
7. Saudara-saudara perempuan yang tidak bisa saya sebutkan Namanya karena alasan privasi yang telah memberikan dukungan dan semangat untuk penulis dalam penyusunan skripsi ini.
8. Teman dan sahabat, Aderanie, Annisya, Anggraeni, Ayunda, Ifdiyah, Imam, Hanifah, Trie, Yona yang selalu ada dan mendukung, memberikan motivasi dan juga bantuan bagi penulis.
9. Tim pengambilan data dan rekan tugas akhir, senior Reza Khomaini serta Johannes, Salomo, teman-teman Angkatan 2018 yang selalu membantu dari awal hingga akhir pengambilan data.

10. Teman-teman seperjuangan Teknik Geofisika Angkatan 2018 dan Antareja 05 yang telah menjadi teman, sahabat dan saudara selama menjalani masa studi dari awal perkuliahan hingga sekarang.

11. Keluarga besar Teknik Geofisika Universitas Jambi yang telah memberikan ilmu, masukan, arahan dan motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan dan membutuhkan banyak sekali masukan di masa depan sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran membangun agar skripsi ini bisa menjadi lebih baik lagi. Semoga skripsi ini dapat memiliki manfaat sehingga dapat memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat bagi kita semua. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Jambi, 18 Desember 2023

Penulis

Safira Nisa Putri

FID318018

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| SURAT PERNYATAAN..... | ii |
| RINGKASAN..... | iii |
| <i>SUMMARY</i> | iv |
| PENGESAHAN | vi |
| RIYAWAT HIDUP..... | vii |
| PRAKATA..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 3 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA..... | 4 |
| 2.1 Penelitian Yang Relevan | 4 |
| 2.2 Geologi Regional Daerah Penelitian..... | 6 |
| 2.3 Air Tanah..... | 11 |
| 2.4 Migrasi Air | 12 |
| 2.5 Metode Geolistrik | 15 |
| 2.6 Metode Resistivitas..... | 17 |
| III. METODE PENELITIAN | 22 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian..... | 22 |
| 3.2 Peralatan Penelitian | 22 |
| 3.3 Data Penelitian | 23 |
| 3.4 <i>Software</i> | 23 |
| 3.5 Metode Penelitian..... | 24 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 27 |
| 4.1 Kurva Inversi 1D..... | 27 |
| 4.2 Penampang Litologi Daerah Penelitian | 35 |
| 4.3 Sebaran Sumur..... | 45 |
| 4.4 Identifikasi Akuifer..... | 48 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN..... | 51 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 51 |
| 5.2 Saran..... | 51 |

| | |
|----------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA | 52 |
| LAMPIRAN | 56 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 1. Stratigrafi Daerah Penelitian | 9 |
| 2. Tabel Resistivitas Beberapa Jenis Tanah, Batuan dan Mineral (Telford et al, 1990)..... | 17 |
| 3. Jadwal Pelaksanaan Penelitian..... | 22 |
| 4. Nilai Resistivitas Titik S1 | 28 |
| 5. Nilai Resistivitas Titik S2..... | 29 |
| 6. Nilai Resistivitas Titik S3..... | 30 |
| 7. Nilai Resistivitas Titik S4..... | 31 |
| 8. Nilai Resistivitas Titik S5..... | 32 |
| 9. Nilai Resistivitas Titik S6..... | 33 |
| 10. Nilai Resistivitas Titik S7..... | 35 |
| 11. Sumur disekitar titik S1 | 46 |
| 12. Sumur disekitar titik S2 | 46 |
| 13. Sumur disekitar titik S3 | 46 |
| 14. Sumur disekitar titik S4 | 47 |
| 15. Sumur disekitar titik S5 | 47 |
| 16. Sumur disekitar titik S6 | 48 |
| 17. Sumur disekitar titik S7 | 48 |
| 18. Modifikasi Nilai Resistivitas Batuan (Febriana et al (2017); Desti et al (2020); Terlford (1990); Winarni et al (2014)) | 49 |
| 19. Nilai Resistivitas Batuan yang di Dapat pada Daerah Penelitian | 49 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 1. Geologi Regional Lokasi Penelitian (Modifikasi Mangga et al, 1993)..... | 6 |
| 2. Fisiografi Regional (Nasution dan Nalendra (2017); Bemmelen (1949)) | 7 |
| 3. Cekungan Air Tanah (CAT) Jambi..... | 10 |
| 4. Akuifer Bebas (Bisri, 2012)..... | 13 |
| 5. Akuifer Tertekan (Bisri, 2012)..... | 13 |
| 6. Akuifer Semi Tertekan (Bisri, 2012) | 14 |
| 7. Akuifer Menggantung (Bisri, 2012) | 14 |
| 8. Akuifer Berganda (Bisri, 2012)..... | 15 |
| 9. Konfigurasi Elektroda Pada Metode Geolistrik (Todd, 1959)..... | 18 |
| 10. Konfigurasi Elektroda <i>Schlumberger</i> | 20 |
| 11. Tipe Kurva <i>Sounding</i> (Loke, 2000)..... | 21 |
| 12. Akuisisi Data Resistivitas | 24 |
| 13. Inversi Data 1D Pada S1 | 27 |
| 14. Inversi Data 1D Titik S2 | 29 |
| 15. Inversi Data 1D Titik S3 | 30 |
| 16. Inversi Data 1D Titik S4 | 31 |
| 17. Inversi Data 1D Titik S5 | 32 |
| 18. Inversi Data 1D Titik S6 | 33 |
| 19. Inversi Data 1D Titik S7 | 34 |
| 20. Penampang 2D titik S1..... | 36 |
| 21. Penampang 2D titik S2..... | 37 |
| 22. Penampang 2D titik S3..... | 39 |
| 23. Penampang 2D titik S4..... | 40 |
| 24. Penampang 2D titik S5..... | 42 |
| 25. Penampang 2D titik S6..... | 43 |
| 26. Penampang 2D titik S7..... | 45 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|------------------------------------|---------|
| 1. Peta Cekungan Air Tanah..... | 56 |
| 2. Peta Geologi Lembar Jambi | 57 |

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air tanah merupakan sumber daya alam yang sangat penting yang dapat mendukung kebutuhan air sehari-hari. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), air tanah adalah semua air yang meresap dari permukaan tanah sampai ke lapisan batuan ataupun air bawah permukaan. Air tanah merupakan air bawah permukaan, terdapat dalam pori-pori, celah batuan ataupun ruang antar butir batuan. Air yang meresap ke bawah permukaan bumi melalui dua sistem, yaitu sistem air tidak jenuh (*vadous zone*) dan sistem air jenuh. Sistem air jenuh yaitu air bawah tanah yang terdapat pada suatu lapisan batuan dan berada pada suatu cekungan air tanah. Sistem ini dipengaruhi oleh kondisi geologi, hidrogeologi, tektonik dan juga struktur pembentuk cekungan air tanah tersebut (Hadian et al, 2006). Dalam hidrogeologi, terdapat lapisan batuan air tanah yang disebut akuifer. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), akuifer adalah lapisan kulit bumi berpori yang dapat menahan air dan terletak di antara dua lapisan yang kedap air.

Sebagian daerah administrasi Kecamatan Jambi Luar Kota termasuk dalam daerah cekungan air tanah, ini dapat dilihat pada peta cekungan air tanah Jambi, dimana Kecamatan Jambi Luar Kota berada pada cekungan air tanah Muaratembesi. Cekungan air tanah adalah suatu wilayah yang dibatasi oleh batas hidrogeologis, tempat semua kejadian hidrogeologis, seperti pengimbuhan, pengaliran dan pelepasan air tanah berlangsung. Cekungan air tanah ditetapkan berdasarkan kriteria yaitu mempunyai batas hidrogeologi yang dikontrol oleh kondisi geologi dan/atau kondisi hidraulis air tanah, mempunyai daerah imbuhan dan daerah lepasan dalam satu sistem pembentukan dan memiliki satu kesatuan sistem akuifer. Daerah administrasi Kecamatan Jambi Luar Kota yang masuk ke dalam wilayah atau zona CAT Muaratembesi tidak seluruhnya, melainkan hanya sebagian saja yaitu daerah bagian utara dari Kecamatan Jambi Luar Kota ini. Berdasarkan peta geologi regional, daerah setempat termasuk kedalam Endapan Alluvium (Qa) dan Formasi Muara Enim (Tm_{pm}) yang memiliki litologi batuan berupa pasir dan batupasir sebagai akuifer.

Pada lokasi penelitian dilakukan wawancara dengan beberapa warga yang bertempat tinggal disekitar daerah penelitian, masyarakat di daerah Kecamatan Jambi Luar Kota pada umumnya menggunakan air yang berasal dari sumur gali. Warga yang menggunakan sumur gali sebagai sumber air, saat musim kemarau tidak dapat memenuhi kebutuhan air bersih akibat mengeringnya air sumur gali.

Sebagian warga lainnya menggunakan air PDAM dikarenakan pemukiman warga masih terjangkau dengan PDAM dan dekat dengan kota. Warga yang tinggal dekat dengan sungai menggunakan air sungai Batanghari, dikarenakan tidak dapat ditemukannya sumber air pada sumur galian. Sumber air tanah di daerah Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi, tidak dapat dipastikan keberadaannya serta ketersediaannya, sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai akuifer di daerah tersebut. Dilakukannya penelitian ini guna untuk mengetahui keberadaan akuifer di daerah tersebut yang mana dapat dimanfaatkan sebagai sumber air bagi masyarakat daerah setempat. Selain itu dari hasil penelitian diperkirakan dapat menjadi landasan sebagai analisa spasial dalam menunjang master plan yang telah dirancang oleh pemerintah daerah dalam Perencanaan pembangunan yang berupa pembangunan smart city. Sehingga analisis identifikasi akuifer ini bisa menjadi landasan awal design kerangka pembangunan Kawasan pemukiman sebagai data ketersediaan air tanah yang mana nantinya dapat dimanfaatkan oleh pemerintah setempat.

Salah satu metode geofisika yang dapat digunakan untuk menentukan keberadaan dan ketebalan akuifer adalah metode geolistrik resistivitas. Metode geolistrik resistivitas merupakan salah satu metode yang paling tepat digunakan untuk mengetahui kondisi bawah permukaan karena mempunyai hasil yang baik. Pengukuran geolistrik resistivitas pada arah vertikal atau *Vertical Electrical Sounding* (VES) adalah salah satu metode resistivitas untuk menentukan perubahan tahanan jenis (resistivitas) batuan terhadap kedalaman yang bertujuan untuk mempelajari variasi resistivitas batuan bawah permukaan secara vertikal (Telford et al, 1990). Konfigurasi yang digunakan yaitu konfigurasi *schlumberger* yang mempunyai kelebihan dapat mendeteksi adanya non-homogenitas lapisan batuan dengan membandingkan nilai resistivitas semu ketika terjadi perubahan jarak elektroda potensial (Sutasoma et al, 2018).

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“IDENTIFIKASI AKUIFER MENGGUNAKAN METODE RESISTIVITAS KONFIGURASI SCHLUMBERGER DI DAERAH CEKUNGAN AIR TANAH MUARATEMBESI KECAMATAN JAMBI LUAR KOTA”** sebagai tugas akhir.

1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana litologi bawah permukaan di setiap titik pengukuran geolistrik di daerah penelitian berdasarkan nilai resistivitas?
2. Bagaimana identifikasi kedalaman dan ketebalan akuifer berdasarkan nilai resistivitas di daerah penelitian?

3. Bagaimana jenis akuifer berdasarkan nilai resistivitas dan kondisi geologi di daerah penelitian?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui litologi bawah permukaan di setiap titik pengukuran geolistrik di daerah penelitian berdasarkan nilai resistivitas.
2. Mengetahui kedalaman dan ketebalan akuifer berdasarkan nilai resistivitas di daerah penelitian.
3. Mengetahui jenis akuifer berdasarkan nilai resistivitas dan kondisi geologi di daerah penelitian.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi instansi terkait dan menyebarkan ke masyarakat sekitar mengenai keberadaan akuifer sebagai pemberdayagunaan air tanah.
2. Dapat digunakan sebagai sumber referensi oleh penulis lainnya yang akan melakukan ataupun mengembangkan penelitian
3. Dapat menambah pengetahuan dan wawasan tentang teori serta pengolahan data yang digunakan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian yang telah menggunakan metode geolistrik resistivitas untuk mencari akuifer ataupun air tanah yaitu penelitian Andany et al (2021), mengenai potensi air tanah di Kawasan Kota Terpadu Mandiri (KTM) Kecamatan Silaut Kabupaten Pesisir selatan dengan Metode Geolistrik Tahanan Jenis konfigurasi *Schlumberger*. Hasil penelitian menunjukkan lapisan penyusun batuan bawah permukaan pada daerah penenlitian yaitu lapisan tanah penutup, lempung pasiran, lempung, dan pasir lempungan. Lapisan yang berpotensi sebagai akuifer yaitu pasir lempungan 30,1 Ω m; 30,8 Ω m; 38,7 Ω m dengan kedalaman berturut-turut 3,5 – 9,0 m akuifer tak tertekan dan 39,5 – 47,6 m yaitu akuifer tertekan.

Faris et al (2019), melakukan penelitian tentang identifikasi sebaran akuifer dengan metode geolistrik resistivitas konfigurasi *Schlumberger* di Desa Gedangan, Kecamatan Gedangan Kabupaten Malang. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola sebarah air tanah. Titik pengukuran VES *Schlumberger* sebanyak 13 titik pengukuran dengan panjang bentangan 400 m. Lapisan akuifer dicirikan sebagai lapisan batuan yang mampu menyimpan dan mengalirkan air tanah. Dari hasil penelitian, litologi batuan pada daerah tersebut terdiri dari batunapal pasiran, batu lempung dan batu gamping. Keberadaan akuifer paling banyak diduga berada pada lintasan titik *sounding* 01-02, 04-03 dan 04-05. Diindikasikan adanya lapisan batu napal pasiran dengan nilai resistivitas 1.41-8.28 Ω m yang terendapkan di atas lapisan kedap air yaitu batu lempung. Lapisan akuifer berada di kedalaman 5 meter sampai 35 meter dari permukaan tanah.

Penelitian yang dilakukan oleh Febriana et al (2017), mengenai identifikasi sebaran aliran air bawah tanah (*groundwater*) dengan metode *Vertical Electrical Sounding* (VES) konfigurasi *Schlumberger* di wilayah Cepu, Blora Jawa Tengah. Titik pengukuran VES konfigurasi *Schlumberger* dilakukan menyebar di wilayah Kecamatan Cepu dengan delapan titik pengukuran. Dari hasil pengukuran dan interpretasi diperoleh potensi adanya air tanah yaitu pada kedalaman 40 m hingga 60 m dari permukaan tanah dengan nilai resistivitas 0,79-4 Ω m. Karakteristik penyusun lapisan batuan terdiri atas batupasir sebagai akuifer, batulempung sebagai akuifuge, lempung lanau sebagai akuitar dan air tanah.

Usman et al (2017), telah melakukan penelitian mengenai identifikasi akuifer air tanah kota Palopo menggunakan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi *Schlumberger*. Penelitian ini dilakukan di daerah Kecamatan Sendana

Kota Palopo dengan pengukuran *Schlumberger* dilakukan sebanyak 2 titik pengukuran dengan panjang bentangan terkecil AB/2 yaitu 1,5 meter hingga panjang bentangan terjauh AB/2 yaitu 200 meter. Dari hasil pengukuran dan interpretasi penelitian ini, memperlihatkan bahwa akuifer di kecamatan Sendana kota Palopo berupa pasir dan kerikil yang berperan sebagai lapisan pembawa air tanah (akuifer) yang memiliki nilai tahanan jenis 21,6-81,3 Ωm pada kedalaman lebih dari 45 meter.

Penelitian yang dilakukan oleh Winarni et al (2012), yaitu mengenai identifikasi akuifer Kecamatan Pluhuh, Kabupaten Sragen dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi *schlumberger*. Penelitian ini dilakukan dengan pengukuran 8 titik *sounding*. Berdasarkan hasil interpretasi diperoleh lapisan akuifer berupa lapisan pasir 42,7 – 94,6 Ωm , pasir lempungan dan kerikil dengan nilai resistivitas 279 Ωm berupa akuifer dangkal kedalaman antara 2,23 – 27,6 m dengan ketebalan antara 2,47 – 70,0 m dan akuifer dalam berada pada kedalaman 32,6 – 124 m dengan ketebalan 13,6 – 80,4 m.

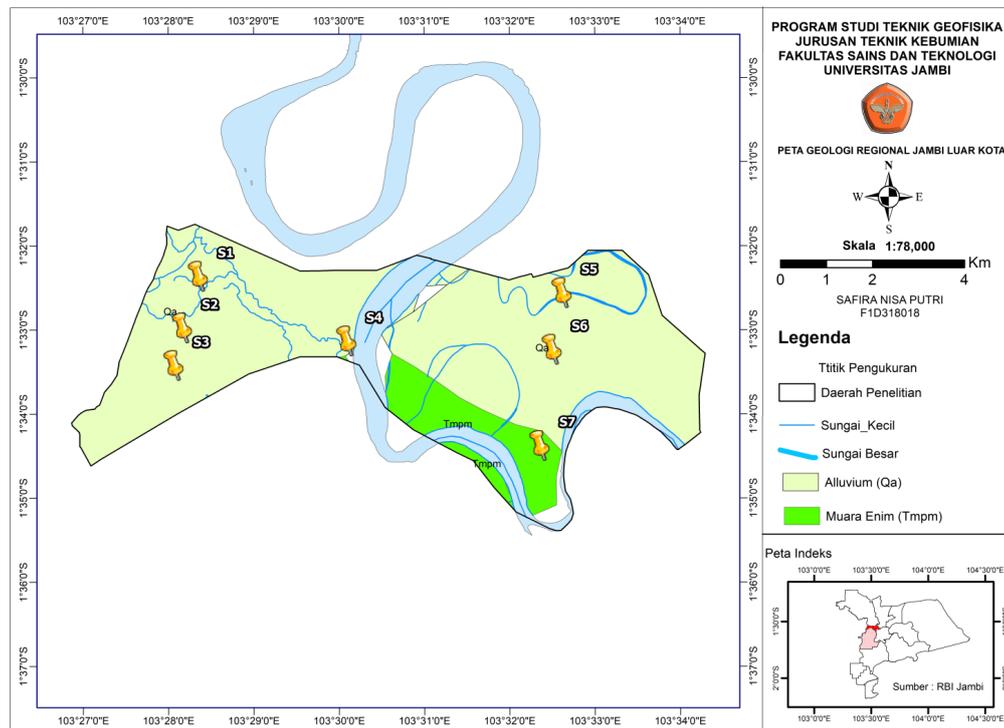
Yuniardi et al (2019), telah melakukan penelitian tentang pendugaan akuifer air tanah dengan metode geolistrik konfigurasi *Schlumberger* di lereng utara gunungapi Tangkubanparahu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi air tanah dari sistem akuifer vulkanik berdasarkan pengamatan geologi dan pengukuran geolistrik 1D sebanyak 100 titik pengukuran. Dari hasil penelitian ini menunjukkan empat kelompok nilai resistivitas yang merepresentasikan kondisi bawah permukaan. Kelompok pertama mempunyai nilai 0-100 Ωm berupa kelompok batuan piroklastik tercampur tanah. Kelompok kedua 101-205 Ωm , berupa kelompok batuan perselingan pasir tufan dan tuf kasar. Nilai resistivitas 251-600 Ωm , berupa batuan breksi. Kelompok keempat bernilai >600 Ωm berupa kelompok batuan aliran lava. Sistem air tanah yang diasumsikan akuifer tersebar pada kedalaman 50m, 75 m dan 100m berupa kelompok batuan tuf.

Fitriyanto et al (2018), telah melakukan penelitian identifikasi potensi air tanah menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi *Schlumberger* di kelurahan Bapangsari Kecamatan Bagelen Kabupaten Purworejo. Penelitian ini dilakukan pengukuran data VES di 2 lokasi sepanjang 180 m. Dari hasil pengukuran dan interpretasi penelitian ini, diketahui air tanah di Kelurahan Bapangsari pada lokasi pengukuran pertama berada pada kedalaman 32,2 m dengan ketebalan 3,3 meter dengan lapisan batuan pasir tuf yang terisi air dengan nilai resistivitas 1,23 lapisan pasir tuf yang terisi air dengan nilai resistivitas 2,63 Ωm dan pada lokasi pengukuran kedua air tanah berada pada

kedalaman 34,5 m dengan ketebalan 9,5 m lapisan pasir tuf yang terisi air dengan nilai resistivitas 2,63 Ω m.

Zakaria dan Suyanto (2020) telah melakukan penelitian mengenai identifikasi akuifer air tanah di Desa Senawang, Kecamatan Orong Telu, Kabupaten Sumbawa menggunakan metode geolistrik *schlumberger*. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk memberikan informasi tambahan mengenai air bawah tanah yang berguna mendukung ketersediaan air bersih di Desa Senawang. Pengambilan data penelitian ini dilakukan sebanyak 10 titik pengukuran *sounding* dengan panjang bentangan 250 m dan spasi antar titik pengukuran adalah 50 meter. Hasil penelitian ini yaitu identifikasi bawah permukaan di daerah penelitian menunjukkan keberadaan akuifer air tanah pada lapisan ketiga dengan nilai resistivitas 12,54-26,28 Ω m, dengan ketebalan 4,59-7,95 meter, pada kedalaman (batas atas dari lapisan akuifer) 23,29-50,56 meter. Lapisan akuifer ini merupakan lapisan batupasir tuffaan. Akuifer yang ada pada daerah penelitian adalah akuifer tertekan (*confined aquifer*) yang dibatasi oleh lapisan *impermeable* di atas dan bawahnya (lapisan lava andesit).

2.2 Geologi Regional Daerah Penelitian

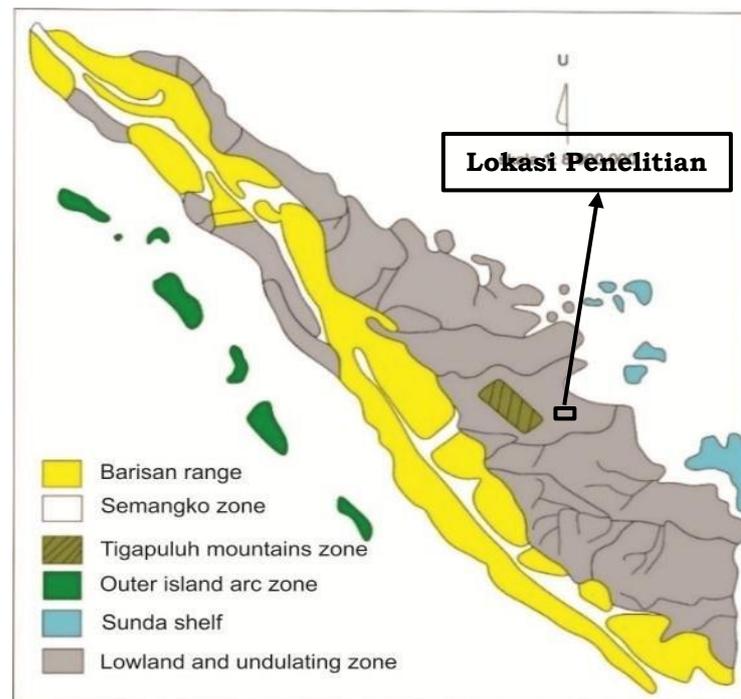


Gambar 1. Geologi Regional Lokasi Penelitian (Modifikasi Mangga et al, 1993)

Geologi Regional daerah penelitian dapat memberikan gambaran umum mengenai kondisi geologi daerah penelitian dan dasar dalam melakukan penelitian. Setiap wilayah mempunyai karakteristik geologi yang berbeda-beda

yang dipengaruhi oleh proses pembentukannya dan kondisi daerah tersebut. Lokasi penelitian berada di Kecamatan Jambi Luar Kota Kabupaten Muaro Jambi Provinsi Jambi. Geologi daerah penelitian termasuk dalam Geologi Lembar Jambi dan Geologi Lembar Muaro Bungo berada pada Endapan Alluvium (Qa) dan Formasi Muara Enim (Tm_{pm}) dimana termasuk dalam Sub-Cekungan Jambi di Cekungan Sumatra Selatan (Mangga et al, 1993).

Fisiografi Regional



Gambar 2. Fisiografi Regional (Nasution dan Nalendra (2017); Bemmelen (1949))

Munurut Bemmelen (1949), fisiografi pulau Sumatra dibagi menjadi 6 zona fisiografi, yaitu Zona Jajaran Barisan, Zona Bukit Tiga Puluh, Zona Sesar Sumatra, Zona Kepulauan Busur Luar, Zona Dataran Rendah dan Berbukit, dan Zona Paparan Sunda. **Zona Jajaran Barisan** merupakan zona perbukitan yang berorientasi dari Tenggara-Baratlaut dan memiliki pola memanjang sekitar 1.650 km dengan lebar 100 km. Zona ini umumnya berasosiasi dengan gunungapi aktif, dimana tersebar mengikuti pola memanjang bukit barisan. **Zona Bukit Tiga Puluh** merupakan zona yang terisolasi dengan morfologi yang mengalami rendahan kearah Timur, morfologi berbentuk kubah ataupun tinggian dari bagian sesar turun (horst) dengan panjang zona 90 km dan lebar 40 km. **Zona Sesar Semangko** adalah zona dengan pola memanjang mengikuti pola dari zona bukit barisan, dimana merupakan geoantiklin yang memanjang dengan bentuk suatu zona depresi. **Zona Kepulauan Busur Luar** merupakan tinggian depan busur

Fore Arc 9 Ridge. Menepati wilayah kepulauan Mentawai, Nias, Enggano. **Zona Dataran Rendah dan Berbukit** merupakan zona yang menepati pada morfologi daratan dengan kelerengan datar-mendekati miring. Zona ini umumnya disusun oleh batuan-batuan sedimen klastik ataupun sedimen vulkanik klastik, sedimen epiklastik yang merupakan campuran produk piroklastik dan endapan alluvial. **Zona Paparan Sunda** merupakan zona yang berada dibagian timur pulau sumatra, meliputi wilayah Bangka Belitung, Kepulauan Riau, Pulau Berhala (Jambi).

Secara fisiografis Kabupaten Muaro Jambi terletak di bagian barat Cekungan Sumatra Selatan yang merupakan daerah dataran rendah. Dimana dibatasi Sesar Semangko dan Bukit Barisan di sebelah barat daya, Paparan Sunda di sebelah timur laut, Tinggian Lampung di sebelah tenggara yang memisahkan Cekungan Sumatra Selatan dengan Cekungan Sumatra Tengah (Wisnu dan Nazirman, 1997).

Stratigrafi Regional

Stratigrafi Sub-Cekungan Jambi terdiri dari siklus besar sedimentari yang dimulai dari fase transgresi di awal siklus dan fase regresi di akhir siklus. Siklus ini bermula dari siklus *non-marine* dimana terjadi pengendapan Formasi Lahat pada Oligosen Awal dan kemudian terjadi pengendapan oleh Formasi Talangakar yang tidak selaras bagian atasnya. Fase transgresi terjadi sampai Miosen Awal dimana batuan karbonat terendapkan pada bagian atas Formasi Talangakar. Awal mula fase regresi yaitu terjadi pengendapan Formasi Gumai pada sisi atas dan penegndapan Formasi Air Benakat selaras di atas Formasi Gumai. Formasi Muara Enim terbentuk pada Pliosen Awal dimana terjadinya pendangkalan pada laut. Kemudian terendapkan Formasi Kasai dan juga di atasnya terdapat Endapan Alluvium (Ginger dan Fielding, 2005).

Daerah penelitian termasuk dalam peta geologi regional Jambi. Secara stratigrafi daerah penelitian tersusun oleh beberapa formasi batuan yang secara urutan tersusun dari tua hingga muda sebagai berikut (**Tabel 1**).

Formasi Muara Enim (Tmpm)

Formasi ini memiliki tahap akhir dari fase regresi tersier. Formasi ini diendapkan selaras diatas Formasi Air Bekanat pada lingkungan laut dangkal, dataran delta dan *non-marine*. Ketebalan formasi ini 500-1000 m, berumur Miosen Akhir hingga pliosen awal (De Coster, 1974). Satuan batuan ini tersusun dari perselingan antara batupasir tufaan dengan batulempung tufaan, perselingan batupasir kuarsa dengan batulempung kuarsa, sisipan batubara dan oksida besi (Mangga et al, 1993).

Formasi ini berumur Tersier, masing-masing anggota memiliki karakteristik tersendiri berupa tebal lapisan tiap sedimen. Formasi ini tersusun atas lapisan sedimen yang meliputi betulempung, lempung pasir, pasir dan lapisan tebal batubara (Koesoemadinata, 1980).

Endapan Alluvium (Qa)

Endapan permukaan atau Alluvium terdapat di daratan bagian timur dan kiri-kanan Sungai Batanghari. Endapan alluvium ini berumur Kuartar yang terdiri dari material lepas berupa lempung, lanau, pasir, kerikil dan kerakal (Mangga et al, 1993) yang berasal dari batuan yang lebih tua.

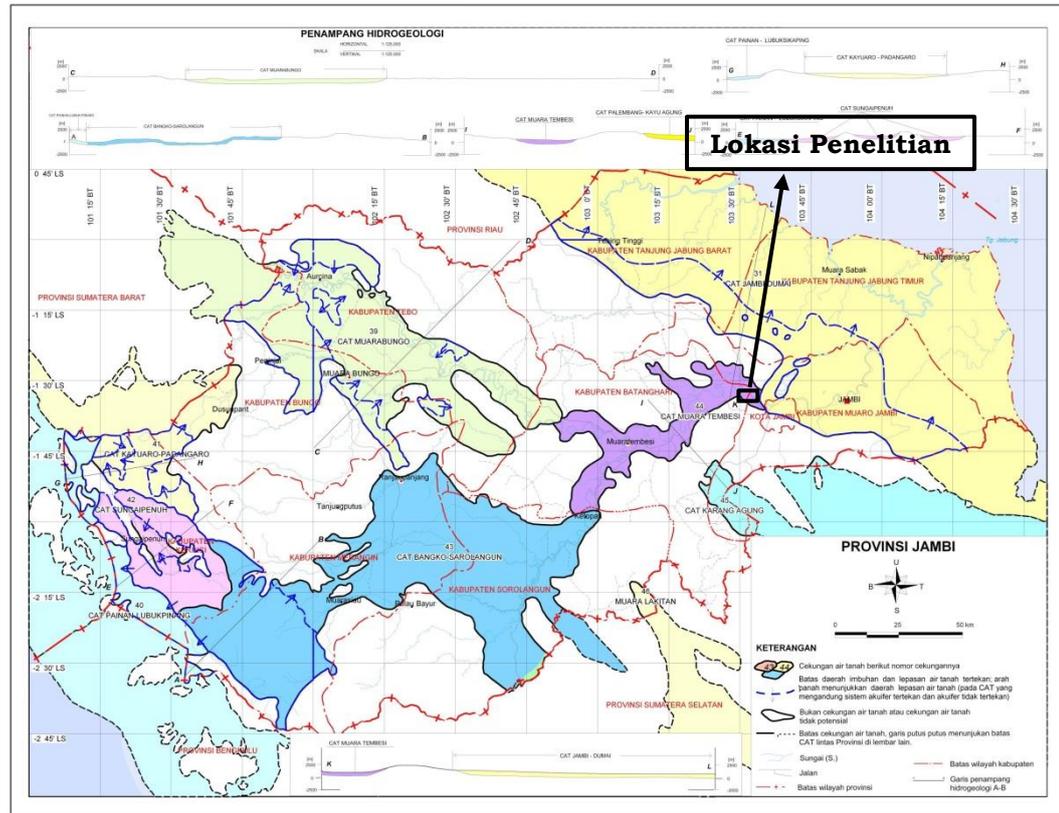
Tabel 1. Stratigrafi Daerah Penelitian

| UMUR | | | STRATIGRAFI DAERAH PENELITIAN | | LITOLOGI BATUAN | |
|--|--------------------------------------|-----------|-------------------------------|------------------|--|--|
| MASA | ZAMAN | KALA | SIMBOL LITOLOGI | FORMASI BATUAN | | |
| K E N O Z O I K U M | Kuartar | Holosen | Qa | Endapan Alluvium | Lempung, lanau, pasir, kerikil dan kerakal | |
| | | Plistosen | | | | |
| | T e r s i e r | Neogen | Pliosen | Tmpm | Formasi Muara Enim | batulempung, batulanau, batupasir dan batubara |
| | | | Miosen | | | |
| | P a l e o g e n | Paleogen | Oligosen | | | |
| | | | Eosen | | | |
| | | Paleosen | | | | |

Hidrogeologi Daerah Penelitian

Dalam UU RI Sumber Daya Air daerah aliran air tanah disebut Cekungan Air Tanah (CAT) atau *groundwater basin*. Cekungan Air Tanah (CAT) adalah suatu wilayah yang dibatasi oleh batas hidrogeologi, tempat semua kejadian hidrogeologi seperti proses pengimbuhan, pengaliran, dan pelepasan air tanah berlangsung.

Daerah penelitian berada pada CAT Nomor 44 yang bernama CAT Muaratembesi (**Gambar 3** dan **Lampiran 1**), terletak pada koordinat 1°25' 39,97" – 1° 58' 35,71" LS sampai dengan 102° 50' 25,19" – 103° 35' 45,27" BT dengan luas 1.534 km² yang meliputi pada 3 kabupaten yaitu Kabupaten Batanghari, Kabupaten Sorolangun dan Kabupaten Muaro Jambi dengan kategori (a) yang dapat diartikan bahwa Cekungan Air Tanah (CAT) Muaratembesi masuk ke dalam Cekungan Air Tanah dalam wilayah provinsi (PerMen ESDM, 2017).



Gambar 3. Cekungan Air Tanah (CAT) Jambi (Daerah penelitian ditandai dengan kotak hitam)

Kondisi Geografis

Lokasi penelitian berada di Kecamatan Jambi Luar Kota Kabupaten Muaro Jambi Provinsi Jambi. Secara Geografis Kabupaten Muaro Jambi terletak diantara $103^{\circ}10' - 104^{\circ}20'$ BT dan $1^{\circ}15' - 2^{\circ}20'$ LS. Daerah ini beriklim tropis dengan luas wilayah 5.264 km^2 . Kabupaten Muaro Jambi merupakan daerah dataran rendah dengan ketinggian $0 - 38 \text{ mdpl}$. Kabupaten Muaro Jambi mempunyai batas-batas wilayah sebagai berikut: sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Tanjung Jabung Barat, sebelah selatan berbatasan dengan Provinsi Sumatera Selatan, sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Batanghari, sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Tanjung Jabung Timur. Secara administratif terdiri dari 11 (sebelas) kecamatan, 150 desa dan 5 kelurahan (Badan Pusat Statistik Kabupaten Muaro Jambi, 2021).

Kecamatan Jambi Luar Kota merupakan salah satu dari 11 kecamatan yang ada dalam wilayah Kabupaten Muaro Jambi. Kecamatan Jambi Luar Kota terdiri dari 19 desa dan 1 kelurahan. Secara geografis Kecamatan Jambi Luar Kota terletak diantara $103^{\circ}30'0'' - 104^{\circ}0'0''$ BT dan $1^{\circ}30'0'' - 2^{\circ}0'0''$ LS. Kecamatan Jambi Luar Kota memiliki topografi dataran dengan ketinggian $14 - 57 \text{ mdpl}$, dengan luas wilayah $\pm 280,12 \text{ km}^2$. Adapun batas wilayahnya di sebelah

utara dengan Kecamatan Sekernan, di sebelah timur dengan Kecamatan Mestong, di sebelah selatan dengan Kecamatan Mestong dan di sebelah barat dengan Kecamatan Pemayung (Badan Pusat Statistik Kabupaten Muaro Jambi, 2021).

2.3 Air Tanah

Air tanah merupakan bagian air di alam yang terdapat di bawah permukaan tanah. Pembentukan air tanah mengikuti siklus peredaran air di bumi yang disebut daur hidrologi, yaitu proses alamiah yang berlangsung pada air di alam yang mengalami perpindahan tempat secara berurutan dan terus menerus (Kodoatie, 2012).

Air tanah terdapat dibawah permukaan pada zona jenuh (*saturated zone*) atau air yang mengisi rongga-rongga pori tanah atau batuan. Air tanah terbentuk dari air hujan yang meresap ke dalam tanah di daerah resapan air tanah dan mengalir melalui media lapisan batuan yang bertindak sebagai lapisan pembawa air dalam satu cekungan air tanah yang berada di bawah permukaan tanah menuju ke daerah keluaran (Herlambang, 1996).

Berdasarkan pada perlakuan kondisi fisik batuan dalam kemampuan batuan untuk menyimpan air tanah, maka terdapat beberapa istilah yaitu sebagai berikut (Fetter, 1994) :

- a. Akuifer (lapisan pembawa air) adalah lapisan batuan jenuh air di bawah permukaan tanah yang dapat menyimpan dan meneruskan air dalam jumlah yang cukup, dikarenakan lapisan batuan bersifat permeabel yang dapat mengalirkan air karena terdapat pori-pori pada lapisan (mempunyai permeabilitas dan porositas yang baik), contoh batuan seperti pasir, kerikil, batupasir.
- b. Akuiklud (lapisan batuan kedap air) yaitu lapisan batuan yang bersifat jenuh air yang mengandung air atau menyimpan air tetapi tidak mampu melepaskannya dalam jumlah berarti, misalnya seperti lempung.
- c. Akuitar (lapisan batuan lambat air) merupakan suatu lapisan batuan dengan kemampuan sedikit dalam melepaskan air dan tidak mampu melepaskan air secara mendatar, namun memiliki kemampuan melepaskan air kearah vertikal dan mengalirkan air dalam jumlah terbatas, misalnya seperti lempung pasiran.
- d. Akuifug (lapisan kebal air) adalah batuan atau lapisan batuan yang mempunyai formasi tertentu yang tidak dapat menyimpan dan mengalirkan air, contohnya seperti granit.

2.4 Migrasi Air

Mekanika fluida adalah suatu ilmu yang mempelajari perilaku fluida baik dalam keadaan diam (static) maupun bergerak (dynamic) serta akibat interaksi dengan media batasnya (zat padat atau fluida dengan γ lain). Seperti kebanyakan disiplin ilmu lainnya, mekanika fluida mempunyai sejarah panjang dalam pencapaian hasil-hasil pokok hingga menuju ke era modern seperti sekarang ini. Fluida adalah suatu zat yang mengalami perubahan bentuk secara kontinyu apabila terkena tegangan geser (shear stress) betapapun kecilnya. Definisi lain mengatakan bahwa fluida adalah zat yang mampu mengalir, sehingga fluida juga sering disebut zat alir. Dalam kehidupan sehari-hari air merupakan kebutuhan pokok yang tidak bisa dipisahkan dalam kehidupan manusia. Air dalam kehidupan memiliki sifat alamiah yakni mengalir dari atas menuju ke bawah, dan satu lagi sifat air yakni mengalir dari tekanan tinggi menuju tekanan rendah. Untuk sifat yang kedua bahwa air mengalir karena adanya perbedaan tekanan.

Porositas dan Permeabilitas

Perilaku air tanah terhadap batuan memiliki beberapa sifat fisis yang mengontrol besar kandungan dan pergerakan air tanah yang mengalir melalui celah-celah bergantung pada batuan berada, yaitu porositas dan permeabilitas. Porositas dan permeabilitas saling berkaitan satu sama lain. Porositas merupakan jumlah atau persentase pori atau rongga dalam volume batuan atau sedimen. Porositas batuan dapat ditentukan dari hasil perbandingan pori atau ruang kosong dengan total volume batuan. Semakin tinggi nilai porositas, maka batuan memiliki rongga yang besar (Koesoemadinata, 1980).

Permeabilitas adalah kemampuan batuan atau tanah untuk meloloskan air. Air tanah mengalir melewati rongga-rongga yang kecil, semakin kecil rongganya semakin lambat alirannya (Wuryantoro, 2007). Permeabilitas batuan adalah kemampuan atau daya suatu batuan untuk meloloskan atau mengalirkan suatu fluida, yang dipengaruhi oleh besarnya hubungan antar rongga, viskositas cairan dan tekanan hidrostatik. Pori atau rongga antar butir harus saling berhubungan agar batuan memiliki nilai permeabilitas yang tinggi.

Akuifer

Ada beberapa pengertian akuifer menurut para ahli. Todd (1955), menyatakan akuifer berasal dari bahasa latin yaitu *aqui* dari kata *aqua* yang berarti air dan *ferre* yang berarti membawa, jadi akuifer dapat diartikan lapisan pembawa air. Herlambang (1996), menyatakan bahwa akuifer adalah lapisan tanah yang mengandung air, dimana air ini bergerak di dalam tanah karena adanya ruang antar butir-butir tanah. Akuifer menurut Freeze dan Cherry, (1979)

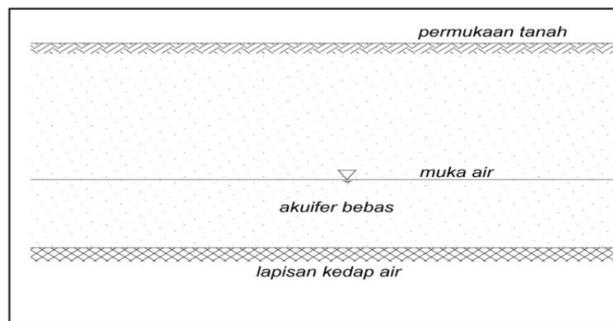
adalah lapisan geologi yang permeabel yang dapat membawa air dalam jumlah besar di bawah gradien hidraulik.

Daur hidrogeologi merupakan suatu rangkaian proses sirkulasi air di bumi yang terjadi secara terus-menerus, dimulai dari penguapan, hujan, aliran permukaan dan aliran air tanah (*groundwater flow*) terus kelaut dan menguap kembali (Bisri, 2012). Karakteristik akuifer mencakup permeabilitas, porositas dan ketebalan akuifer. Permeabilitas porositas dan ketebalan akuifer dapat mewakili kemampuan akuifer untuk meloskan air permukaan ke dalam tanah sehingga menjadi air tanah (Todd, 1955).

Jenis jenis Akuifer

Menurut Bisri (2012) jenis akuifer dibedakan ke dalam lima jenis berdasarkan pada susunan lapisan litologi dan besarnya koefisien kelulusan air (K). Penjelasan jenis akuifer tersebut, yaitu :

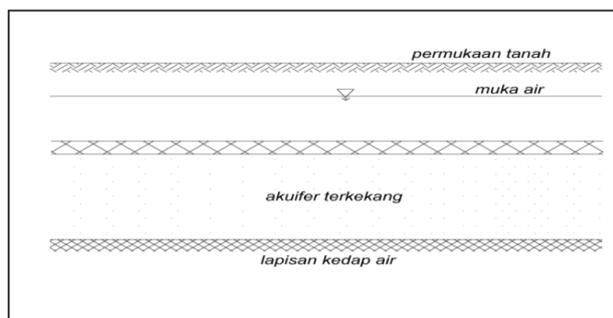
- a. Akuifer bebas (*unconfined aquifer*)



Gambar 4. Akuifer Bebas (Bisri, 2012).

Akuifer bebas atau akuifer tidak tertekan (*unconfined aquifer* atau *water-table aquifer*) merupakan akuifer jenuh air (*saturated*) yang hanya memiliki satu lapisan pembatas kedap air yang berada pada bagian bawahnya. Dan muka air tanah merupakan bidang batas bagian atas dari daerah jenuh air.

- b. Akuifer tertekan (*confined aquifer*)

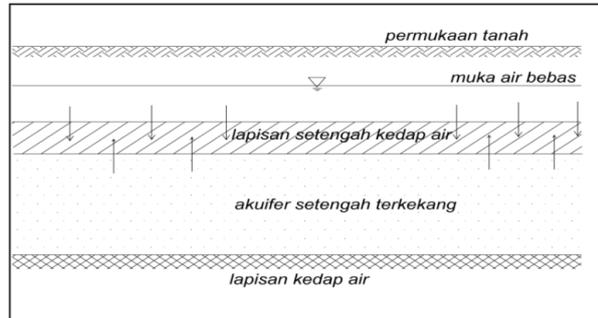


Gambar 5. Akuifer Tertekan (Bisri, 2012)

Akuifer tertekan (*confined aquifer*) merupakan akuifer jenuh air yang memiliki lapisan kedap air sebagai pembatasnya pada lapisan bagian atas

dan bagian bawahnya. Pada akuifer ini tekanan airnya lebih besar daripada tekanan atmosfer, disebut juga *pressure aquifer*. Pada lapisan pembatasnya tidak ada air yang mengalir (*no flux*).

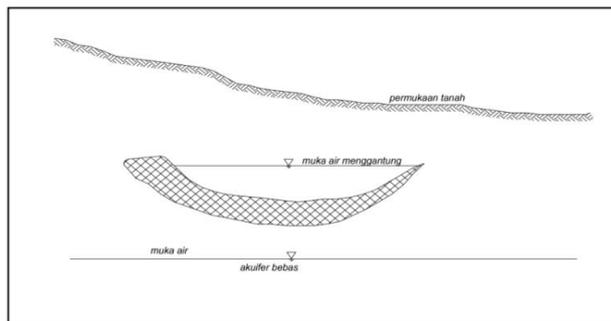
c. Akuifer semi tertekan (*semiconfined aquifer*)



Gambar 6. Akuifer Semi Tertekan (Bisri, 2012)

Akuifer semi tertekan (*semiconfined aquifer*) merupakan akuifer jenuh air yang pada bagian bawahnya dibatasi oleh lapisan kedap air dan pada bagian atasnya dibatasi oleh lapisan setengah atau semi kedap air. Pada lapisan pembatas bagian atasnya masih terdapat air yang mengalir ke akuifer tersebut (*influx*).

d. Akuifer menggantung (*perched aquifer*)

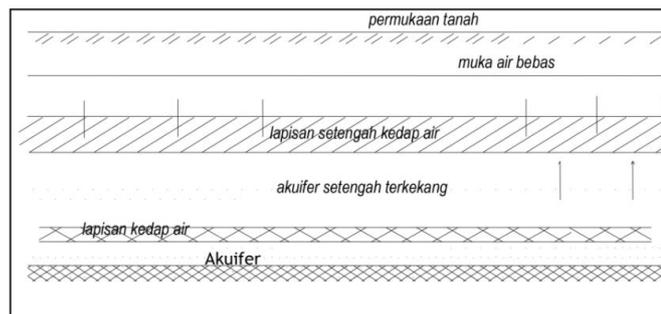


Gambar 7. Akuifer Menggantung (Bisri, 2012)

Akuifer menggantung (*perched aquifer*) merupakan jenis akuifer yang massa air tanahnya terpisah dari air tanah induk. Dipisahkan oleh suatu lapisan yang relatif kedap air yang begitu luas dan terletak di atas daerah jenuh air. Biasanya akuifer ini terletak diatas suatu lapisan yang kedap air, namun beberapa berada diatas lapisan yang tidak murni kedap air atau lapisan akuitar sehingga mampu memberikan distribusi air pada akuifer yang berada dibawahnya.

e. Akuifer berganda (*multiple aquifer*)

Akuifer berganda (*multiple aquifer*) merupakan suatu akuifer jenuh air yang struktur lapisannya merupakan gabungan dari jenis akuifer-akuifer. Di bumi, jenis akuifer berganda paling banyak dijumpai.



Gambar 8. Akuifer Berganda (Bisri, 2012)

2.5 Metode Geolistrik

Geolistrik merupakan salah satu metode dalam geofisika untuk mempelajari sifat aliran arus listrik di dalam bumi. Pendeteksian di atas permukaan melingkupi pengukuran medan potensial, arus yang terjadi baik secara alamiah maupun akibat penginjeksian arus ke dalam bumi. Prinsip kerja metode geolistrik yaitu dilakukan dengan menginjeksikan arus listrik ke permukaan tanah menggunakan sepasang elektroda dan mengukur beda potensial dengan sepasang elektroda yang lain. Jika arus listrik diinjeksikan ke dalam suatu medium dan diukur beda potensial (tegangan), maka nilai hambatan dari medium tersebut dapat diperkirakan (Wijaya, 2015).

Sifat aliran listrik ini dipelajari untuk mendapatkan gambaran bawah permukaan dengan memanfaatkan nilai-nilai pengukuran medan potensial, arus listrik dan elektromagnetik yang terjadi baik secara alami atau secara aktif dengan melakukan penginjeksian arus listrik ke dalam bumi. Ada beberapa macam metode geolistrik yaitu metode resistivitas/tahanan jenis, metode IP (*induce polarization*) dan metode *Self Potensial* yang merupakan metode pasif. Pada penelitian ini menggunakan metode geolistrik resistivitas/tahanan jenis konfigurasi *Schlumberger*.

Hukum Ohm

Metode geolistrik resistivitas/tahanan jenis menggunakan konsep dasar hukum Ohm. Pada tahun 1826, George Simon Ohm melakukan eksperimen mengenai menentukan hubungan antara tegangan (V) pada penghantar dan arus (I) yang melalui penghantar dalam batas-batas karakteristik parameter penghantar. Parameter tersebut yaitu resistansi R, dimana resistansi merupakan kemampuan suatu bahan untuk menghambat aliran arus listrik. Hubungan tersebut menyatakan bahwa kuat arus listrik (I) yang mengalir kawat menghantar sebanding dengan besarnya beda potensial (V), sehingga dituliskan sebagai berikut :

$$V = I R \quad (1)$$

Dimana :

V = Beda Potensial (V)

R = Resistansi/Hambatan Listrik (Ω)

I = Kuat arus (A)

Dengan R adalah resistansi bahan (Ohm) dan V adalah besar tegangan (Volt) Hukum Ohm menyatakan bahwa potensial atau tegangan antara ujung-ujung penghantar adalah sama dengan hasil kali resistansi dan kuat arus. Hal ini diasumsikan bahwa R tidak bergantung I, R adalah konstan (Muallifah, 2009).

Sifat Listrik Batuan

Batuan mempunyai sifat-sifat kelistrikan dikarenakan batuan merupakan suatu jenis materi. Sifat kelistrikan batuan merupakan karakteristik dari batuan bila dialirkan arus listrik ke dalamnya. Arus listrik ini dapat berasal dari alam itu sendiri akibat terjadinya ketidakseimbangan atau arus listrik yang sengaja diinjeksikan ke dalamnya. Dalam hal ini akan yaitu mengenai potensial listrik alam dari batuan, konduktivitas batuan dan konstanta dielektrik batuan. Konduktivitas batuan berporibervariasi tergantung volume, susunan pori dan kandungan air di dalamnya. Konduktivitas listrik adalah kemampuan batuan untuk menghantarkan arus listrik. Konduktivitas akan semakin besar jika kandungan air dalam batuan bertambah banyak (Hendrajaya dan Arif, 1990).

Umumnya lapisan batuan tidak mempunyai sifat homogen yang sempurna, seperti yang menjadi syarat pada pengukuran resistivitas. Untuk posisi lapisan batuan yang terletak dekat dengan permukaan tanah akan sangat berpengaruh terhadap hasil pengukuran tegangan dan ini akan membuat data resistivitas menjadi menyimpang dari nilai sebenarnya. Faktor yang dapat mempengaruhi homogenitas lapisan batuan adalah fragmen batuan lain yang tesisipkan pada lapisan batuan yang ada (Telford et al, 1990).

Terkait dengan sifat resistivitas listrik, lapisan akuifer merupakan lapisan batuan yang memiliki rentang nilai tahanan jenis $1-10^8 \Omega m$. Faktor-faktor yang mempengaruhi yaitu komposisi litologi, kondisi batuan, komposisi mineral yang terkandung, kandungan benda cair. Air alam mengandung zat padat terlarut yang berasal dari mineral dan garam-garam yang terlarut ketika air mengalir di bawah atau di permukaan tanah. Apabila air dicemari oleh limbah yang berasal dari industri pertambangan dan pertanian, kandungan zat padat tersebut meningkat (Telford et al, 1990).

Air tanah mempunyai kontribusi signifikan terhadap besarnya konduktivitas listrik (daya hantar listrik) suatu batuan, karena kandungan air tanah berpengaruh pada nilai konduktivitas listrik, maka dengan sendirinya akan berpengaruh pada resistivitas ρ batuan dan dengan logika yang sama apabila

diketahui distribusi resistivitas pada batuan, maka dapat diprediksi kandungan atau kejenuhan air tanah pada batuan tersebut (Zubaidah dan Kanata, 2008).

Setiap batuan memiliki karakteristik tersendiri tak terkecuali dalam hal sifat kelistrikkannya. Salah satu sifat batuan tersebut adalah resistivitas, yang menunjukkan kemampuan bahan tersebut untuk menghantarkan arus listrik. Semakin besar nilai resistivitas suatu bahan maka semakin sulit bahan tersebut menghantarkan arus listrik, begitu pula sebaliknya. Terdapat jangkauan nilai kelistrikan dari setiap batuan yang ada dan hal ini akan membantu dalam penentuan jenis batuan berdasarkan harga resistivitasnya atau sebaliknya. Sifat kelistrikan dari batuan dipengaruhi oleh dua parameter utama yakni resistivitas lapisan dan tebal lapisan (Prameswari et al, 2012).

Resistivitas beberapa batuan, tanah dan material kebumihantaran ditunjukkan pada (**Tabel 2**) sebagai berikut.

Tabel 2. Tabel Resistivitas Beberapa Jenis Tanah, Batuan dan Mineral (Telford et al, 1990).

| Mineral/ Batuan | Resistivitas (Ωm) | | Mineral/ Batuan | Resistivitas (Ωm) | |
|--------------------|---|--------------------|--------------------|---|--------------------|
| | Jangkauan | Rerata | | Jangkauan | Rerata |
| Bismuthinite | 18 – 570 | | Magnetite | 5×10^{-5} – $5,7 \times 10^3$ | |
| Covellite | 3×10^{-7} – 8×10^{-5} | 2×10^{-5} | Ilmenite | 10^{-3} – 50 | |
| Chalcocite | 3×10^{-7} – 0,6 | 10^{-4} | Pyrolusite | 5×10^{-3} – 10 | |
| Chalcopyrite | $1,2 \times 10^{-5}$ – 0,3 | 4×10^{-3} | Quartz | 4×10^{10} – 2×10^{14} | |
| Bornite | $2,5 \times 10^{-5}$ – 0,5 | 3×10^{-3} | Calsiterite | 4×10^{-4} – 10^4 | 0,2 |
| Pyrite | $2,9 \times 10^{-5}$ – 1,5 | 3×10^{-1} | Rutile | 30 – 1000 | 500 |
| Pyrrhotite | $6,5 \times 10^{-7}$ – 5×10^{-3} | 10^{-4} | Uraninite | | |
| Cinnabar | | 2×10^7 | Anhydrite | 1 – 200 | |
| Molybdenite | 10^{-3} – 10^{-4} | 10 | Calcite | | 10^9 |
| Galena | 3×10^{-5} – 3×10^2 | 2×10^{-5} | Flourite | | 2×10^{12} |
| Stannite | 10^{-3} – 6×10^3 | | Siderite | | 8×10^{13} |
| Sphalerite | 1,5 – 10^7 | 10^2 | Rocksalt | 30 – 10^{13} | 70 |
| Cobaltite | $3,5 \times 10^{-4}$ – 10^{-1} | | Sylvite | 10^{11} – 10^{12} | |
| Arsenopyrite | 2×10^{-5} – 15 | 10^{-3} | Diamond | 10 – 10^{14} | |
| Niccolite | 10^{-7} – 2×10^{-3} | 2×10^{-5} | Serpentinite | 2×10^2 – 3×10^3 | |
| Bauxite | 2×10^2 – 6×10^3 | | Bitum (Coal) | 0,6 – 10^5 | |
| Cuprite | 10^{-3} – 300 | 30 | Anthracite (Coal) | 10^{-3} – 2×10^3 | |
| | | | Subbitu (Coal) | 100 – 300 | |
| Chromite | 1 – 10^6 | | Lignite (Coal) | 90 – 200 | |
| Specularite | | 6×10^{-3} | Schist | 10 – 1000 | |
| Hematite | $3,5 \times 10^{-3}$ – 10^3 | | Tuf | 20 – 200 | |
| Limonite | 10^3 – 10^7 | | Conglomerates | 1000 – 4000 | |
| Granite | 200 – 10000 | | Clay | 1 – 100 | |
| Andesite | $1,7 \times 10^2$ – 45×10^4 | | Drygravel | 600 – 10000 | |
| Basalt | 200 – 100000 | | Kerikil (Gravel) | 100 – 600 | |
| Limestone | 500 – 10000 | | Alluvium (Sand) | 10 – 800 | |
| Shale | 20 – 2000 | | Sandstone | 200 – 8000 | |

2.6 Metode Resistivitas

Metode geolistrik tahanan jenis didasarkan pada anggapan bahwa bumi memiliki sifat homogen isotropis. Dengan asumsi ini, resistivitas/tahanan jenis yang terukur merupakan tahanan jenis yang sebenarnya dan tidak tergantung

pada spasi elektroda. Namun pada kenyataannya, bumi terusun atas lapisan-lapisan dengan resistivitas/tahanan jenis yang berbeda-beda, sehingga potensial yang terukur adalah pengaruh dari lapisan-lapisan tersebut. Maka dari itu harga resistivitas yang terukur bukan merupakan harga resistivitas untuk satu lapisan. Dalam hal ini tahanan jenis yang terukur adalah tahanan jenis/resistivitas semu (*apparent resistivity*) (Reynold, 1997).

Rumus resistivitas semu dapat dilihat pada persamaan 1.

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \quad (2)$$

Dimana :

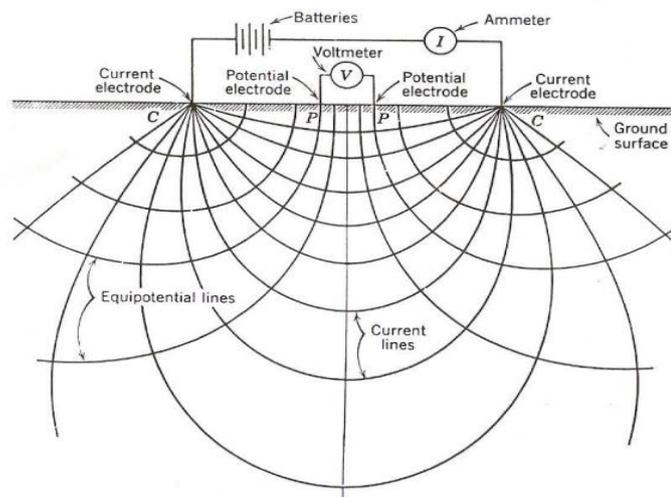
ρ_a = Resistivitas semu (Ωm)

K = Faktor geometri

ΔV = Beda potensial (V)

I = Kuat arus (A)

Metode resistivitas dilakukan dengan mengalirkan arus listrik DC ke dalam tanah. Injeksi arus listrik ini menggunakan dua elektroda arus A dan B yang ditancapkan ke dalam tanah pada jarak tertentu. Semakin panjang elektroda AB akan menyebabkan aliran arus listrik menembus lapisan batuan lebih dalam. Dengan adanya aliran listrik tersebut akan menimbulkan tegangan listrik di dalam tanah. Tegangan listrik yang masuk ke dalam tanah diukur menggunakan multimeter yang terhubung melalui dua elektroda tegangan, elektorda M dan N yang jaraknya lebih pendek daripada elektroda AB. Apabila posisi jarak elektroda A dan B diubah menjadi lebih besar maka tegangan listrik pada elektroda M dan N ikut berubah. Dengan asumsi bahwa kedalaman lapisan batuan yang bisa ditembus oleh arus listrik sama dengan dari jarak AB, yang biasa disebut $AB/2$ (Todd, 1959).



Gambar 9. Konfigurasi Elektroda Pada Metode Geolistrik (Todd, 1959)

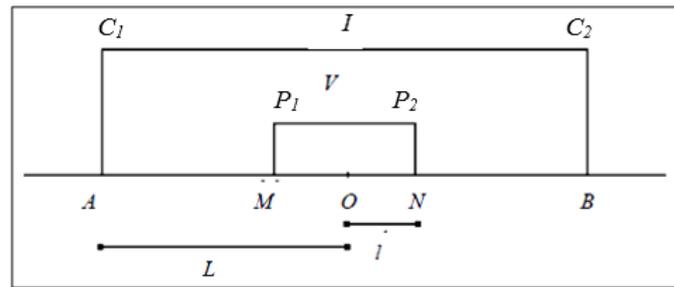
Metode geolistrik resistivitas dapat dibagi menjadi 2 yaitu, metode resistivitas lateral (*mapping*) dan metode resistivitas vertikal (*sounding*). Metode resistivitas vertikal (*sounding*) merupakan metode resistivitas bertujuan untuk mempelajari variasi batuan di bawah permukaan secara vertikal. Pengukuran pada suatu titik vertikal (*sounding*) dilakukan dengan mengubah-ubah jarak elektroda. Perubahan jarak elektroda dilakukan secara teratur mulai dari jarak elektroda kecil hingga membesar secara gradual. Jarak elektroda sebanding dengan kedalaman lapisan batuan yang terdeteksi. Metode lateral (*mapping*) ialah metode resistivitas yang bertujuan untuk mempelajari variasi resistivitas lapisan bawah permukaan secara horizontal. Hasil analisis metode ini memberikan kontur iso-resistivitas (Hendrajaya dan Arif, 1988).

Vertical Electrical Sounding

Metode geolistrik *sounding* atau adalah metode pengukuran resistivitas 1D untuk memperoleh variasi resistivitas bawah permukaan secara vertikal (Santoso et al, 2016). *Vertical Electrical Sounding* (VES) merupakan metode untuk mempelajari persebaran nilai resistivitas pada bawah permukaan yang sensitif terhadap variasi distribusi resistivitas secara vertikal di bawah permukaan bumi. Hal ini berprinsip pada perhitungan potensial yang didapatkan dari arus yang diberikan. Arus tersebut diukur dengan anggapan sumur (arah vertikal), sehingga metode resistivitas dapat menentukan nilai resistivitas bawah permukaan secara efektif. Konfigurasi elektroda yang sering digunakan dalam VES adalah konfigurasi *Schlumberger*. Konfigurasi ini berprinsip agar garis arus listrik menembus lapisan batuan bawah permukaan secara vertikal, maka pada saat pengukuran titik tengah dijaga tetap pada koordinat tersebut sementara jarak elektroda meningkat (Telford et al, 1990).

Konfigurasi Schlumberger

Konfigurasi *schlumberger* merupakan konfigurasi yang tersusun dari dua elektroda arus dan potensial. Elektroda arus diletakkan pada bagian luar sedangkan elektroda potensial diletakkan pada bagian dalam dengan jarak antar elektrodanya sebesar a . Pada konfigurasi ini nilai potensial $MN <$ nilai elektroda arus AB . Pengukuran pada konfigurasi ini dilakukan dengan cara memindahkan elektroda arus ke arah luar. Konfigurasi ini tidak membutuhkan bentangan yang luas dan digunakan untuk pengambilan data resistivitas *sounding*. Jarak antara elektroda AM dan NB sama ($AM = NB$), sedangkan untuk jarak MN tetap (Jemmy et al, 2015).



Gambar 10. Konfigurasi Elektroda *Schlumberger*

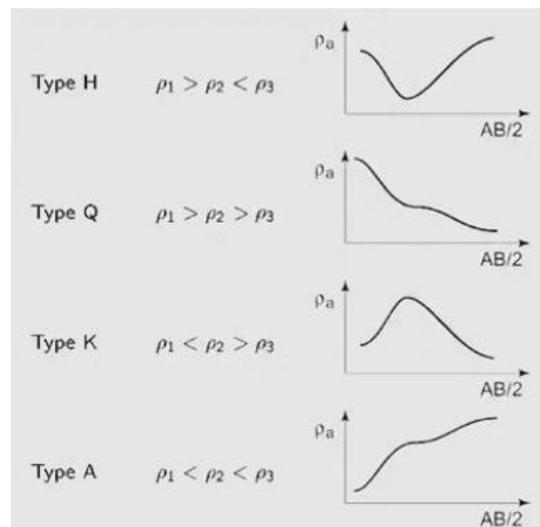
Prinsip konfigurasi *schlumberger* idealnya jarak MN dibuat sekecil-kecilnya, sehingga jarak MN secara teoritis tidak berubah. Namun karena keterbatasan kepekaan alat ukur, maka ketika jarak AB sudah relatif besar maka jarak MN hendaknya diubah. Perubahan jarak MN hendaknya tidak lebih besar dari $1/5$ jarak AB. Kelemahan dari konfigurasi *schlumberger* adalah pembacaan tegangan pada elektroda MN adalah lebih kecil terutama ketika jarak AB yang relatif jauh, sehingga diperlukan alat ukur multimeter yang mempunyai karakteristik *high impedance* dengan mengatur tegangan minimal 4 digit atau 2 digit di belakang koma atau dengan cara peralatan arus yang mempunyai tegangan listrik DC yang sangat tinggi. Keunggulan konfigurasi *schlumberger* adalah kemampuan untuk mendeteksi adanya sifat tidak homogen lapisan batuan pada bawah permukaan, yaitu dengan membandingkan nilai resistivitas semu ketika terjadi perubahan jarak elektroda $MN/2$ (Broto dan Afifah, 2008).

Untuk mengetahui karakteristik lapisan batuan bawah permukaan tanah, pada setiap konfigurasi pengukuran resistivitas akan mempunyai harga K (faktor geometri) yang berbeda-beda. Bila beda potensial dan arus yang dialirkan ke dalam tanah dapat diukur, maka resistivitas batuan dapat dihitung yaitu besaran yang berubah terhadap jarak spasi elektroda. Pada konfigurasi *schlumberger* ini elektroda ditempatkan dalam satu garis lurus, simetris terhadap titik pusat. Jarak elektroda arus C1 dan C2 (AB) dibuat lebih besar dari jarak antara dua elektroda potensial P1 dan P2 (MN), atau perubahan jarak MN hendaknya tidak lebih besar dari $1/5$ jarak AB (Asmaranto et al, 2012).

Kelemahan dari konfigurasi ini yaitu pembacaan tegangan pada elektroda potensial (MN) adalah lebih kecil terutama ketika jarak elektroda arus (AB) yang relatif jauh, maka diperlukan peralatan pengirim arus yang mempunyai tegangan listrik DC yang sangat tinggi. Sedangkan keunggulan dari konfigurasi ini yaitu dapat mendeteksi adanya non-homogenitas lapisan batuan pada permukaan. Metode ini termasuk dalam bagian pemetaan resistivitas secara vertikal (VES) karena data yang diperoleh dari metode ini mampu mencapai kedalaman yang besar. Umumnya metode ini digunakan untuk penentuan kedalaman batuan dasar dan pencarian reservoir air (Shiddiqy, 2014).

Dalam interpretasi metode resistivitas konfigurasi *schlumberger* dikenal adanya 2 tipe lengkung baku (*standard* atau *master*) dan 4 tipe lengkung bantu. 2 tipe lengkung baku tersebut adalah lengkung baku untuk struktur 2 lapis yang menurun (bila $\rho_2 < \rho_1$) dan lengkung baku untuk struktur 2 lapis yang menaik (bila $\rho_2 > \rho_1$). Untuk 4 tipe lengkung bantu adalah lengkung bantu tipe H, A, K, dan Q (Telford et al, 1990).

Menurut Loke (2000) tipe-tipe utama kurva sounding untuk interpretasi kualitatif yaitu tipe H dimana nilai $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3$, tipe K dimana nilai $\rho_1 < \rho_2 > \rho_3$, tipe Q dimana nilai $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$, dan tipe A dimana nilai $\rho_1 < \rho_2 < \rho_3$.



Gambar 11. Tipe Kurva Sounding (Loke, 2000).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan lokasi penelitian berada di daerah Cekungan Air Tanah Muara Tembesi, Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi, Indonesia. Adapun rincian waktu dan kegiatan pelaksanaan penelitian (**Tabel 3**), sebagai berikut :

Tabel 3. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

| Agenda | November | Januari | Maret | Mei | Juli | September |
|------------------------|----------|----------|-------|------|---------|-----------|
| Kegiatan | Desember | Februari | April | Juni | Agustus | Oktober |
| Studi Literatur | ■ | | | | | |
| Pengambilan Data | | | | | ■ | |
| Pengolahan Data | | | | | ■ | |
| Pembahasan dan Diskusi | | | | ■ | | |
| Interpretasi Data | | | | | ■ | |
| Penyusunan Skripsi | ■ | | | | | |

3.2 Peralatan Penelitian

Peralatan pengambilan data pengukuran dilapangan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu :

1. 1 unit instrumen *Resistivitymeter IRES T300f*, digunakan sebagai pembaca nilai kuat arus dan beda potensial saat akuisisi data.
2. Elektroda arus dan potensial, untuk menginjeksi arus dan tegangan ke bawah permukaan.
3. Aki atau *battery* 12 V, sebagai sumber daya.
4. Kabel penghubung, untuk menghubungkan antara komponen aki, elektroda arus dan potensial ke instrumen *Resistivitymeter*.
5. *Global Positioning System* (GPS), digunakan untuk menentukan posisi (koordinat) pada setiap titik pengukuran, elevasi dan petunjuk mata angin.
6. *Handy Talky* (HT), sebagai alat komunikasi di *base* dan *field*.

7. *Log Book*, digunakan untuk mencatat saat melakukan pengambilan data.
8. Meteran, digunakan untuk mengukur panjang lintasan serta jarak spasi elektroda arus dan potensial.
9. Palu, digunakan untuk menancapkan dan mencabut elektroda arus dan potensial ke permukaan tanah.
10. Larutan elektrolit, untuk menghantarkan arus listrik elektroda arus ke bawah permukaan.
11. Kamera, digunakan untuk mendokumentasikan kegiatan pengambilan data pengukuran di lapangan.
12. Laptop, untuk mengolah data pengukuran resistivitas.
13. Kertas Lakmus, digunakan untuk mengukur pH atau tingkat keasaman dan kebasaan sampel air.
14. Botol, digunakan sebagai wadah sampel air sumur.
15. TDS EC meter, untuk mengukur TDS dan DHL sampel air.

3.3 Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data sekunder. Data sekunder yang digunakan yaitu, data pengukuran geolistrik resistivitas berupa nilai kuat arus (I), nilai beda potensial (ΔV), untuk memperoleh nilai resistivitas semu (ρ_a) dan selanjutnya inversi untuk mendapatkan nilai resistivitas yang sebenarnya (ρ). Peta geologi regional yang digunakan untuk mengetahui informasi keadaan geologi daerah penelitian berupa formasi geologi, litologi batuan dan struktur geologi. Peta hidrogeologi Kecamatan Jambi Luar Kota untuk mengetahui keadaan hidrogeologi serta cekungan air tanah. Data administrasi Kecamatan Jambi Luar Kota yang digunakan untuk mengetahui batas-batas wilayah di Kecamatan Jambi Luar Kota dan menunjukkan daerah penelitian dan lokasi akuisisi data.

3.4 Software

Adapun *software* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Microsoft Excel, digunakan untuk melakukan pengolahan data arus dan beda potensial serta proses perhitungan dan pencarian nilai resistivitas semu (ρ_a).
2. IP2Win, digunakan untuk mengolah dan menginterpretasikan data resistivitas VES.
3. ArcGIS, digunakan untuk membuat peta geologi regional daerah penelitian, peta lokasi akuisisi data penelitian dan peta lokasi sumur di daerah penelitian.

4. Microsoft Word, digunakan untuk membuat dan menulis selama proses pengerjaan laporan penelitian atau skripsi.

3.5 Metode Penelitian

Tahapan pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan seperti studi literatur, akuisisi/pengambilan data, pengolahan data dan interpretasi data. Adapun tahapan dalam kegiatan penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

Studi Literatur

Pada tahapan studi literatur, peneliti melakukan kajian pustaka mengenai penelitian seperti geologi daerah penelitian, hidrogeologi daerah penelitian, metodologi, cara pengolahan data serta *output* yang diharapkan. Studi literatur memberikan informasi yang sesuai, pengetahuan yang lebih dalam untuk dijadikan bahan referensi dalam kegiatan penelitian.

Pengumpulan Data

Data yang digunakan merupakan data hasil pengukuran geolistrik resistivitas VES konfigurasi *schlumberger*. Dimana elektroda arus C1 dan C2 (AB) dibuat lebih besar dari jarak antara dua elektroda potensial P1 dan P2 (MN), atau perubahan jarak MN tidak lebih dari $1/5$ jarak AB, dimana panjang lintasan AB adalah 300 meter dan titik pengukuran geolistrik ini sebanyak 7 titik pengukuran. Pengukuran dilakukan sesuai dengan peta akuisisi data pada gambar 11.



Gambar 12. Akuisisi Data Resistivitas

Pengolahan Data

Metode Resistivitas

Pengolahan data resistivitas pengukuran *sounding* dilakukan menggunakan *Microsoft Excel* untuk mendapatkan nilai faktor geometri dan resistivitas semu. Data pengukuran berupa nilai beda potensial dan kuat arus (I). Setelah mendapatkan nilai resistivitas semu (ρ_a), maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan menggunakan *software* IP2Win.

Pemodelan Data Resistivitas

Langkah-langkah pengolahan data untuk mendapatkan model *sounding* 1D menggunakan *software* IP2Win yaitu:

1. memasukkan nilai $AB/2$, MN dan resistivitas semu (ρ_a). Lalu jenis konfigurasi diubah menjadi konfigurasi *Schlumberger*.
2. Setelah data diinput dan disimpan, maka akan ditampilkan kurva hubungan antara nilai resistivitas dengan jarak.
3. Selanjutnya menampilkan lapisan batuan secara otomatis dengan menekan ikon berwarna hijau seperti panah. Setelah diperoleh nilai *error* yang kecil kemudian klik *inversion* dan *save*.

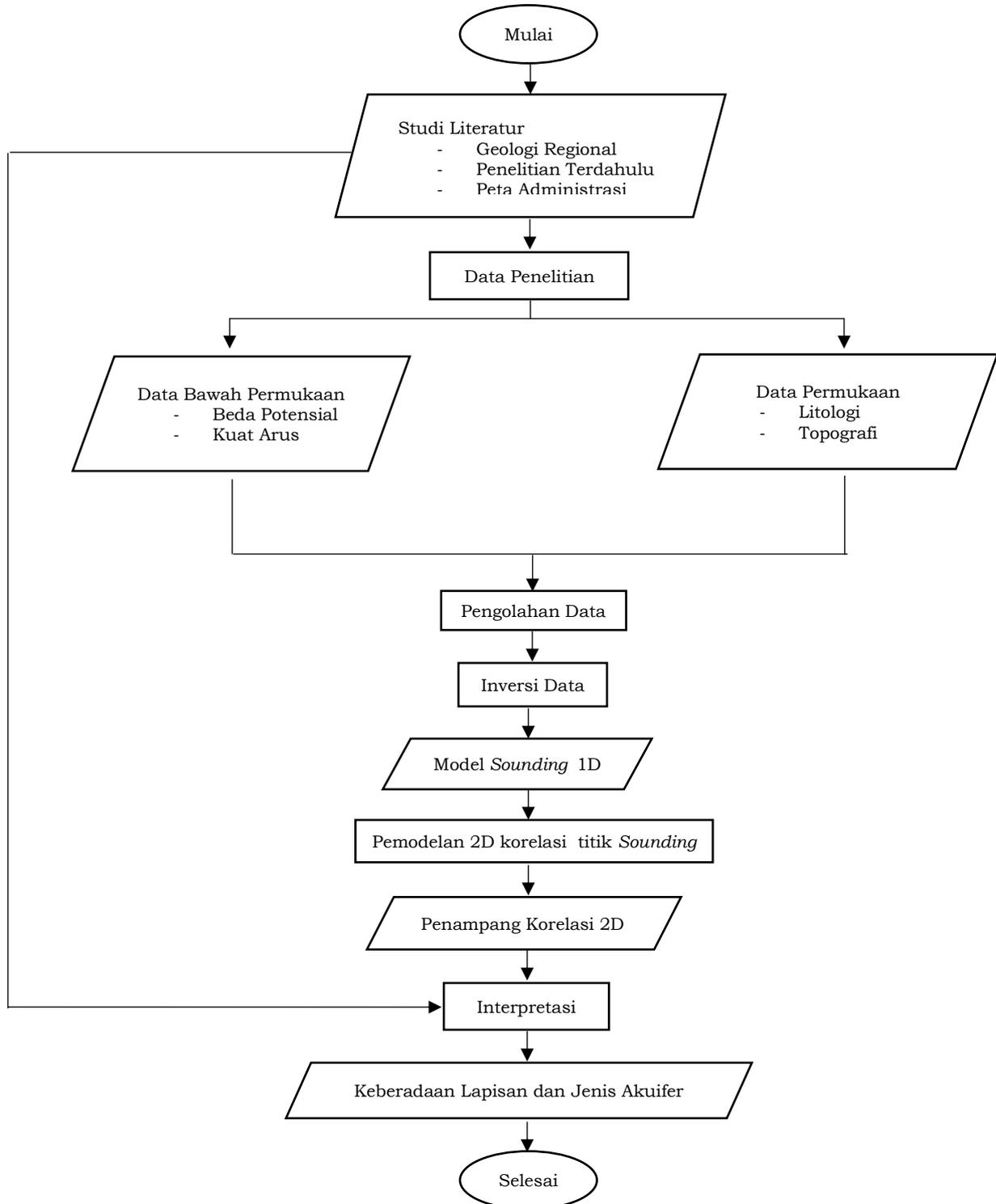
Kemudian dilakukan pemodelan secara 2D. Pemodelan dilakukan dengan menggabungkan beberapa titik VES menggunakan *software* *Surfer*, sehingga didapatkan 5 model 2D. Dimana 3 model penampang korelasi 2D dengan formasi batuan yang sama yaitu pada formasi Endapan Alluvium (Qa) saja dan 2 model penampang korelasi 2D dengan formasi batuan yang berbeda yaitu formasi Endapan Alluvium (Qa) dengan formasi Muara Enim (Tm_{pm}).

Interpretasi Data

Interpretasi data dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Pada tahap interpretasi data resistivitas, *output* yang dihasilkan berupa pemodelan inversi resistivitas bawah permukaan yang menunjukkan nilai kedalaman serta nilai resistivitas pada tiap-tiap lapisan. Hasil inversi memperlihatkan dua penampang yaitu *Mesured Apparent Resistivity* dan *Calculated Apparent Resistivity* yang memiliki nilai resistivitas berbeda-beda pada tiap lapisan. Setiap lapisan dianalisis nilai resistivitas sebenarnya pada hasil inversi data, dengan mengkorelasikan nilai resistivitas sebenarnya dengan tabel nilai resistivitas dan juga bantuan data kondisi geologi regional daerah penelitian. Dari hasil data penelitian tersebut, seluruh data pengukuran metode resistivitas akan dikorelasikan dan diinterpretasikan. Tahap ini menjadi langkah terakhir dalam mendapatkan informasi mengenai identifikasi akuifer di daerah cekungan air tanah (CAT) muaratembesi kecamatan jambi luar kota.

Diagram Alir Penelitian

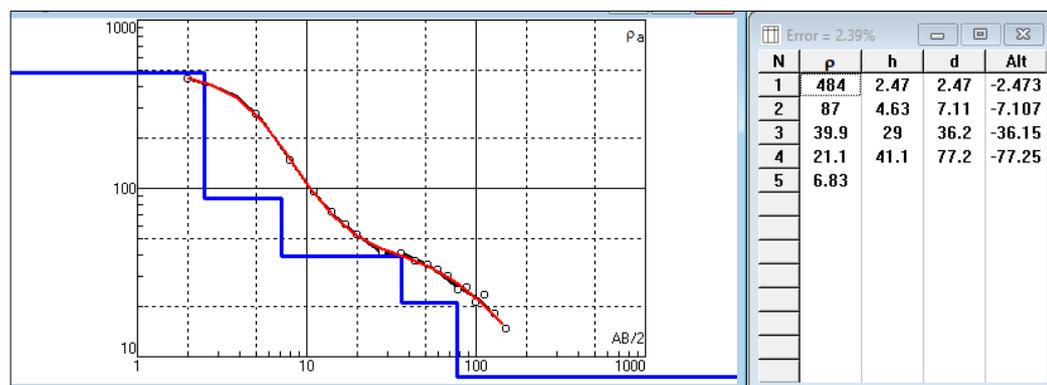
Berdasarkan penjelasan penelitian diatas, maka diagram alir penelitian secara umum mengikuti diagram alir berikut :



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berada di Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi, Indonesia. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi geologi daerah dan litologi bawah permukaan serta untuk mengetahui keberadaan dan ketebalan akuifer serta jenis akuifer berdasarkan nilai resistivitas di daerah penelitian. Akuisisi data dilakukan sebanyak 7 titik *sounding* yaitu titik S1, S2, S3, S4, S5, S6 dan S7 yang tersebar secara acak di daerah penelitian ini. Akuisisi dilakukan dengan menggunakan konfigurasi *Schlumberger* dengan bentangan AB adalah 300 meter. Data hasil pengukuran di lapangan berupa nilai beda potensial (V) dan besarnya kuat arus (I). Dari data tersebut dilakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai resistivitas semu. Kemudian dilakukan inversi dari nilai resistivitas semu dan nilai $AB/2$ sehingga didapatkan nilai resistivitas sebenarnya. Interpretasi litologi daerah penelitian dilakukan berdasarkan nilai resistivitas karena nilai resistivitas dapat mempresentasikan litologi batuan. Dalam interpretasi penulis mengklasifikasikan nilai resistivitas batuan yang sudah disesuaikan berdasarkan Telford et al (1990). Interpretasi litologi juga dikorelasikan dengan peta geologi regional daerah penelitian. Berdasarkan Peta Geologi Regional daerah penelitian termasuk ke dalam satuan batuan Endapan Alluvium (Qa) dan Formasi Muara Enim (Tmpm).

4.1 Kurva Inversi 1D



Gambar 13. Inversi Data 1D Pada S1

Pada kurva S1 (**Gambar 13**) dengan panjang lintasan AB 300 meter. Hasil pengolahan diperoleh kedalaman penetrasi 77,2 meter. Hasil pengolahan data 1D pada titik S1 ini diperoleh sebanyak 4 lapisan. Lapisan pertama memiliki ketebalan 2,47 meter dengan resistivitas 484 Ωm diinterpretasikan sebagai tanah penutup/*top soil*. Lapisan kedua dengan ketebalan 4,63 meter dengan nilai resistivitas 87 Ωm diinterpretasikan sebagai pasir. Lapisan ketiga dengan

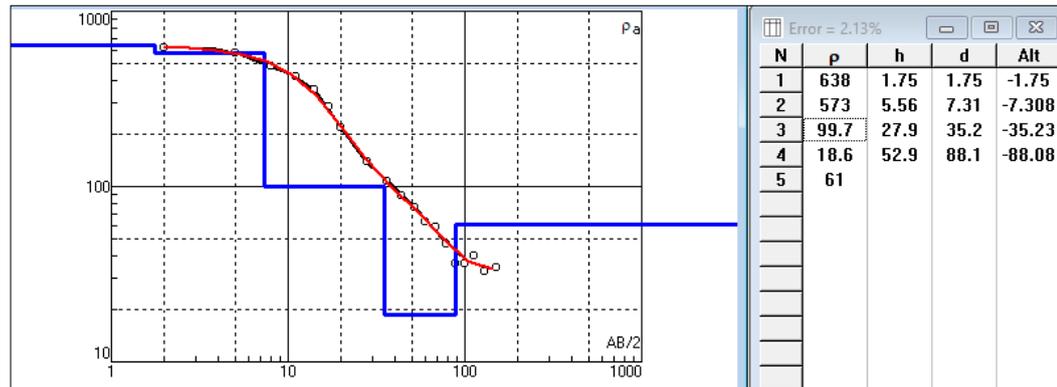
ketebalan 29 meter dengan nilai resistivitas 39,9 Ωm diinterpretasikan sebagai pasir lempungan. Lapisan keempat memiliki ketebalan 41,1 meter dengan nilai resistivitas 21,1 Ωm diinterpretasikan sebagai lempung pasiran. Lapisan 5 dengan nilai resistivitas 6,83 Ωm dengan kedalaman dan ketebalan tak terhingga diinterpretasikan sebagai lempung. Tipe kurva utama pada titik S1 adalah tipe QQ yaitu $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3 > \rho_4 > \rho_5$.

(Tabel 4) menunjukkan batuan penyusun dari titik S1 yang terdiri dari pasir, pasir lempungan, lempung pasiran, dan lempung. Litologi ini sesuai dengan geologi regional, dimana litologi batuan ini terdapat pada Formasi Endapan Alluvium (Qa) (Mangga et al, 1993). Titik S1 diinterpretasikan memiliki lapisan akuifer bebas dengan litologi pasir. Akuifer bebas pada lapisan 2 dan 3 memiliki ketebalan 33,63 meter dengan kedalaman 2,47 – 36,2 meter dari permukaan.

Tabel 4. Nilai Resistivitas Titik S1

| No. | Resistivitas (Ωm) | Ketebalan (m) | Kedalaman (m) | Litologi | Jenis |
|-----|-----------------------------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|
| 1. | 484 | 2,47 | 0 – 2,47 | Top Soil | |
| 2. | 87 | 4,63 | 2,47 – 7,11 | Pasir | Akuifer Bebas |
| 3. | 39,9 | 29 | 7,11 – 36,2 | Pasir lempungan | Akuifer Bebas |
| 4. | 21,1 | 41,1 | 36,2 – 77,2 | Lempung Pasiran | Akuifer |
| 5. | 6,83 | | ∞ | Lempung | Akuiklud |

Pada kurva S2 (**Gambar 14**) dengan panjang lintasan AB 300 meter. Hasil pengolahan diperoleh kedalaman penetrasi 88,1 meter. Hasil pengolahan data 1D pada titik S2 ini diperoleh sebanyak 4 lapisan. Lapisan pertama dan kedua memiliki ketebalan 1,75 meter dan 5,56 meter dengan nilai resistivitas 638 Ωm dan 573 Ωm diinterpretasikan sebagai tanah penutup/*top soil*. Lapisan ketiga memiliki ketebalan 27,9 meter dengan nilai resistivitas 99,7 Ωm diinterpretasikan sebagai pasir. Lapisan keempat memiliki ketebalan 52,9 meter dengan nilai resistivitas 18,6 Ωm diinterpretasikan sebagai lempung. Lapisan kelima dengan nilai resistivitas 61 Ωm berada pada kedalaman 88,1 meter hingga tak hingga dan ketebalan tak terhingga diinterpretasikan sebagai pasir. Tipe kurva utama pada titik S2 adalah tipe QH yaitu $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3 > \rho_4 < \rho_5$.



Gambar 14. Inversi Data 1D Titik S2

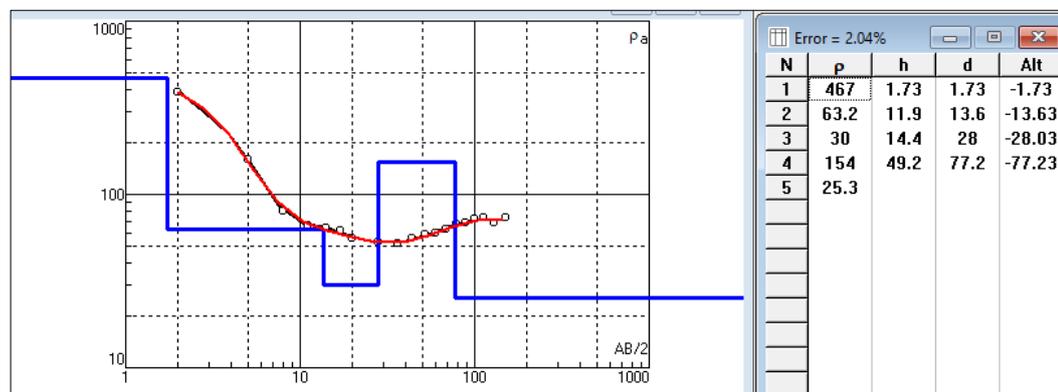
(Tabel 5) menunjukkan batuan penyusun dari titik S2 yang terdiri dari pasir, lempung. Litologi ini sesuai dengan geologi regional, dimana terdapat litologi batuan berupa pasir dan lempung pada Formasi Endapan Alluvium (Qa) (Mangga et al, 1993). Titik S2 diinterpretasikan memiliki lapisan akuifer bebas dan tertekan. Akuifer bebas pada lapisan 3 memiliki ketebalan 27,9 meter dengan kedalaman 7,31-35,2 meter dari permukaan. Akuifer tertekan terdapat pada lapisan 5 dengan ketebalan tak terhingga dan kedalaman 88,1 meter dari permukaan.

Tabel 5. Nilai Resistivitas Titik S2

| No. | Resistivitas (Ωm) | Ketebalan (m) | Kedalaman (m) | Litologi | Jenis |
|-----|--------------------------------------|------------------|------------------|----------|---------------------|
| 1. | 638 | 1,75 | 0 – 7,31 | Top Soil | |
| 2. | 573 | 5,56 | | | |
| 3. | 99,7 | 27,9 | 7,31 – 35,2 | Pasir | Akuifer Bebas |
| 4. | 18,6 | 52,9 | 35,2 – 88,1 | Lempung | Akuiklud |
| 5. | 61 | | ∞ | Pasir | Akuifer Tertekan |

Pada kurva S3 (**Gambar 15**) dengan panjang lintasan AB 300 meter. Hasil pengolahan diperoleh kedalaman penetrasi 77,2 meter. Hasil pengolahan data 1D pada titik S3 ini diperoleh sebanyak 4 lapisan. Lapisan pertama dengan ketebalan 1,73 meter dengan nilai resistivitas 467 Ωm diinterpretasikan sebagai tanah penutup/ *top soil*. Lapisan kedua dengan ketebalan 11,9 meter dengan nilai resistivitas 63,2 Ωm diinterpretasikan sebagai pasir. Lapisan ketiga dengan ketebalan 14,4 meter dengan nilai resistivitas 30 Ωm diinterpretasikan sebagai lempung pasir. Lapisan keempat memiliki ketebalan 49,2 meter dengan nilai resistivitas 154 Ωm diinterpretasikan sebagai pasir. Lapisan kelima dengan nilai resistivitas 25,3 Ωm berada pada kedalaman 77,2 meter hingga tak hingga dan

ketebalan tak terhingga diinterpretasikan sebagai lempung pasiran. Tipe kurva utama pada titik S3 adalah tipe QK yaitu $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3 < \rho_4 > \rho_5$.



Gambar 15. Inversi Data 1D Titik S3

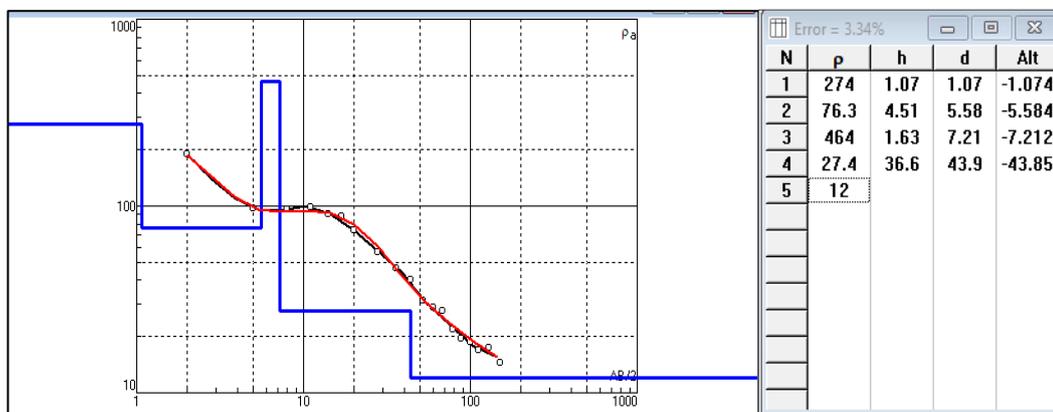
(Tabel 6) menunjukkan batuan penyusun dari titik S3 yang terdiri dari pasir, lempung pasiran. Litologi ini sesuai dengan geologi regional, dimana terdapat litologi batuan berupa pasir dan lempung pasiran pada Formasi Endapan Alluvium (Qa) (Mangga et al, 1993). Titik S3 diinterpretasikan memiliki lapisan akuifer bebas dan semi tertekan. Akuifer bebas pada lapisan 2 memiliki ketebalan 11,9 meter dengan kedalaman 1,73 – 11,9 meter dari permukaan. Akuifer semi tertekan berada pada lapisan 4 memiliki 49,2 meter dengan kedalaman 28 – 77,2 meter dari permukaan.

Tabel 6. Nilai Resistivitas Titik S3

| No. | Resistivitas (Ωm) | Ketebalan (m) | Kedalaman (m) | Litologi | Jenis |
|-----|-----------------------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|
| 1. | 467 | 1,73 | 0 – 1,73 | Top Soil | |
| 2. | 63,2 | 11,9 | 1,73 – 13,6 | Pasir | Akuifer Bebas |
| 3. | 30 | 14,4 | 13,6 – 28 | Lempung Pasiran | Akuifer |
| 4. | 154 | 49,2 | 28 – 77,2 | Pasir | Semi Tertekan |
| 5. | 25,3 | | ∞ | Lempung Pasiran | Akuifer |

Pada kurva S4 (**Gambar 16**) dengan panjang lintasan AB 300 meter. Hasil pengolahan diperoleh kedalaman penetrasi 43,9 meter. Hasil pengolahan data 1D pada titik S4 ini diperoleh sebanyak 4 lapisan. Lapisan pertama dengan ketebalan 1,07 meter dengan nilai resistivitas 274 Ωm diinterpretasikan sebagai tanah penutup/*top soil*. Lapisan kedua dengan ketebalan 4,51 meter dengan nilai resistivitas 76,3 Ωm diinterpretasikan sebagai pasir. Lapisan ketiga dengan ketebalan 1,63 meter dengan nilai resistivitas 464 Ωm diinterpretasikan sebagai

kerikil. Lapisan keempat memiliki ketebalan 36,6 meter dengan nilai resistivitas 27,4 Ωm diinterpretasikan sebagai lempung pasir. Lapisan 5 dengan nilai resistivitas 12 Ωm berada pada kedalaman 43,9 meter hingga tak hingga dan ketebalan tak terhingga diinterpretasikan sebagai lempung. Tipe kurva utama pada titik S4 adalah tipe HQ yaitu $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3 > \rho_4 > \rho_5$.



Gambar 16. Inversi Data 1D Titik S4

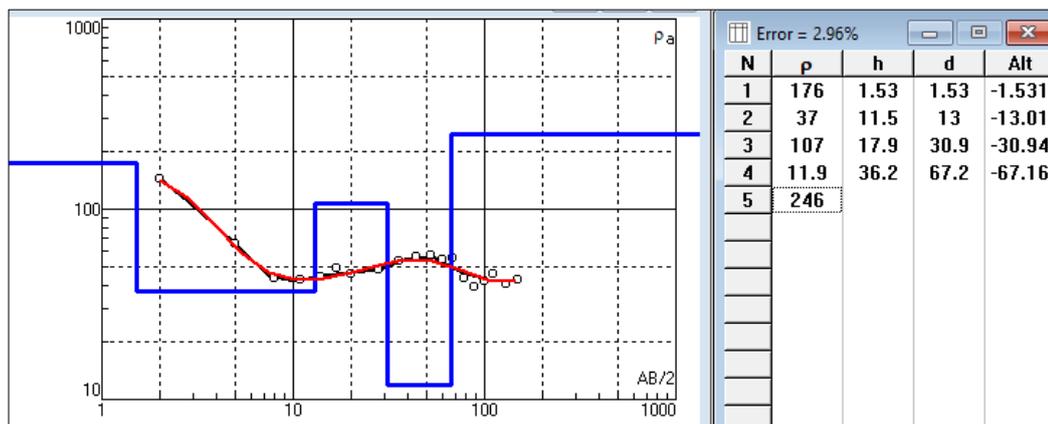
(Tabel 7) menunjukkan batuan penyusun dari titik S4 yang terdiri dari pasir, lempung pasir dan lempung. Litologi ini sesuai dengan geologi regional, dimana terdapat litologi batuan berupa pasir, lempung pasir dan lempung pada Formasi Endapan Alluvium (Qa) (Mangga et all, 1993). Titik S4 diinterpretasikan memiliki lapisan akuifer bebas. Akuifer bebas pada lapisan 2 dan 3 memiliki ketebalan 6,14 meter dengan kedalaman 1,07 – 7,21 meter dari permukaan.

Tabel 7. Nilai Resistivitas Titik S4

| No. | Resistivitas (Ωm) | Ketebalan (m) | Kedalaman (m) | Litologi | Jenis |
|-----|-----------------------------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|
| 1. | 274 | 1,07 | 0 – 1,07 | Top Soil | |
| 2. | 76,3 | 4,51 | 1,07 – 5,58 | Pasir | Akuifer Bebas |
| 3. | 464 | 1,63 | 5,58 – 7,21 | Kerikil | Akuifer Bebas |
| 4. | 27,4 | 36,6 | 7,21 – 43,9 | Lempung Pasiran | Akuitar |
| 5. | 12 | | ∞ | Lempung | Akuiklud |

Pada kurva **S5 (Gambar 17)** dengan panjang lintasan AB 300 meter. Hasil pengolahan diperoleh kedalaman penetrasi dihasilkan 67,2 meter. Hasil pengolahan data 1D pada titik S5 ini diperoleh sebanyak 4 lapisan. Lapisan pertama dengan ketebalan 1,53 meter dengan nilai resistivitas 176 Ωm diinterpretasikan sebagai tanah penutup/*top soil*. Lapisan kedua dengan ketebalan 11,5 meter dengan nilai resistivitas 37 Ωm diinterpretasikan sebagai

pasir lempungan. Lapisan ketiga dengan ketebalan 17,9 meter dengan nilai resistivitas 107 Ωm diinterpretasikan sebagai pasir. Lapisan keempat memiliki ketebalan 36,2 meter dengan nilai resistivitas 11,9 Ωm diinterpretasikan sebagai lempung. Lapisan 5 dengan nilai resistivitas 246 Ωm berada pada kedalaman 67,2 meter hingga tak hingga dan ketebalan tak terhingga diinterpretasikan sebagai pasir. Tipe kurva utama pada titik S5 adalah tipe HH yaitu $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3 > \rho_4 < \rho_5$.



Gambar 17. Inversi Data 1D Titik S5

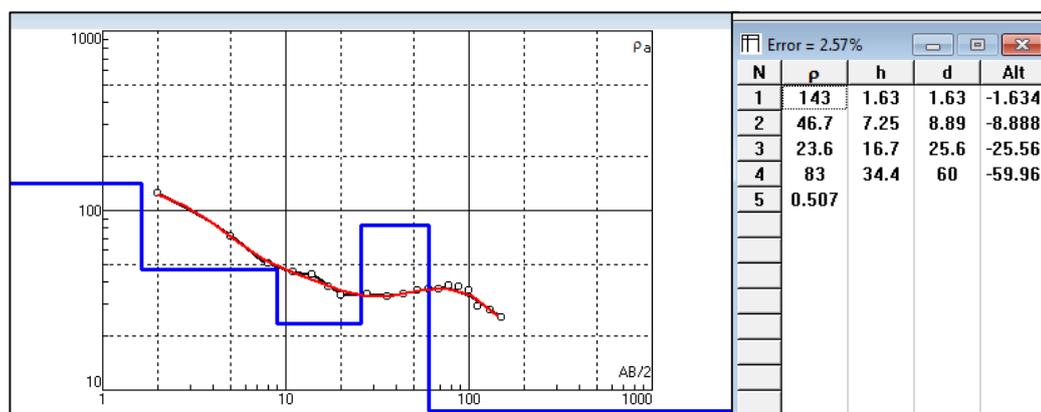
(Tabel 8) menunjukkan batuan penyusun dari titik S5 yang terdiri dari pasir, lempung pasir dan lempung. Litologi ini sesuai dengan geologi regional, dimana terdapat litologi batuan berupa pasir dan lempung pada Formasi Endapan Alluvium (Qa) (Mangga et all, 1993). Titik S5 diinterpretasikan memiliki lapisan akuifer bebas dan tertekan. Akuifer bebas pada lapisan 2 dan 3 memiliki ketebalan 29,4 meter dengan kedalaman 1,53 – 30,9 meter dari permukaan. Akuifer tertekan terdapat pada lapisan 5 dengan ketebalan tak terhingga dan terletak pada kedalaman 67,2 meter.

Tabel 8. Nilai Resistivitas Titik S5

| No. | Resistivitas (Ωm) | Ketebalan (m) | Kedalaman (m) | Litologi | Jenis |
|-----|-----------------------------------|---------------|---------------|-----------------|------------------|
| 1. | 176 | 1,53 | 0 – 1,53 | Top Soil | |
| 2. | 37 | 11,5 | 1,53 – 13 | Pasir Lempungan | Akuifer Bebas |
| 3. | 107 | 17,9 | 13 – 30,9 | Pasir | Akuifer Bebas |
| 4. | 11,9 | 36,2 | 30,9 – 67,2 | Lempung | Akuiklud |
| 5. | 246 | | ∞ | Pasir | Akuifer Tertekan |

Pada kurva S6 (**Gambar 18**) dengan panjang lintasan AB 300 meter. Hasil pengolahan diperoleh kedalaman penetrasi 60 meter. Hasil pengolahan data 1D

pada titik S6 ini diperoleh sebanyak 4 lapisan. Lapisan pertama dengan ketebalan 1,63 meter dengan nilai resistivitas 143 Ωm diinterpretasikan sebagai tanah penutup/*top soil*. Lapisan kedua dengan ketebalan 7,25 meter dengan nilai resistivitas 46,7 Ωm diinterpretasikan sebagai pasir lempungan. Lapisan ketiga dengan ketebalan 16,7 meter dengan nilai resistivitas 23,6 Ωm diinterpretasikan sebagai lempung pasiran. Lapisan keempat memiliki ketebalan 34,4 meter dengan nilai resistivitas 83 Ωm diinterpretasikan sebagai pasir. Lapisan 5 dengan nilai resistivitas 0,507 Ωm berada pada kedalaman 60 meter dan ketebalan tak terhingga diinterpretasikan sebagai lempung. Tipe kurva utama pada titik S6 adalah tipe QK yaitu $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3 < \rho_4 > \rho_5$.



Gambar 18. Inversi Data 1D Titik S6

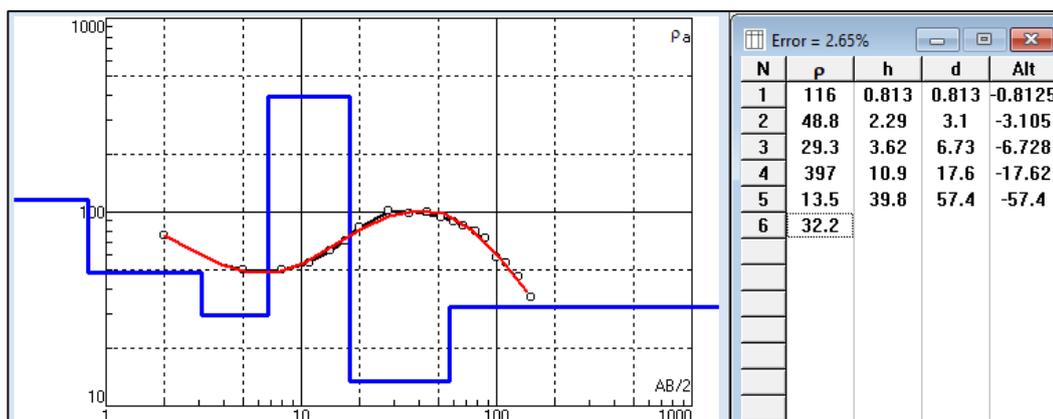
Tabel 9. Nilai Resistivitas Titik S6

| No. | Resistivitas (Ωm) | Ketebalan (m) | Kedalaman (m) | Litologi | Jenis |
|-----|--------------------------------------|------------------|------------------|-----------------|--------------------|
| 1. | 143 | 1,63 | 0 – 1,63 | <i>Top Soil</i> | |
| 2. | 46,7 | 7,25 | 1,63 – 8,89 | Pasir Lempungan | Akuifer Bebas |
| 3. | 23,6 | 16,7 | 8,89 – 25,6 | Lempung Pasiran | Akuifer Akuifer |
| 4. | 83 | 34,4 | 25,6 – 60 | Pasir | Semi Tertekan |
| 5. | 0,507 | | ∞ | Lempung | Akuiklud |

(Tabel 9) menunjukkan batuan penyusun dari titik S6 yang terdiri dari pasir, lempung pasiran. Litologi ini sesuai dengan geologi regional, dimana terdapat litologi batuan berupa pasir dan lempung pada Formasi Endapan Alluvium (Qa) (Mangga et al, 1993). Titik S6 diinterpretasikan memiliki lapisan akuifer bebas dan akuifer semi tertekan. Akuifer bebas pada lapisan 2 memiliki ketebalan 7,25 meter dengan kedalaman 1,63 – 8,89 meter dari permukaan.

Akuifer semi tertekan pada lapisan 4 memiliki ketebalan 34,4 meter dengan kedalaman 25.6 – 60 meter dari permukaan.

Pada kurva S7 (**Gambar 19**) dengan panjang lintasan AB 300 meter. Hasil pengolahan diperoleh kedalaman penetrasi dihasilkan 57,4 meter. Hasil pengolahan data 1D pada titik S7 ini diperoleh sebanyak 5 lapisan. Lapisan pertama dengan ketebalan 0,813 meter dengan nilai resistivitas 116 Ωm diinterpretasikan sebagai tanah penutup (*top soil*) yang selalu berada pada lapisan teratas. Lapisan tanah memiliki sifat lepasan dan belum mengalami litifikasi sehingga tanah belum dapat dikatakan sebagai jenis batuan (Hidayat dkk, 2021). Lapisan kedua dengan ketebalan 2,29 meter dengan nilai resistivitas 48,8 Ωm diinterpretasikan sebagai batupasir. Lapisan ketiga dengan ketebalan 3,62 meter dengan nilai resistivitas 29,3 Ωm diinterpretasikan sebagai batulanau. Lapisan keempat memiliki ketebalan 10,9 meter dengan nilai resistivitas 397 diinterpretasikan sebagai batupasir. Lapisan kelima dengan ketebalan 39,8 meter dengan nilai resistivitas 13,5 Ωm diinterpretasikan sebagai batulempung. Lapisan 6 dengan nilai resistivitas 32,2 Ωm berada pada kedalaman 57,4 meter dan ketebalan tak terhingga diinterpretasikan sebagai batulanau. Tipe kurva utama pada titik S7 adalah tipe QK yaitu $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3 < \rho_4 > \rho_5 < \rho_6$.



Gambar 19. Inversi Data 1D Titik S7

(**Tabel 10**) menunjukkan batuan penyusun dari titik S7 yang terdiri dari batupasir, batulempung dan batulanau. Litologi ini sesuai dengan geologi regional, dimana terdapat litologi batuan berupa batulanau, batupasir dan batulempung pada Formasi Muara Enim (Tmpm) (Mangga et all, 1993). Titik S7 diinterpretasikan memiliki lapisan akuifer bebas dan akuifer semi tertekan. Akuifer bebas pada lapisan 2 memiliki ketebalan 2,29 meter dengan kedalaman 0.813 – 3.1 meter dari permukaan. Pada lapisan 4 diperoleh akuifer semi tertekan memiliki ketebalan 10.9 meter dengan kedalaman 6.73 – 17.6 meter dari permukaan.

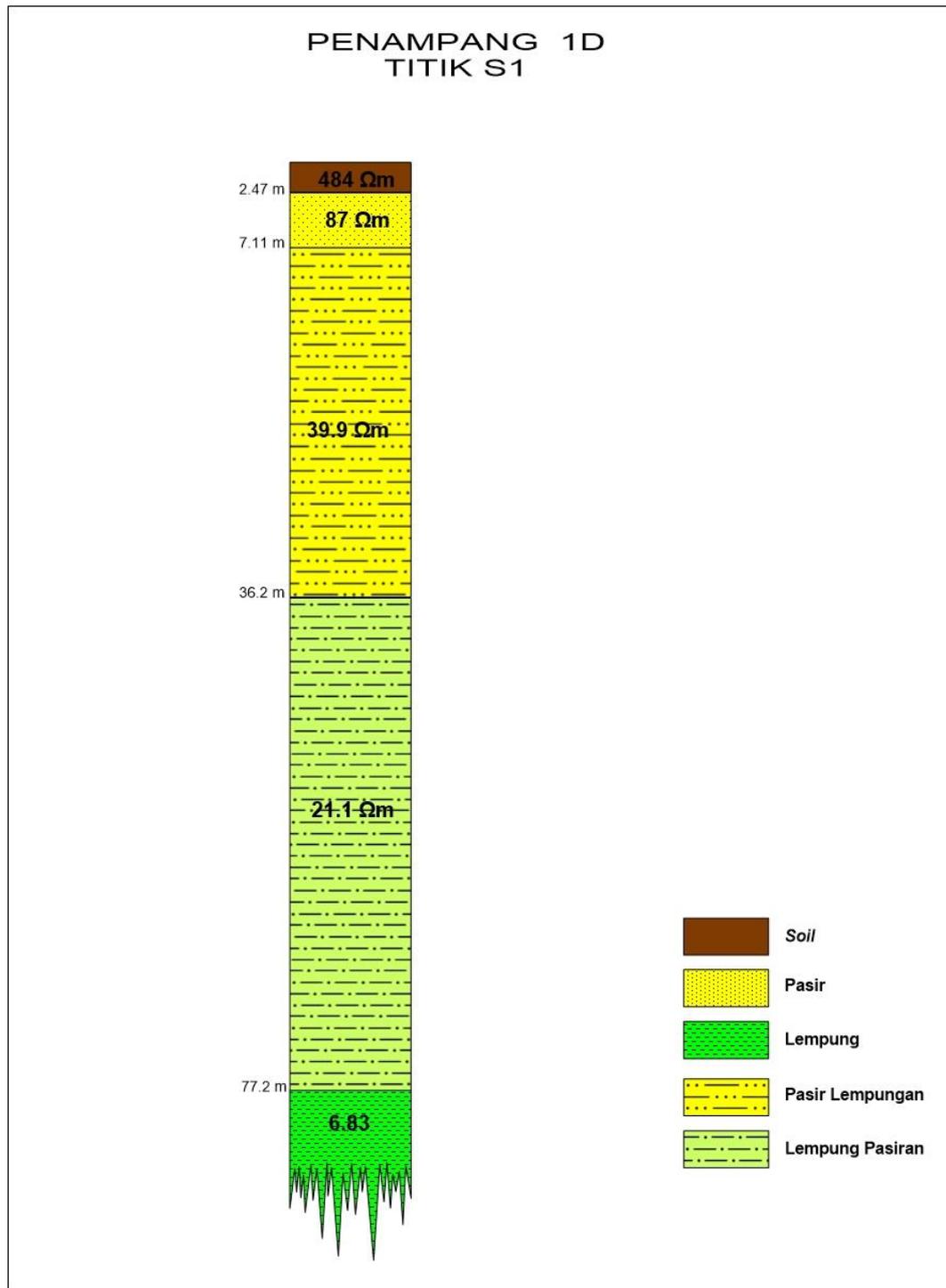
Tabel 10. Nilai Resistivitas Titik S7

| No. | Resistivitas (Ωm) | Ketebalan (m) | Kedalaman (m) | Litologi | Jenis |
|-----|--------------------------------------|------------------|------------------|-----------------|--------------------|
| 1. | 116 | 0.813 | 0 – 0.813 | <i>Top Soil</i> | |
| 2. | 48.8 | 2.29 | 0.813 – 3.1 | Batupasir | Akuifer Bebas |
| 3. | 29.3 | 3.62 | 3.1 – 6.73 | Batulanau | Akuitar Akuifer |
| 4. | 397 | 10.9 | 6.73 – 17.6 | Batupasir | semi tertekan |
| 5. | 13.5 | 39.8 | 17.6 – 57.4 | Batulempung | Akuiklud |
| 6. | 32.2 | | ∞ | Batulanau | Akuitar |

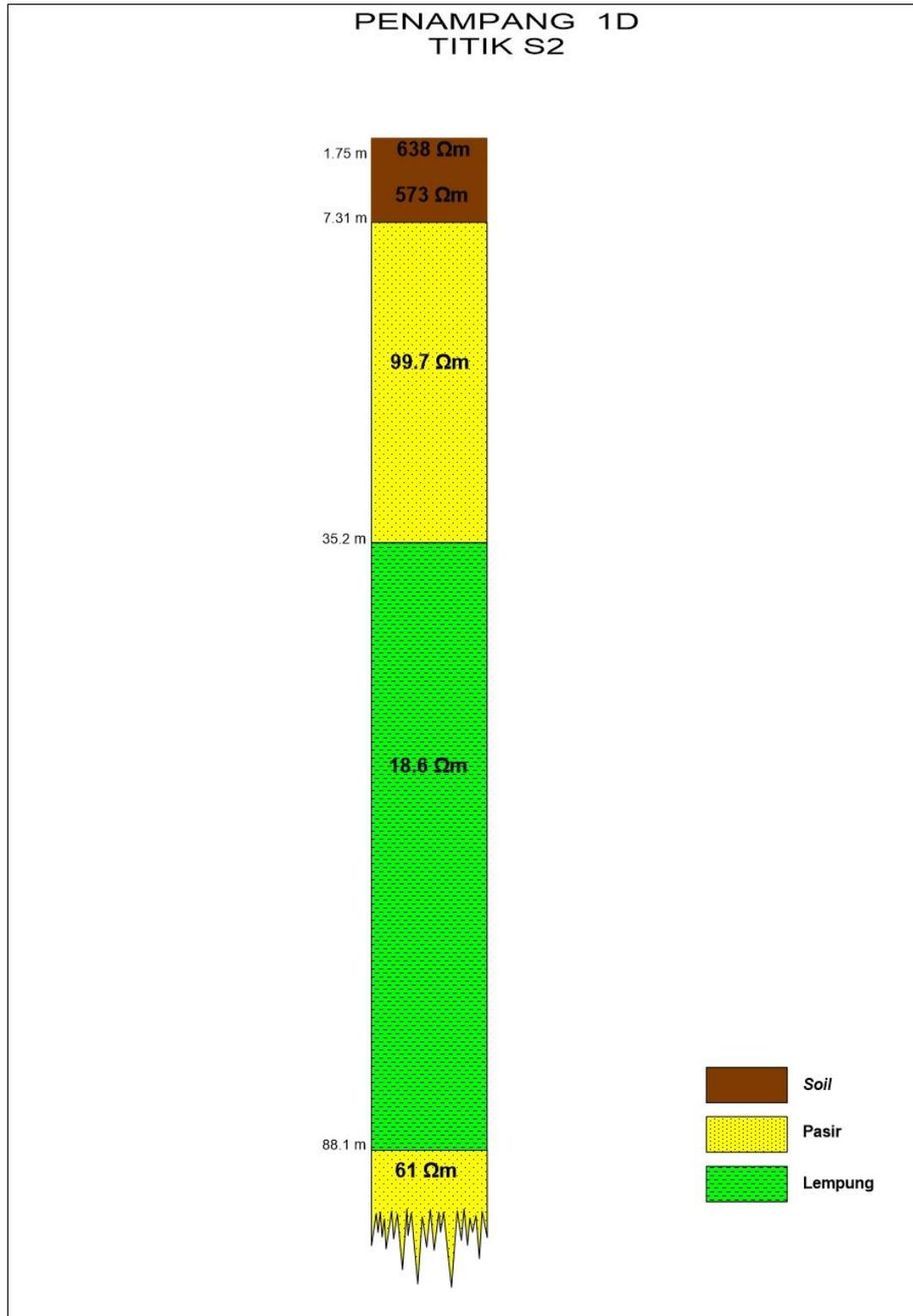
4.2 Penampang Litologi Daerah Penelitian

Setelah dilakukan pengolahan, inversi data dan interpretasi dari model *sounding* 1D, dilanjutkan dengan menginterpretasi berupa penampang pada daerah penelitian. Penampang ini dibuat berdasarkan hasil interpretasi data inversi 1D pada 7 titik pengukuran.

Pada penampang atau model titik pengukuran S1 (**Gambar 20**), dari gambar tersebut dapat dilihat susunan lapisan batuan dan ketebalan serta kedalaman lapisan di bawah permukaan. Pada titik pengukuran S1 ini dapat dilihat lapisan batuan yang berbeda, litologi penyusun batuan bawah permukaan berupa pasir, pasir lempungan, lempung pasiran dan lempung. Pada titik pengukuran S1 ini akuifer diduga terdapat pada lapisan pasir dan pasir lempungan. Lapisan yang mengandung material pasir dapat menyerap dan meloloskan air dengan baik, sehingga lapisan tersebut merupakan lapisan akuifer (Sarmauli et al, 2016). Lapisan pasir pada bagian paling atas lebih tipis dari lapisan pasir lempungan yang memiliki ketebalan yang cukup tebal yaitu 29 m. Pasir dan pasir lempungan yang berada kedalaman 2,47 – 36,2 m merupakan akuifer bebas karena lapisan atasnya berupa muka air tanah dan lapisan pembatas pada bagian bawahnya berupa lapisan semi kedap air ataupun kedap air. Lapisan lempung pasiran yang berada di bawah lapisan pasir lempungan merupakan lapisan akuitar. Permeabel akuitar yang kecil namun masih memungkinkan air melewati lapisan ini dengan Gerakan yang lambat (Kodoatie, 2012). Lapisan paling bawah pada penampang titik S1 ini yaitu lapisan lempung yang merupakan akuiklud karena merupakan lapisan imperbeabel yang tidak dapat meloloskan atau mengalirkan air.



Gambar 20. Penampang litologi titik S1

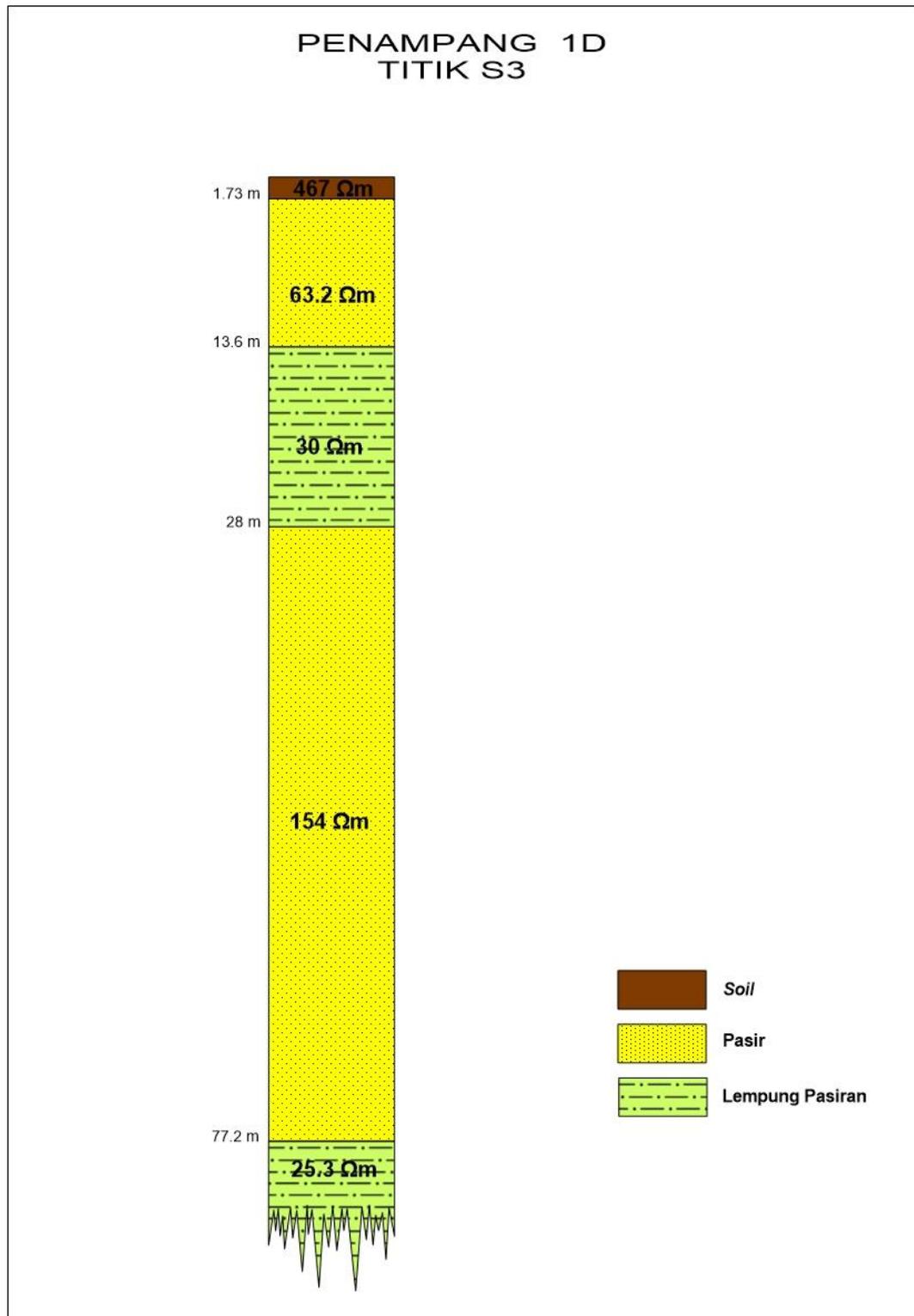


Gambar 21. Penampang litologi titik S2

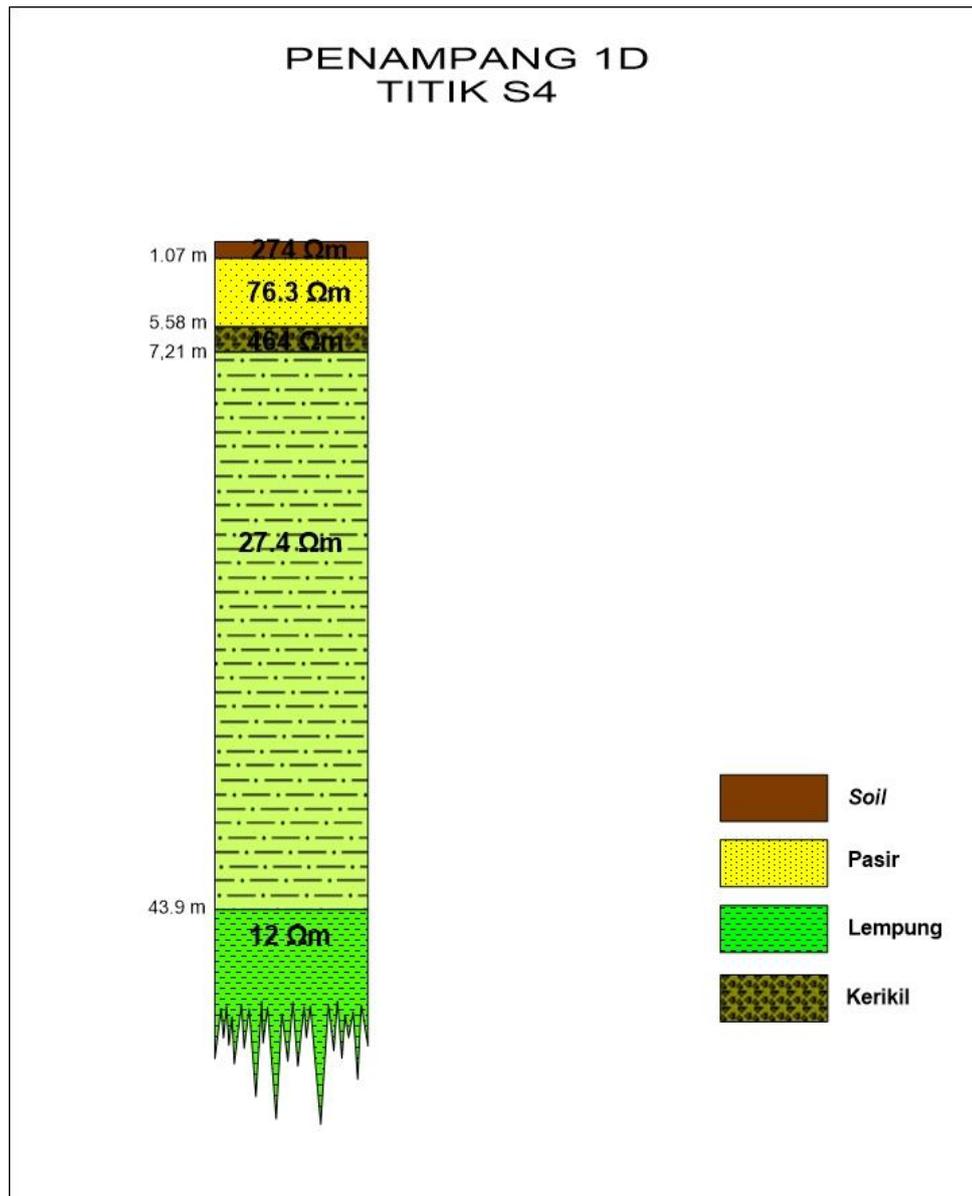
Pada penampang atau model titik pengukuran S2 (**Gambar 21**), dari gambar tersebut dapat dilihat susunan lapisan batuan dan ketebalan serta kedalaman lapisan di bawah permukaan. Pada titik pengukuran S2 ini dapat dilihat lapisan batuan yang berbeda, litologi penyusun batuan bawah permukaan berupa pasir

dan lempung. Pada titik pengukuran S2 ini akuifer diduga terdapat pada lapisan pasir. Lapisan yang mengandung material pasir dapat menyerap dan meloloskan air dengan baik, sehingga lapisan tersebut merupakan lapisan akuifer (Sarmauli et al, 2016). Lapisan pasir pada bagian paling atas memiliki ketebalan yang cukup tebal yaitu 27,9 m. Pasir yang berada kedalaman 7,31 – 35,2 m merupakan akuifer bebas karena lapisan atasnya berupa muka air tanah dan lapisan pembatas pada bagian bawahnya berupa kedap air. Lapisan paling bawah pada penampang ini yaitu lapisan pasir yang berada pada kedalaman 88,1 m hingga tak hingga merupakan akuifer tertekan karena lapisan atasnya berupa lapisan akuiklud. Lapisan lempung yang berada di antara lapisan pasir merupakan akuiklud karena merupakan lapisan impermeabel yang tidak dapat meloloskan atau mengalirkan air. Pada titik pengukuran ini diduga memiliki akuifer bebas dan akuifer tertekan.

Pada penampang atau model titik pengukuran S3 (**Gambar 22**), dari gambar tersebut dapat dilihat susunan lapisan batuan dan ketebalan serta kedalaman lapisan di bawah permukaan. Pada titik pengukuran S3 ini dapat dilihat lapisan batuan yang berbeda, litologi penyusun batuan bawah permukaan berupa pasir dan lempung pasir. Pada titik pengukuran S3 ini akuifer diduga terdapat pada lapisan pasir. Lapisan yang mengandung material pasir dapat menyerap dan meloloskan air dengan baik, sehingga lapisan tersebut merupakan lapisan akuifer (Sarmauli et al, 2016). Lapisan pasir pada bagian paling atas dengan ketebalan 11,9 m lebih tipis dari lapisan pasir lain yang memiliki ketebalan yang cukup tebal yaitu 49,2 m. Pasir yang berada kedalaman 1,73 – 13,6 m merupakan akuifer bebas karena lapisan atasnya berupa muka air tanah dan lapisan pembatas pada bagian bawahnya berupa lapisan semi kedap air ataupun kedap air. Lapisan lempung pasir yang berada di bawah lapisan pasir merupakan lapisan akuitar. Permeabel akuitar yang kecil namun masih memungkinkan air melewati lapisan ini dengan Gerakan yang lambat (Kodoatie, 2012). Lapisan yang berada di bawah lapisan lempung psiran merupakan lapisan pasir yang berperan sebagai akuifer semi tertekan. Lapisan paling bawah pada penampang titik S3 ini yaitu lapisan lempung pasir yang merupakan akuitar merupakan batas bawah dari lapisan akuifer semi tertekan. Pada titik pengukuran ini memiliki akuifer bebas dan akuifer semi tertekan.



Gambar 22. Penampang litologi titik S3

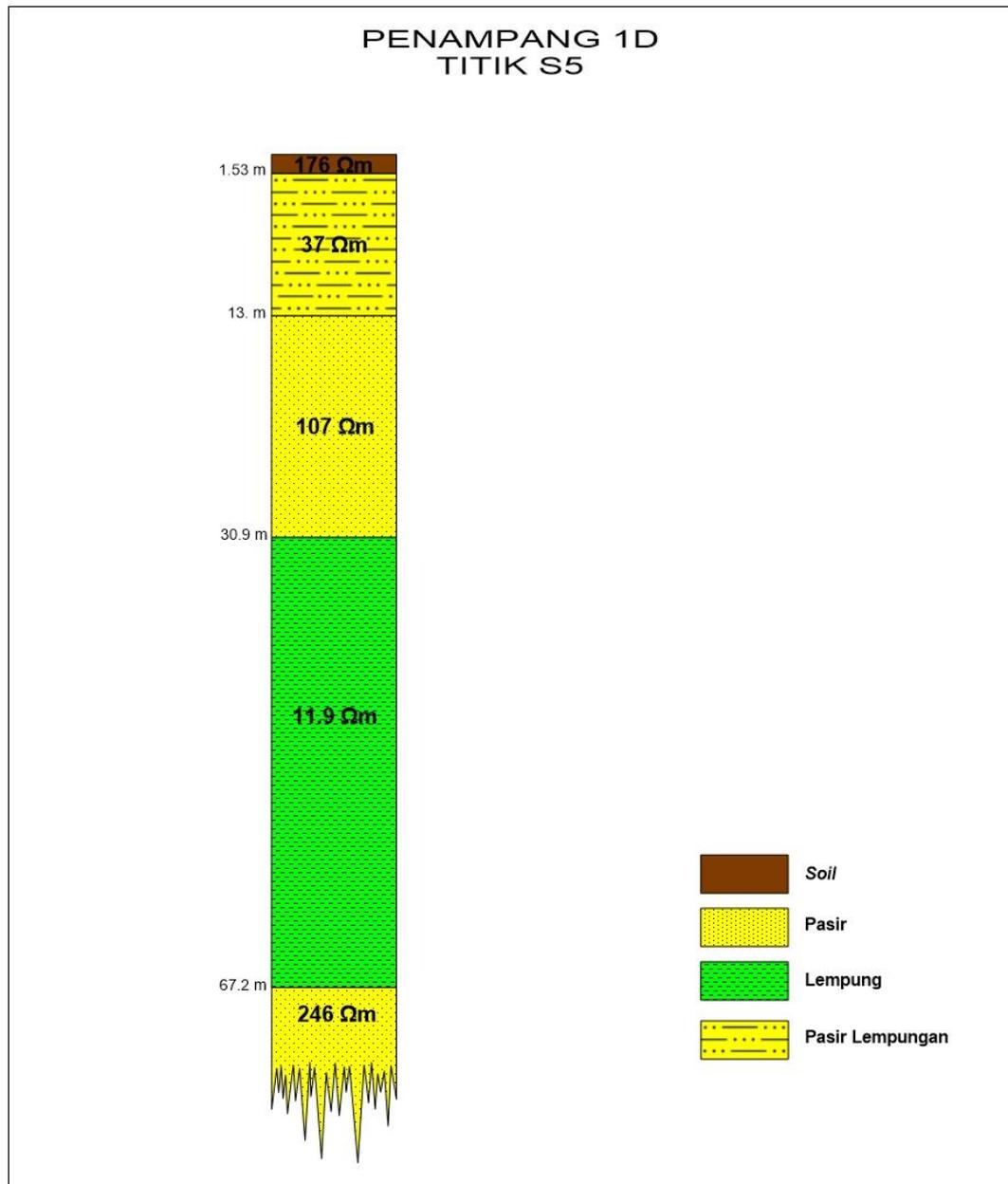


Gambar 23. Penampang litologi titik S4

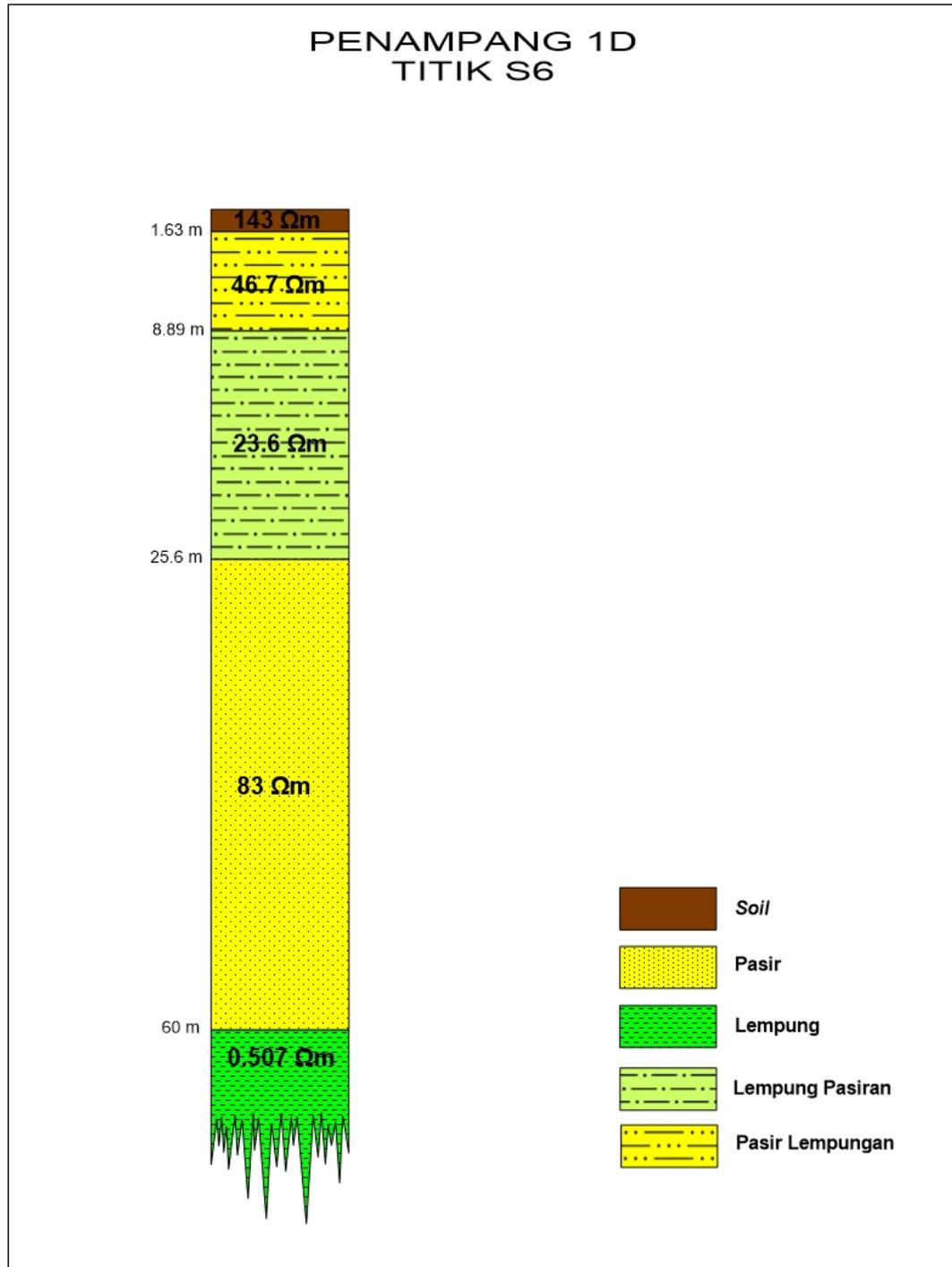
Pada penampang atau model titik pengukuran S4 (**Gambar 23**), dari gambar tersebut dapat dilihat susunan lapisan batuan dan ketebalan serta kedalaman lapisan di bawah permukaan. Pada titik pengukuran S4 ini dapat dilihat lapisan batuan yang berbeda, litologi penyusun batuan bawah permukaan berupa pasir, kerikil, lempung pasir dan lempung. Pada titik pengukuran S4 ini akuifer diduga terdapat pada lapisan pasir dan kerikil. Lapisan yang mengandung material pasir dapat menyerap dan meloloskan air dengan baik, sehingga lapisan tersebut merupakan lapisan akuifer (Sarmauli et al, 2016). Lapisan pasir pada bagian paling atas yang memiliki ketebalan yaitu 4,51 m lebih tebal dari lapisan kerikil di bawahnya yang memiliki ketebalan 1,63 m. Pasir dan kerikil yang berada kedalaman 1,07 – 7,21 m merupakan akuifer bebas karena

lapisan atasnya berupa muka air tanah dan lapisan pembatas pada bagian bawahnya berupa lapisan semi kedap air. Lapisan lempung pasir yang berada di bawah lapisan kerikil merupakan lapisan akuitar. Permeabel akuitar yang kecil namun masih memungkinkan air melewati lapisan ini dengan gerakan yang lambat (Kodoatie, 2012). Lapisan paling bawah pada penampang ini yaitu lapisan lempung yang merupakan akuiklud karena merupakan lapisan impermeabel yang tidak dapat meloloskan atau mengalirkan air.

Pada penampang atau model titik pengukuran S5 (**Gambar 24**), dari gambar tersebut dapat dilihat susunan lapisan batuan dan ketebalan serta kedalaman lapisan di bawah permukaan. Pada titik pengukuran S5 ini dapat dilihat lapisan batuan yang berbeda, litologi penyusun batuan bawah permukaan berupa pasir, pasir lempungan, dan lempung. Pada titik pengukuran S5 ini diduga akuifer terdapat pada lapisan pasir dan pasir lempungan. Lapisan yang mengandung material pasir dapat menyerap dan meloloskan air dengan baik, sehingga lapisan tersebut merupakan lapisan akuifer (Sarmauli et al, 2016). Lapisan pasir lempungan dengan ketebalan 11,5 m pada bagian paling atas sedikit lebih tipis dari lapisan pasir di bawahnya yang memiliki ketebalan yang cukup tebal yaitu 17,9 m. Pasir dan pasir lempungan yang berada kedalaman 1,53 – 30,9 m merupakan akuifer bebas karena lapisan atasnya berupa muka air tanah dan lapisan pembatas pada bagian bawahnya berupa lapisan semi kedap air ataupun kedap air. Lapisan lempung yang berada di bawah lapisan pasir merupakan lapisan akuiklud. lapisan lempung yang merupakan akuiklud karena merupakan lapisan impermeabel yang tidak dapat meloloskan atau mengalirkan air. Lapisan paling bawah pada penampang ini yaitu lapisan pasir dengan kedalaman 67,2 m hingga tak hingga merupakan akuifer jenis tertekan karena lapisan atasnya merupakan lapisan yang kedap air atau lapisan akuiklud. Pada titik pengukuran ini terdapat akuifer bebas dan akuifer tertekan.



Gambar 24. Penampang litologi titik S5



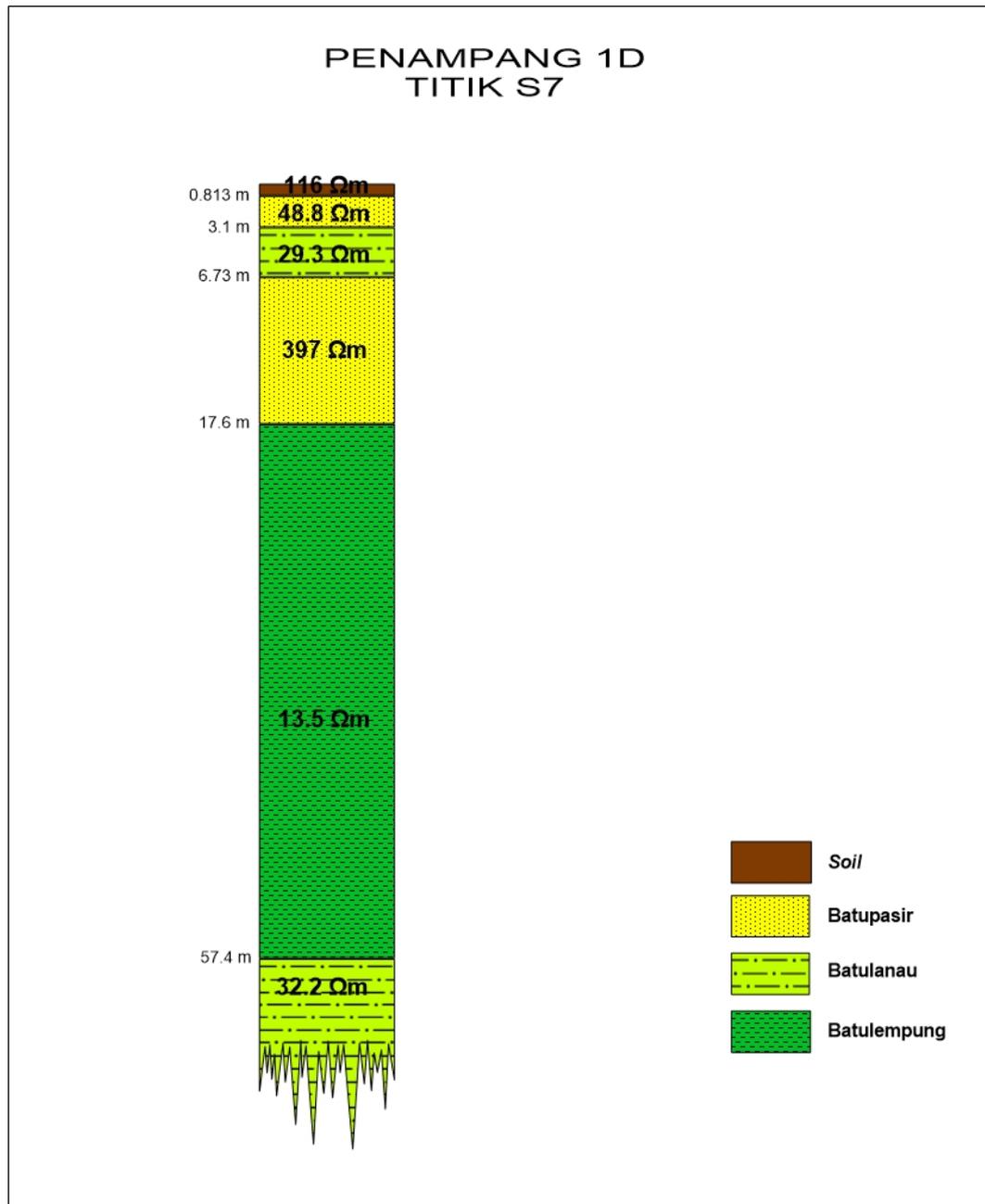
Gambar 25. Penampang litologi titik S6

Pada penampang atau model titik pengukuran S6 (**Gambar 25**), dari gambar tersebut dapat dilihat susunan lapisan batuan dan ketebalan serta kedalaman lapisan di bawah permukaan. Pada titik pengukuran S6 ini dapat dilihat lapisan batuan yang berbeda, litologi penyusun batuan bawah permukaan berupa pasir, pasir lempungan, lempung pasiran dan lempung. Pada titik pengukuran S6 ini akuifer diduga terdapat pada lapisan pasir dan pasir

lempungan. Lapisan yang mengandung material pasir dapat menyerap dan meloloskan air dengan baik, sehingga lapisan tersebut merupakan lapisan akuifer (Sarmauli et al, 2016). Lapisan pasir lempungan pada bagian paling atas lebih tipis dari lapisan pasir yang memiliki ketebalan yang cukup tebal yaitu 34,4 m. Pasir lempungan yang berada kedalaman 1,63 – 8,89,2 m merupakan akuifer bebas karena lapisan atasnya berupa muka air tanah dan lapisan pembatas pada bagian bawahnya berupa lapisan semi kedap air ataupun kedap air. Lapisan lempung pasiran yang berada di bawah lapisan pasir lempungan merupakan lapisan akuitar. Permeabel akuitar yang kecil namun masih memungkinkan air melewati lapisan ini dengan Gerakan yang lambat (Kodoatie, 2012). Lapisan pasir yang berada di bawah lapisan lempung pasiran merupakan akuifer semi tertekan, karena lapisan atasnya berupa lapisan akuitar dan batas lapisan bawahnya berupa akuiklud. Lapisan paling bawah pada penampang titik S6 ini yaitu lapisan lempung yang merupakan akuiklud karena merupakan lapisan impermeabel yang tidak dapat meloloskan atau mengalirkan air. Pada titik pengukuran ini terdapat akuifer bebas dan akuifer semi tertekan.

Pada penampang atau model titik pengukuran S7 (**Gambar 20**), dari gambar tersebut dapat dilihat susunan lapisan batuan dan ketebalan serta kedalaman lapisan di bawah permukaan. Pada titik pengukuran S7 ini dapat dilihat lapisan batuan yang berbeda, litologi penyusun batuan bawah permukaan berupa batupasir, batulanau, dan batulempung. Pada titik pengukuran S7 ini akuifer diduga terdapat pada lapisan batupasir. Lapisan yang mengandung material pasir dapat menyerap dan meloloskan air dengan baik, sehingga lapisan tersebut merupakan lapisan akuifer (Sarmauli et al, 2016). Lapisan batupasir pada bagian paling atas dengan ketebalan 2,29 m lebih tipis dari lapisan batupasir pada lapisan ketiga yang memiliki ketebalan yang lebih tebal yaitu 10,9 m. Batupasir yang berada kedalaman 0,813 – 3,1 m merupakan akuifer bebas karena lapisan atasnya berupa muka air tanah dan lapisan pembatas pada bagian bawahnya berupa lapisan semi kedap air ataupun kedap air. Lapisan batulanau yang berada di bawah lapisan batupasir merupakan lapisan akuitar. Permeabel akuitar yang kecil namun masih memungkinkan air melewati lapisan ini dengan Gerakan yang lambat (Kodoatie, 2012). Lapisan batupasir yang berada di bawah lapisan batulanau merupakan akuifer semi tertekan karena lapisan batas atasnya berupa lapisan akuitar dan lapisan bawahnya berupa akuiklud. Lapisan batulempung yang berada di bawah lapisan batupasir merupakan akuiklud, karena merupakan lapisan impermeabel yang tidak dapat meloloskan atau mengalirkan air. Lapisan paling bawah pada penampang titik S7 ini yaitu

lapisan batulanau yang merupakan akuitar. Pada titik pengukuran ini terdapat akuifer bebas dan semi tertekan.



Gambar 26. Penampang litologi titik S7

4.3 Sebaran Sumur

Keberadaan sumur gali pada daerah penelitian ini merupakan sumber air yang dimanfaatkan oleh masyarakat di sekitar daerah penelitian. Keterdapatannya sumur gali dengan kedalaman yang dangkal ini dapat menunjukkan bahwa pada daerah penelitian terdapatnya akuifer bebas. Daerah yang tersebar sumur-sumur tersebut memiliki topografi dari rendah-sedang.

Tabel 11. Sumur disekitar titik S1

| Titik Pengukuran | Sumur | Kedalaman Sumur (meter) | Litologi dan Kedalaman Akuifer |
|------------------|-------|-------------------------|----------------------------------|
| S1 | 1 | 6 m (gali) | Pasir 2,47 – 7,11 m |
| | 2 | 9 m (gali) | Pasir Lempungan 7,11 – 36,2 m |

Pada daerah sekitar titik S1 terdapat 2 sumur gali dengan kedalaman sumur 6 – 9 meter. Hasil interpretasi nilai resistivitas pada kedalaman 2,47 – 7,11 meter merupakan lapisan pasir dan pada kedalaman 7,11 – 36,2 m merupakan lapisan pasir lempungan yang berperan sebagai akuifer bebas. Ini menunjukkan bahwa hasil interpretasi nilai resistivitas dan sebaran sumur memiliki korelasi yang sama.

Tabel 12. Sumur disekitar titik S2

| Titik Pengukuran | Sumur | Kedalaman Sumur (meter) | Litologi dan Kedalaman Akuifer |
|------------------|-------|-------------------------|--------------------------------|
| S2 | 3 | 8 m | Pasir 7,31 – 35,2 m |
| | 4 | 14 m | |
| | 5 | 8 m | |

Pada daerah sekitar titik S2 terdapat 4 sumur gali dengan kedalaman sumur 8 – 14 meter. Hasil interpretasi nilai resistivitas pada kedalaman 7.31 – 35.2 m merupakan lapisan pasir yang berperan sebagai akuifer bebas. Ini menunjukkan bahwa hasil interpretasi nilai resistivitas dan sebaran sumur memiliki korelasi yang sama, dimana kedalaman sumur gali berada pada lapisan pasir.

Tabel 13. Sumur disekitar titik S3

| Titik Pengukuran | Sumur | Kedalaman Sumur (meter) | Litologi dan Kedalaman (m) Akuifer |
|------------------|-------|-------------------------|------------------------------------|
| S3 | 6 | 7 m | Pasir 1.73 – 13.6 m |
| | 7 | 4 m | |
| | 8 | 8 m | |
| | 9 | 9 m | |

Pada daerah sekitar titik S3 terdapat 4 sumur gali dengan kedalaman sumur 4 – 9 meter. Hasil interpretasi dari nilai resistivitas pada kedalaman 1.73 – 13.6 m merupakan lapisan pasir yang berperan sebagai akuifer bebas. Ini menunjukkan bahwa hasil interpretasi nilai resistivitas dan sebaran sumur

memiliki korelasi yang sama, dimana kedalaman sumur gali berada pada lapisan pasir.

Tabel 14. Sumur disekitar titik S4

| Titik Pengukuran | Sumur | Kedalaman Sumur (meter) | Litologi dan Kedalaman (m) Akuifer |
|------------------|-------|-------------------------|------------------------------------|
| S4 | 10 | 13 m | Pasir 1.07 – 7.21 m |

Pada daerah sekitar titik S4 hanya terdapat 1 sumur gali dengan kedalaman sumur 13 meter. Hasil interpretasi nilai resistivitas pada kedalaman 1.07 – 7.21 m merupakan lapisan pasir yang berperan sebagai akuifer bebas. Ini menunjukkan bahwa hasil interpretasi nilai resistivitas dan sebaran sumur terdapat perbedaan, ini disebabkan letak sumur gali yang tidak dekat dengan titik pengukuran resistivitas.

Tabel 15. Sumur disekitar titik S5

| Titik Pengukuran | Sumur | Kedalaman Sumur (meter) | Litologi dan Kedalaman (m) Akuifer |
|------------------|-------|-------------------------|------------------------------------|
| S5 | 11 | 7 m | Pasir Lempungan 1.53 – 13 m |
| | 12 | 8 m | Pasir 13 – 30.9 m |
| | 13 | 14 m | |
| | 14 | 6 m | |
| | 15 | 5 m | |
| | 16 | 5 m | |

Pada daerah sekitar titik S5 terdapat 6 sumur gali dengan kedalaman sumur 5 – 14 meter. Hasil interpretasi nilai resistivitas pada kedalaman 13 – 30.9 m merupakan lapisan pasir yang berperan sebagai akuifer semi tertekan. Ini menunjukkan bahwa hasil interpretasi nilai resistivitas dan sebaran sumur terdapat 1 sumur gali yang memiliki korelasi yang sama, dimana kedalaman sumur gali berada pada lapisan pasir. Sumur gali dengan kedalaman 5 – 8 meter berada pada lapisan lempung pasir yang merupakan akuifer.

Tabel 16. Sumur disekitar titik S6

| Titik Pengukuran | Sumur | Kedalaman Sumur (meter) | Litologi dan Kedalaman (m) Akuifer |
|------------------|-------|-------------------------|------------------------------------|
| S6 | 17 | 4 m | Pasir lempungan 1.63 – 8.89 m |
| | 18 | 3 m | |
| | 19 | 3,5 m | |
| | 20 | 6 m | |
| | 21 | 4 m | |
| | 22 | 6 m | |

Pada daerah sekitar titik S6 terdapat 6 sumur gali dengan kedalaman sumur 3 – 6 meter. Hasil interpretasi nilai resistivitas pada kedalaman 1.63 – 8.89 meter merupakan lapisan pasir lempungan yang berperan sebagai akuifer bebas. Ini menunjukkan bahwa hasil interpretasi dari nilai resistivitas dan sebaran sumur memiliki korelasi yang sama, dimana kedalaman sumur gali berada pada lapisan pasir.

Tabel 17. Sumur disekitar titik S7

| Titik Pengukuran | Sumur | Kedalaman Sumur (meter) | Litologi dan Kedalaman (m) Akuifer |
|------------------|-------|-------------------------|------------------------------------|
| S7 | 23 | 3 m | Batupasir 0.813 – 3.1 m |
| | 24 | 8 m | |
| | 25 | 8 m | Batupasir 6.73 – 17.6 m |
| | 26 | 7 m | |
| | 27 | 9 m | |

Pada daerah sekitar titik S7 terdapat 5 sumur gali dengan kedalaman sumur 3 – 9 meter. Hasil interpretasi nilai resistivitas pada kedalaman 0,813 – 3,1 meter merupakan lapisan batupasir yang berperan sebagai akuifer bebas dimana terdapat 1 sumur gali dengan kedalaman 3 meter dan nilai resistivitas pada kedalaman 6,73 – 17,6 meter merupakan lapisan batupasir yang berperan sebagai akuifer semi tertekan. Ini menunjukkan bahwa hasil interpretasi nilai resistivitas dan sebaran sumur memiliki korelasi yang sama, dimana kedalaman sumur gali berada pada lapisan batupasir.

4.4 Identifikasi Akuifer

Data yang telah diperoleh yaitu berupa data hasil pengukuran resistivitas, data sumur yang membantu dalam identifikasi akuifer di daerah penelitian. Hasil

interpretasi nilai resistivitas dan kajian geologi pada daerah penelitian, pendugaan bahwa daerah penelitian tersusun dari litologi pasir, lempung, batupasir, batulempung dan batulanau.

Tabel 18. Modifikasi Nilai Resistivitas Batuan (Febriana et al (2017); Desti et al (2020); Terlford (1990); Winarni et al (2014))

| Material/Batuan | Resistivitas (Ωm) |
|-----------------|-----------------------------|
| Lempung | 0 – 10 |
| Lempung pasiran | 10 – 20 |
| Pasir Lempungan | 30 – 40 |
| Pasir | 10 – 800 |
| Kerikil | 100 – 600 |
| Batupasir | 30 – 500 |
| Batulanau | 20- 2000 |
| Batulempung | 20 – 25 |

Tabel 19. Nilai Resistivitas Batuan yang di Dapat pada Daerah Penelitian

| Formasi | Material | Resistivitas (Ωm) |
|------------------|-----------------|-----------------------------|
| Endapan Alluvium | Lempung | 0,507 – 18,6 |
| | Lempung pasiran | 21,1 – 30 |
| | Pasir Lempungan | 37 – 46,7 |
| | Pasir | 61 – 246 |
| | Kerikil | 464 |
| Muara Enim | Batupasir | 48,8 – 397 |
| | Batulanau | 29,3 – 32,2 |
| | Batulempung | 13,5 |

Keberadaan lapisan akuifer pada daerah penelitian berdasarkan hasil interpretasi titik S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7 yang berpotensi adanya akuifer dilihat dari formasi berdasarkan geologi regional yaitu Endapan Alluvium (Qa) pada titik S1 S2 S3 S4 S5 S6 dengan litologi pasir lempungan dengan nilai resistivitas 30 – 46.7 Ωm dan litologi pasir dengan rentang nilai resistivitas pada lapisan pasir tersebut menunjukkan nilai 61 – 246 Ωm serta lapisan kerikil dengan nilai 464 Ωm . Formasi Muara Enim (Tm) pada titik S7 dengan litologi batupasir, dengan nilai resistivitas 48,8 – 397 Ωm . Pada penelitian lainnya yang dilakukan Febriana et al (2017) menginterpretasikan nilai resistivitas batupasir yaitu 30 – 500 Ωm . Penelitian yang telah dilakukan oleh Desti et al (2020) menginterpretasikan nilai resistivitas lempung pasiran yaitu 10 – 20,2 Ωm , nilai resistivitas 30,8 dan 38,7 Ωm sebagai pasir lempungan. Winarni et al (2014) menginterpretasikan nilai resistivitas yang di dapat yaitu 0,187 – 9,4 Ωm sebagai lempung, nilai resistivitas

pasir dari 42 Ω m. Penelitian sebelumnya ini dapat memberikan gambaran nilai resistivitas batuan dari daerah-daerah penelitian yang dapat menjadi referensi penulis. Lapisan pasir dan batupasir memiliki porositas dan permeabilitas yang baik untuk menyimpan dan meloloskan air tanah. Nilai Batuan atau lapisan bawah permukaan memiliki nilai resistivitas yang bervariasi. Hal ini dapat dipengaruhi oleh adanya porositas dan kadar air (saturasi) pada lapisan batuan. Perbedaan porositas dan saturasi air pada suatu lapisan dapat menyebabkan nilai resistivitas rendah atau tinggi.

Adapun hasil didapatkan dari nilai resistivitas, susunan litologi, kedalaman serta ketebalan lapisan batuan terdapat 3 jenis akuifer yaitu akuifer bebas, semi tertekan dan tertekan dengan litologi pasir dan batupasir yang mana keterdapatan Endapan Alluvium (Qa) merupakan ciri utama litologi suatu Cekungan Air Tanah (CAT). Akuifer bebas yang merupakan akuifer dengan batas atasnya merupakan muka air tanah salah satu contohnya pada titik S1 dengan litologi pasir pada kedalaman 2,47 – 7,11 meter. Akuifer semi tertekan yang merupakan jenis akuifer dengan lapisan batas atasnya berupa lapisan semi kedap air dan batas bawahnya lapisan semi kedap air atau kedap air, salah satu contohnya pada titik S3 dengan litologi lapisan pasir dengan kedalaman 28 – 77.2 m dan akuifer tertekan yang merupakan jenis akuifer dengan lapisan batas atasnya berupa lapisan kedap air contohnya pada titik S5 dengan litologi lapisan pasir berada pada lapisan kelima pada kedalaman 67,2 meter hingga tak hingga dan ketebalan yang tidak diketahui, dimana akuifer semi tertekan dan akuifer tertekan merupakan jenis akuifer yang direkomendasikan untuk eksplorasi air tanah dikarenakan akuifer jenis ini kedalaman yang lebih dalam sehingga tidak mudah tercemar karena memiliki lapisan akuiklud ataupun akuitar pada batas lapisan atasnya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini yaitu :

1. Litologi pada daerah penelitian ini tersusun atas pasir lempungan, pasir, kerikil, lempung pasiran, lempung, batupasir, batulempung dan batulanau. Berdasarkan nilai resistivitas lapisan pasir lempungan dengan rentang nilai 37 – 46,7 Ωm , lapisan pasir dengan rentang nilai 61 – 246 Ωm , lapisan kerikil dengan nilai 464 Ωm , lapisan lempung pasiran dengan rentang nilai 21,1 – 30 Ωm , lapisan lempung dengan rentang nilai 0,507 – 18,6 Ωm . Lapisan batupasir dengan rentang nilai resistivitas 48,8 – 397 Ωm , batulempung dengan nilai resistivitas 13,5 Ωm dan batulanau dengan rentang nilai resistivitas 29,3 – 32,2 Ωm .
2. Kedalaman dan ketebalan akuifer berdasarkan interpretasi nilai resistivitas yaitu akuifer bebas yang didapat berkisar pada kedalaman 0,813 – 35,2 meter dengan ketebalan 4,63 – 27,9 meter. Akuifer semi tertekan yang didapat berkisar pada kedalaman 6,73 m – 77,2 m dengan ketebalan 10,9 – 49,2 meter. Akuifer tertekan yang didapat berkisar pada kedalaman 67,2 – 88,1 meter.
3. Jenis akuifer daerah penelitian adalah akuifer bebas, akuifer semi tertekan dan akuifer tertekan dengan litologi pasir dan batupasir yang berperan sebagai akuifer.

5.2 Saran

Penelitian ini bersifat pendugaan sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan posisi dan jumlah titik pengukuran yang lebih banyak untuk mendapatkan gambaran yang lebih luas dan detail mengenai litologi dan akuifer yang tersebar pada daerah penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Andany, D. W., Afdal. dan Pohan, A. F. 2021. Identifikasi Potensi Air Tanah di Kawasan Kota Terpadu Mandiri (KTM) Kecamatan Silaut Kabupaten Pesisir Selatan dengan Metode Geolistrik Tahanan Jenis. *Jurnal Fisika Unand (JFU)*. 10(3): 392-398.
- Asmaranto, R., Soemitro, R. A. A. dan Anwar, N. 2012. Penentuan Nilai Konduktivitas Hidrolik Tanah Tidak Jenuh Menggunakan Uji Resistivitas di Laboratorium. *Jurnal Teknik Pengairan*. 3(1): 81-86.
- Astuti, D. A. 2014. Kualitas Air Irigasi Dari Parameter DHL, TDS, pH Pada Lahan Sawah Desa Bulumanis Kidul Kecamatan Margoyoso. *Jurnal Litbang*. (10)1: 35-42.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Muaro Jambi. 2021. Kabupaten Muaro Jambi Dalam Angka 2021. Badan Pusat Statistik Kabupaten Muaro Jambi.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Muaro Jambi. 2021. Kecamatan Jambi Luar Kota Dalam Angka 2021. Badan Pusat Statistik Kabupaten Muaro Jambi.
- Barber, A. J., Crow, M. J., and Milsom, J. S. 2005. *Sumatra: Geology, Resources and Tectonic Evolution*. Geological Society of London.
- Bemmelen, V. R. W. 1949. *The Geology of Indonesia*. Martinus Nyhoff, Netherland: The Haque.
- Bisri, M. 2012. *Studi Tentang Pendugaan Air tanah, Sumur Air tanah dan Upaya dalam Konservasi Air tanah*. Universitas Brawijaya Press, Malang.
- Broto, S. dan Afifah, R. S. 2008. Pengolahan Data Geolistrik Dengan Metode Schlumberger. *Jurnal Teknik*. 29(2).
- Davis, S. N. and Wiest, R. J. M. 1996. *Hydrogeology*. Jhon Willey & Sons, Inc, New York.
- De Coster, G. L. 1974. *The Geology of the Central and South Sumatra Basin*, Proceedings 3rd. Annual Convention IPA, Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2010. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia* Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2010. *Peraturan Menteri Kesehatan*. Depkes RI; 2010, Jakarta.
- Faris, A. N., Suaidi, D. A., Sutrisno., Hasan, M. F. R. dan Broto, A. B. 2019. Identifikasi Sebaran Akuifer dengan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger di Desa Gedangan, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang. *Natural B*. 5(1): 28-34.
- Fetter, C. W. 1994. *Applied Hydrogeology*, 3rd Edition. Macmillan College Publishing Company, New York.

- Febriana, R. K. N., Minarto, E. dan Tryono, F. Y. 2017. Identifikasi Sebaran Aliran Air Bawah Tanah (Groundwater) dengan Metode Vertical Electrical Sounding (VES) Konfigurasi Schlumberger di Wilayah Cepu, Blora Jawa Tengah. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 6(2): 29-33.
- Freeze, R. A. dan Cherry, J. A. 1979. *Groundwater*. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey 07632.
- Fitrianto, T. N., Supriyadi., Taufiq, U. A., Mukromin, T. M. dan Wardana, A. P. 2018. Identifikasi Potensi Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger di Kelurahan Bapangsari Kecamatan Bagelen Kabupaten Purworejo. *Jurnal Fisika FLUX*. 15(2): 100-104.
- Ginger, D. and Fielding, K. 2005. The Petroleum Systems and Future Potential of The South Sumatra Basin. *Thirtieth Annual Convention & Exhibition*. 1 : 68-89.
- Hadian, M. S. D., Mardiana, U., Abdurahman, O., dan Iman, M. I. 2006. Sebaran Akuifer dan Pola Aliran Air Tanah di Kecamatan Batucapeur dan Kecamatan Benda Kota Tangerang, Propinsi Banten. *Jurnal Geologi Indonesia*. 1(3): 115-128.
- Hendrajaya, L. dan Arif, I. 1988. *Geolistrik Resistivitas*. Laboratorium Fisika Bumi Jurusan Fisika FMIPA ITB, Bandung.
- Hendrajaya, L. dan Arif, I. 1990. *Geolistrik Resistivitas Monografi: Metode Eksplorasi*. Laboratorium Fisika Bumi Jurusan Fisika FMIPA ITB, Bandung.
- Herlambang, A. 1996. *Kualitas Air Tanah Dangkal di Kabupaten Bekasi*. Program Pascasarjana IPB, Bogor.
- Jemmy, R., Akmam dan Mahrizal. 2015. Identifikasi Jenis Batuan Menggunakan Metode Inversi Marquardt Data Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Dipole-Dipole Bukit Lantiak Padang Selatan. *Pillar of Physics*. 6.
- KBBI. 2022. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. (Online diakses pada November 2022).
- Kodoatie, R. J. 2012. *Tata Ruang Air Tanah*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Koesoemadinata, R. P. 1980. *Geologi Minyak dan Gas Bumi, Jilid 1 Edisi Kedua*. ITB, Bandung.
- Loke, M. H. 2000. *Electrical Imaging Survey for Environmental and Engineering Studies*. Malaysia, Penang.
- Mangga, S. A., Santoso, S. dan Herman, B. 1993. *Peta Geologi Lembar Jambi Sumatera*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

- Muallifah, F. 2009. Perancangan dan Pembuatan Alat Ukur Resistivitas Tanah. *Jurnal Neutrino*. 1(2):179-197.
- Nasution, F.P., dan Nalendra, S. 2017. Characterization of Coal Quality Based On Ash Content From M2 Coal-Seam Group, Muara Enim Formation, South Sumatra Basin. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*. 2(3): 203-209.
- Permen ESDM. 2017. *Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2017 Tentang Cekungan Air Tanah*, Jakarta.
- Prameswari, F. S., Bahri, A. S. dan Parnadi, W. 2012. Analisa Resistivitas Batuan dengan Menggunakan Parameter Dar Zarrouk dan Konsep Anisotropi. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 1(1): 15-19.
- Reynold, J. M. 1997. *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. New York : Jhon Willey and Sons Ltd.
- Santoso, B., Wijatmoko, B., Supriyana, E., dan Harja, A. 2016. Penentuan Resistivitas Batubara Menggunakan Metode Electrical Resistivity Tomography dan Vertical Electrical Sounding. *Jurnal Material Dan Energi Indonesia*. 6(1): 8-14.
- Sarmauli, O., Setyawan, A., dan JS, D. 2016. Identifikasi Potensi Akuifer Berdasarkan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Pada Daerah Krisis Air Bersih di Kota Semarang. *Youngster Physics Journal*. 5(4): 327-334.
- Shiddiqy, M. H. 2014. Pemetaan Keberadaan Akuifer menggunakan Metode Resistivitas Konfigurasi Schlumberger di Daerah Nanggulan, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Skripsi*. UGM Yogyakarta.
- Sutasoma, M., Arisalwadi, M. dan Azhari, A. P. 2018. Identifikasi Air Tanah Dengan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger di Candi Dasa Provinsi Bali. *Jurnal Fisika Dan Pendidikan*. 3(2).
- T. Listyanti, R.A. dan Putranto, T. T. 2020. Studi Potensi Airtanah pada Cekungan Airtanah (CAT) Banyumudal, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 18(3): 531-544.
- Telford, W. M., Geldart, L. P., Sheriff, R. E. and Keys, D. A. 1990. *Applied Geophysics, Second Edition*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Todd, D. K. 1955. *Ground Water Hidrology*. New York : Jhon Willey and Sons Inc.
- Todd, D. K. 1959. *Groundwater Hidrology*. New York : Associate Professor of Civil Engineering California University, John Willey and Sons.
- Usman, B., Manrulu, R. H., Nurfalaq, A., dan Rohayu, E. 2017. Identifikasi Akuifer Air Tanah Kota Palopo Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Schumberger. *Jurnal Fisika FLUX*. 14(2): 65-72.

- Wijaya, A. S. 2015. Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner Untuk Menentukan Struktur Tanah di Halaman Belakang SCC ITS Surabaya. *Jurnal Fisika Indonesia*. 19(55): 1410-2994.
- Winarni, E. A. T., Darsono., dan Legowo, B. 2014. Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi *Schlumberger* Untuk Identifikasi Akuifer di Kecamatan Plupuh Kabupaten Sragen. *Jurnal Fisika FLUX*. 11(2): 119-128.
- Wisnu dan Nazirman. 1997. *Geologi Regional Sumatera Selatan, Pusat Survei Geologi*. Badan Geologi Kementerian ESDM, Bandung.
- Wuryantoro. 2007. Aplikasi Metode Geolistrik Tahanan Jenis Untuk Menentukan Letak dan Kedalaman Akuifer Air Tanah Studi Kasus di Desa Temperak, Kecamatan Sarang, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. Skripsi. Semarang. Universitas Negeri Semarang.
- Yuniardi, Y., Hendramawan., Abdurrokhim., Isnaniawardhani, V., Mohammad, F., Alfandi, M. K. dan Ridwan, P. 2019. Pendugaan Akuifer Airtanah Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi *Schlumberger* di Lereng Utara Gunungapi Tangkubanparahu. *RISSET Geologi dan Pertambangan*. 29(2): 239-253.
- Zakaria, M. F. dan Suyanto, I. 2020. Identifikasi Akuifer Air Tanah di Desa Senawang, Kecamatan Orong Telu, Kabupaten Sumbawa Menggunakan Metode Geolistrik *Schlumberger*. *Jurnal Fisika*. 10(1): 44-49.
- Zubaidah, T. dan Kanata, B., 2008. Pemodelan Fisika Aplikasi Metode Geolistrik Konfigurasi *Schlumberger* Untuk Investigasi Keberadaan Air Tanah. Jurusan Teknik Elektro, Fak. Teknik, Universitas Mataram, p. 20-24.

Lampiran 2. Peta Geologi Daerah Penelitian

