

LAPORAN AKHIR

2024

PENELITIAN POTENSI SUMBER AIR BAWAH TANAH DI KABUPATEN MADIUN



Laboratorium Geofisika
Departemen Fisika
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

KATA PENGANTAR

Buku laporan ini merupakan laporan tahap akhir pekerjaan “Penelitian Potensi Sumber Air Bawah Tanah di Kabupaten Madiun”. Laporan ini menyampaikan beberapa pokok bahasan yaitu (i) Pendahuluan; menguraikan tentang latar belakang, tujuan, dan lokasi penelitian. (ii) Tinjauan Pustaka; menguraikan tentang gambaran umum wilayah dan acuan penelitian. (iii) Metodologi Penelitian; menjelaskan tentang proses pengerjaan penelitian. (iv) Hasil Penelitian dan Pembahasan; menguraikan tentang hasil-hasil penelitian, korelasi dari semua data yang telah ada dan pembahasan dari hasil penelitian. (v) Kesimpulan dan Saran; menjelaskan tentang kesimpulan dari penelitian dan rekomendasi yang dapat dijadikan acuan untuk pekerjaan lanjutan.

Tim peneliti mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang terkait dalam pelaksanaan penelitian, hingga penelitian dapat terselesaikan dengan baik dan diharapkan dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 2 April 2024

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL.....	v
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	1
1.3 Lokasi Penelitian	1
BAB II.....	2
TINJAUAN PUSTAKA.....	2
2.1 Gambaran Umum Wilayah.....	2
2.2 Gambaran Umum Geolistrik	5
2.3 Porositas Batuan	6
2.4 Sifat Batuan Terhadap Air Tanah	7
BAB III.....	9
METODOLOGI.....	9
3.1 Alur Penelitian.....	9
3.2 Peralatan	9
3.3 Spesifikasi Alat Geolistrik Tahanan Jenis	9
3.4 Prosedur Akuisisi Data	10
3.5 Pengolahan Data Geolistrik.....	14
BAB IV.....	15
HASIL PENELITIAN	15
4.1 Hasil Penelitian Pada Desa Dawuhan.....	15
4.2 Hasil Penelitian Pada Desa Kuwu	19
4.3 Hasil Penelitian Pada Desa Tapelan	22
4.4 Hasil Penelitian Pada Desa Segulung	27
4.5 Hasil Penelitian Pada Desa Ngetrep.....	30
BAB IV.....	34
KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran	34
Daftar Pustaka.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Peta Administrasi Kabupaten Madiun	2
Gambar 2. 2. Peta elevasi Kabupaten Madiun	3
Gambar 2. 3. Peta geologi regional Kabupaten Madiun	4
Gambar 2. 4. Peta hidrogeologi Kabupaten Madiun.....	5
Gambar 2. 5. Kisaran nilai tahanan jenis dari beberapa jenis batuan	6
Gambar 2. 6. . Konfigurasi Schlumberger; M&N elektroda potensial; A&B elektroda arus....	6
Gambar 2. 7. Elemen penyusun batuan	7
Gambar 2. 8. Ilustrasi jenis-jenis akuifer	8
Gambar 3. 1. Alur Penelitian	9
Gambar 3. 2. Geopulse Tigre Campus Resistivity Meter dan alat pendukung.....	10
Gambar 3. 3. Sebaran 10 titik geolistrik	11
Gambar 3. 4. Ilustrasi perpindahan elektroda konfigurasi Schlumberger	11
Gambar 3. 5. Hasil Pengolahan data geolistrik tahanan jenis GMD-1	14
Gambar 4. 1 Geologi dan hidrogeologi titik geolistrik GMD-1 & GMD-2.....	15
Gambar 4. 2 Hasil pengolahan data titik GMD-1	16
Gambar 4. 3 Hasil pengolahan data titik GMD-2	17
Gambar 4. 4 Penampang dugaan lapisan batuan bawah permukaan untuk titik geolistrik GMD-1 dan GMD-2.....	18
Gambar 4. 5 Geologi dan hidrogeologi titik geolistrik GMK-1 & GMK-2.....	19
Gambar 4. 6 Hasil pengolahan data titik GMK-1	20
Gambar 4. 7 Hasil pengolahan data titik GMK-2	21
Gambar 4. 8 Penampang dugaan lapisan batuan bawah permukaan untuk titik geolistrik GMK1 dan GMK2	22
Gambar 4. 9 Geologi dan hidrogeologi titik geolistrik GMT-1 & GMT-2.....	23
Gambar 4. 10 Hasil pengolahan data titik GMT-1.....	24
Gambar 4. 11 Hasil pengolahan data titik GMT-2.....	25
Gambar 4. 12 Penampang dugaan lapisan batuan bawah permukaan untuk titik pengukuran geolistrik GMT-1 dan GMT-2	26
Gambar 4. 13 Geologi dan hidrogeologi titik geolistrik GMS-1 & GMS-2	27
Gambar 4. 14 Hasil pengolahan data titik GMS-1	28
Gambar 4. 15 Hasil pengolahan data titik GMS-2.....	29
Gambar 4. 16 Penampang dugaan lapisan batuan bawah permukaan untuk masing-masing pengukuran geolistrik GMS-1 dan GMS-2.....	30
Gambar 4. 17 Geologi dan hidrogeologi titik geolistrik GMN-1 & GMN-2.....	31
Gambar 4. 18 Hasil pengolahan data titik GMN-1	31
Gambar 4. 19 Hasil pengolahan data titik GMN-2	32
Gambar 4. 20 Penampang dugaan lapisan batuan bawah permukaan untuk masing-masing titik pengukuran geolistrik GMN-1 dan GMN-2.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Porositas beberapa jenis batuan sedimen terkait ukuran Butirnya	7
Tabel 2. 2. Porositas beberapa jenis batuan terkait kompaksi	7
Tabel 3. 1. Lokasi dan dokumentasi titik pengukuran geolistrik.....	11
Tabel 4. 1 Hasil interpretasi data titik GMD-1	16
Tabel 4. 2. Hasil interpretasi data titik GMD-2	17
Tabel 4. 3 Hasil interpretasi data titik GMK-1	20
Tabel 4. 4 Hasil interpretasi data titik GMK-2	21
Tabel 4. 5 Hasil interpretasi data titik GMT-1	24
Tabel 4. 6 Hasil interpretasi data titik GMT-2.....	25
Tabel 4. 7 Hasil interpretasi data titik GMS-1	28
Tabel 4. 8 Hasil interpretasi data titik GMS-2.....	29
Tabel 4. 9. Hasil interpretasi data titik GMN-1	32
Tabel 4. 10 Hasil interpretasi data titik GMN-2	32

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan aspek kehidupan yang sangat penting, dari bidang pertanian, perkebunan, pabrik, perkantoran semuanya membutuhkan air untuk memperlancar proses pengerjaan. Air permukaan seperti halnya sungai dan mata air terkadang tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan akan air. Salah satu yang dapat memenuhi kebutuhan air adalah pencarian dan pengeboran air bawah tanah. Pemetaan air tanah permukaan dapat dilakukan melalui survei secara langsung dilapangan, sedangkan untuk pemetaan potensi sumber air tanah dapat dilakukan melalui pengukuran dan analisa data dari geofisika.

Eksplorasi Geofisika adalah salah satu metode penting yang dipergunakan dalam eksplorasi minyak bumi, mineral, bahan galian, potensi air bawah tanah, permasalahan geoteknik dan lingkungan. Metode ini dilakukan dengan mengukur parameter fisis batuan yang ada di permukaan tanah untuk mendapatkan parameter fisis batuan dibawah permukaan tanah. Salah satu metode geofisika yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi sumber air tanah ialah metode geolistrik tahanan jenis (resistivitas) [1], [2], [3]. Dengan demikian, pada penelitian ini akan diterapkan metode geolistrik tahanan jenis untuk mendapatkan keberadaan air bawah tanah. Selanjutnya, data potensi sumber air tanah permukaan dan air bawah tanah akan lebih mudah pemanfaatannya jika disajikan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan keberadaan akuifer air bawah tanah dengan mendapatkan gambaran struktur bawah permukaan secara vertikal pada 10 titik pengukuran di Kabupaten Madiun.

1.3 Lokasi Penelitian

Penelitian Potensi Sumber Air Bawah Tanah akan dilakukan di Kabupaten Madiun. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengambil data geolistrik tanahanan jenis pada 10 titik pengukuran yang tersebar pada 4 kecamatan yaitu: Kecamatan Pilangkenceng (2 titik pada Desa Dawuhan), Kecamatan Balerejo (4 titik pada Desa Kuwu dan Tapelan), Kecamatan Dagangan (2 titik pada Desa Segulung) dan Kecamatan Jiwan (2 titik pada Desa Ngetrep).

BAB II

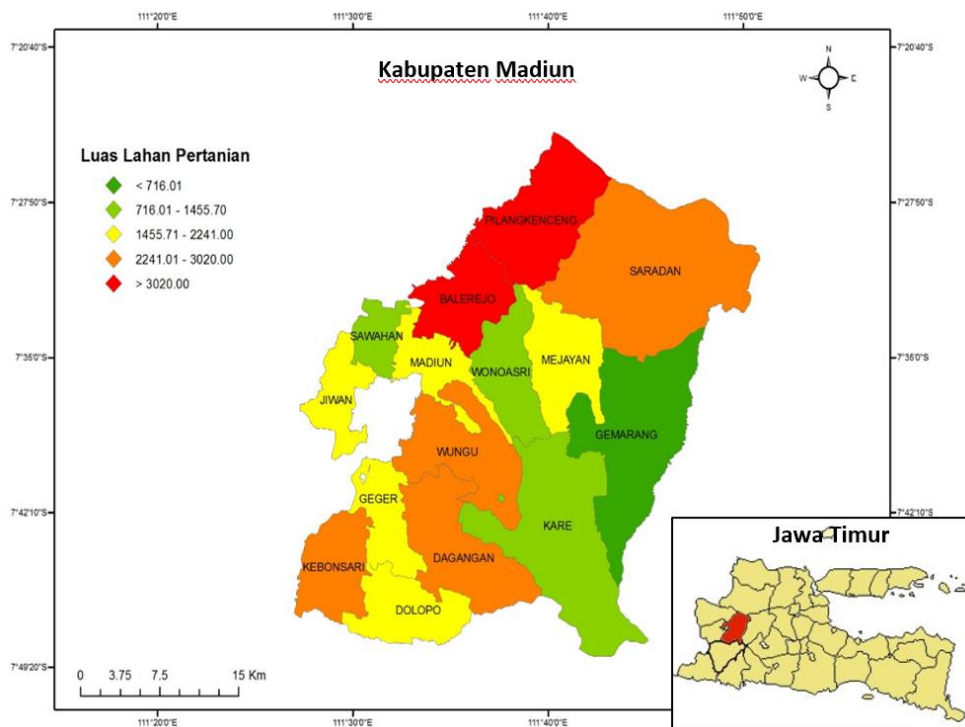
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum Wilayah

Secara astronomis, Kabupaten Madiun terletak antara $7^{\circ} 12'$ - $7^{\circ} 48'$ Lintang Selatan dan antara $111^{\circ} 25'$ - $111^{\circ} 51'$ Bujur timur. Berdasarkan posisi geografisnya, Kabupaten Madiun memiliki batas-batas sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Kab. Bojonegoro
- Sebelah Timur : Kab. Nganjuk
- Sebelah Selatan : Kab. Ponorogo
- Sebelah Barat : Kab. Magetan dan Ngawi
- Wilayah Kabupaten Madiun mengelilingi Kota Madiun.

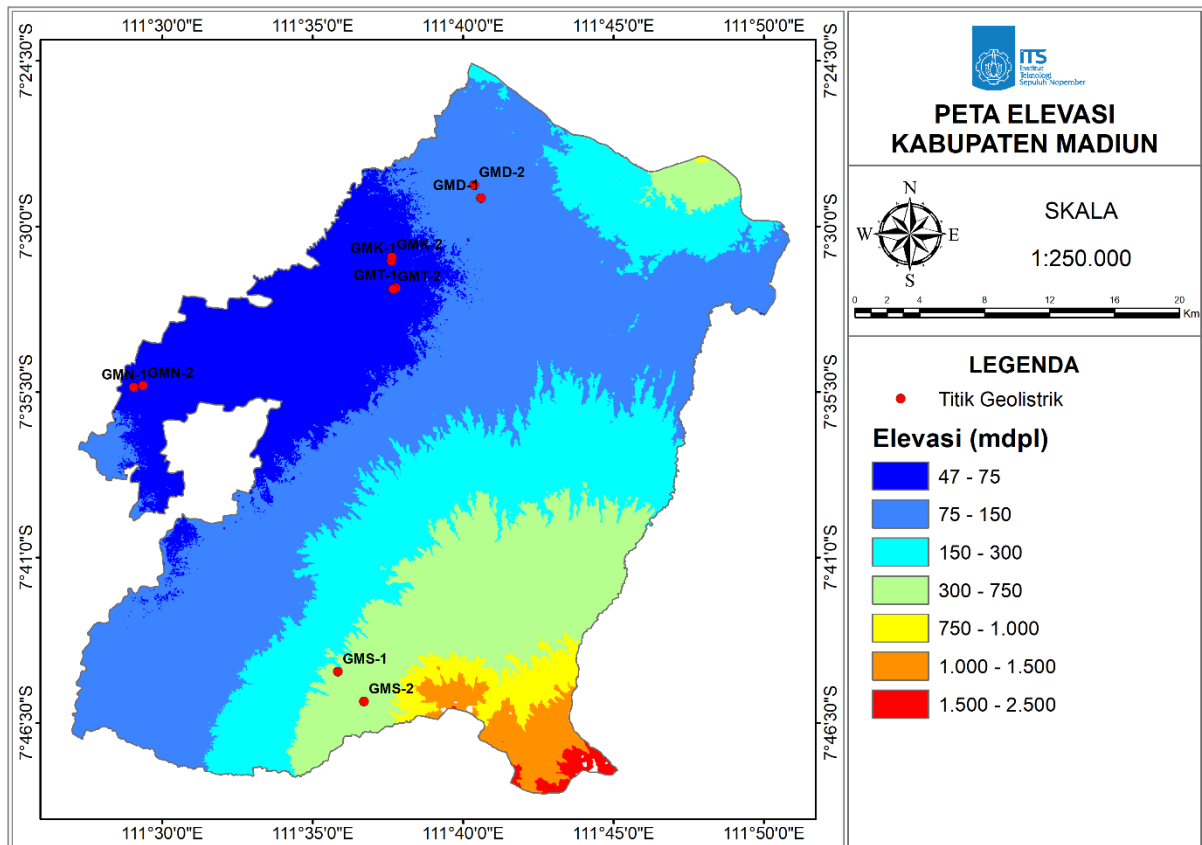
Jarak antara Kabupaten Madiun dengan Ibukota Provinsi Jawa Timur kurang lebih 175 Km ke arah timur, sedangkan jarak dengan ibukota negara kurang lebih 775 Km ke arah barat. Kabupaten Madiun terdiri dari 15 kecamatan dengan wilayah terluas yaitu Kecamatan Kare, sebagian besar wilayahnya terdiri atas hutan dan perbukitan dan yang paling kecil adalah Kecamatan Sawahan. Lahan sawah di Kabupaten Madiun memiliki total luasan 33.225,40 hektar dengan luasan sawah irigasi 31.356,40 hektar dan luasan sawah non irigasi 1.869 hektar. Pada tahun 2017 secara keseluruhan nilai produksi tanaman padi mencapai 565.362,25 ton. Peta administrasi Kabupaten Madiun dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1. Peta Administrasi Kabupaten Madiun

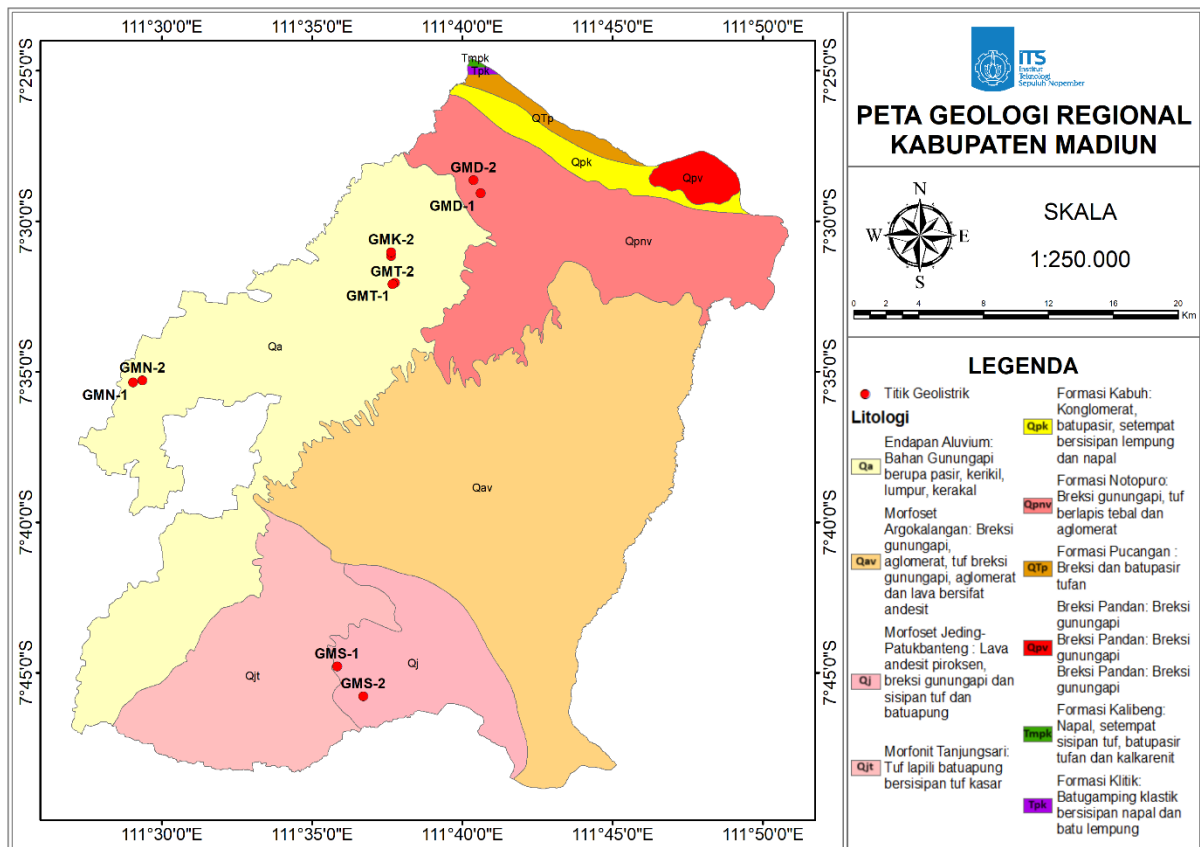
Elevasi Kabupaten Madiun cukup beragam dimulai dari ketinggian 47 mdpl sampai 2.300 mdpl, seperti terlihat pada peta elevasi kabupaten Madiun (gambar 2.2). Elevasi paling

rendah terdapat dibagian barat Kabupaten Madiun, sedangkan elevasi paling tinggi terdapat pada bagian Selatan Kabupaten Madiun. Pengukuran geolistrik sendiri dilakukan pada tiga zona yang berbeda, 6 titik geolistrik dilakukan pada elevasi antara 47 – 75 meter, 2 titik geolistrik dilakukan pada elevasi antara 75 – 150 mdpl dan 2 titik dilakukan pada elevasi antara 300 – 750 mdpl.



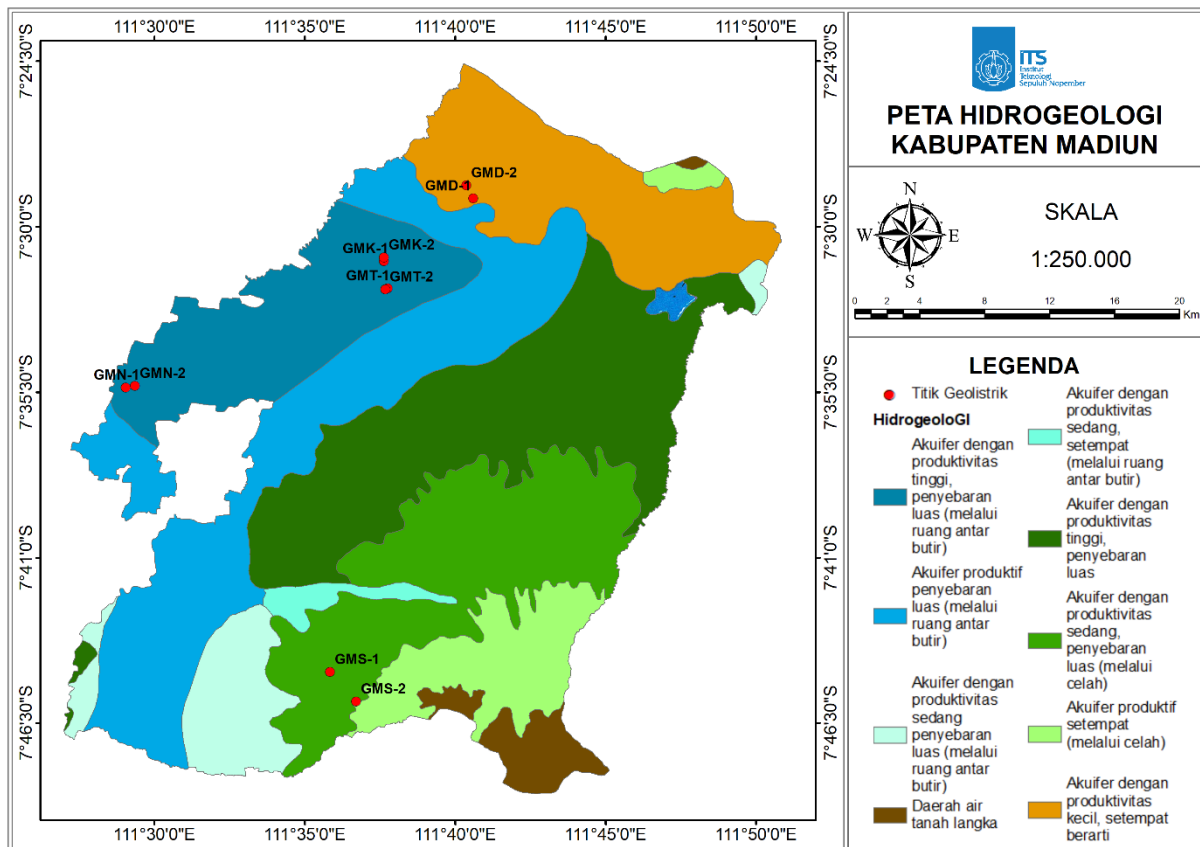
Gambar 2. 2. Peta elevasi Kabupaten Madiun

Gambar 2.3 menunjukkan peta geologi regional pada Kabupaten Madiun, peta ini merupakan gabungan dari 3 peta geologi regional (Lembar Bojonegoro, Madiun dan Ponorogo) yang dibuat oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi [4]. Peta ini menunjukkan sebaran batuan penyusun area Kabupaten madiun. Dari peta ini diketahui bahwa pengukuran geolistrik dilakukan pada 3 formasi batuan yang berbeda. 6 titik geolistrik dilakukan pada area Endapan Aluvium (Qa) yang disusun oleh Bahan Gunungapi berupa pasir, kerikil, lumpur, kerakal. 2 titik geolistrik dilakukan pada area Formasi Notopuro (Qp_{nv}) yang disusun oleh Breksi gunungapi, tuf berlapis tebal dan aglomerat. Untuk 2 titik geolistrik lainnya dilakukan pada area Morfoset Jeding-Patukbanteng (Qj) yang disusun oleh Lava andesit piroksen, breksi gunungapi dan sisipan tuf dan batuapung.



Gambar 2. 3. Peta geologi regional Kabupaten Madiun [4].

Batuan memiliki karakteristik yang berbeda untuk menyimpan dan mengalirkan air, karakteristik ini digambarkan dalam peta sebaran hidrogeologi Kabupaten Madiun yang dapat dilihat pada gambar 2.4. Peta hidro geologi ini merupakan gabungan dari 2 lembar peta (lembar Yogyakarta dan Kediri) yang dibuat oleh Direktorat Geologi Tata Lingkungan [5]. Dari peta ini dapat dilihat pengukuran geolistrik dilakukan pada 3 zona hidrogeologi yang berbeda. Enam (6) titik geolistrik dilakukan pada area yang memiliki karakteristik Akuifer produktivitas tinggi dengan penyebaran luas (warna biru tua), akuifer atau air tanah pada area ini mengalir melalui ruang antar butir batuan, biasanya pada lapisan pasir, kerikil, kerakal. Dua (2) titik geolistrik dilakukan pada area Akuifer dengan produktivitas kecil, namun pada area tertentu memiliki produktivitas cukup. Dua (2) titik geolistrik lainnya dilakukan pada area Akuifer dengan produktivitas sedang yang penyebarannya luas (warna hijau), pada area ini akuifer air tanah mengalir melalui celah atau ruang antar butir. Pada Kabupaten Madiun ini lapisan batuan yang dapat menjadi akuifer diantaranya pasir, kerikil kerakal, breksi, tuf kasar. Untuk lapisan yang dapat menjadi lapisan kedap/penahan adalah tuf, lempung dan breksi.

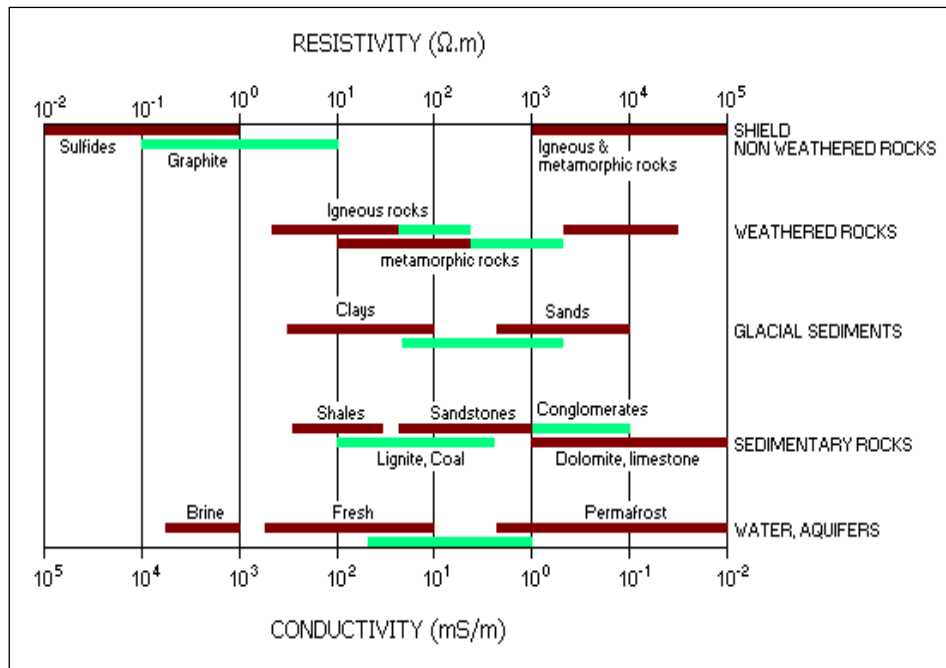


Gambar 2. 4 Peta hidrogeologi Kabupaten Madiun [5]

2.2 Gambaran Umum Geolistrik

Metode geolistrik merupakan metode yang digunakan untuk mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi dengan cara mendeteksinya di permukaan bumi. Pendeteksian ini meliputi pengukuran potensial, arus, dan medan elektromagnetik yang terjadi baik dengan penginjeksian arus maupun secara alamiah. Salah satu metode geolistrik yang sering digunakan untuk mempelajari keadaan bawah permukaan bumi adalah metode tahanan jenis (resistivitas). Pemikiran awalnya dilandasi oleh asumsi bahwa bumi bersifat elektris, sehingga anomali batuan dan mineral yang mempunyai sifat berbeda-beda dalam menghantarkan arus listrik digunakan sebagai dasar penafsiran. Perbedaan sifat hantaran listrik pada batuan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: kandungan mineral-elektrolit padat-air serta keragaman tekstur, porositas, permeabilitas dan suhu [6]. Gambar 2.5 menunjukkan kisaran nilai tahanan jenis (resistivitas) beberapa batuan.

Susunan posisi elektroda arus dan potensial pada metode geolistrik tahanan jenis disebut sebagai konfigurasi elektroda. Konfigurasi pengukuran yang seringkali digunakan untuk keperluan praktis di antaranya konfigurasi Schlumberger, gradien, Wenner, Wenner-Schlumberger, Pole-pole, dan Dipole-dipole [7]. Pada penelitian ini digunakan metode geolistrik tahanan jenis Vertical Electrical Sounding (VES) konfigurasi Schlumberger. Metode ini digunakan untuk mendapatkan gambaran struktur bawah permukaan secara vertikal pada satu titik pengukuran.

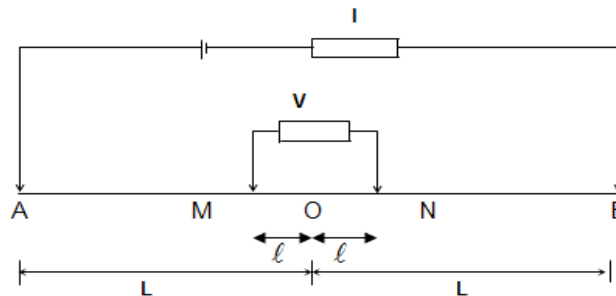


Gambar 2. 5 Kisaran nilai tahanan jenis dari beberapa jenis batuan [6].

Konfigurasi Schlumberger memiliki akurasi yang bagus daripada konfigurasi lain untuk menghasilkan variasi resistivitas secara vertikal [7]. Metode ini menggunakan empat (4) buah elektroda yang terdiri dari 2 buah elektroda arus (C1,C2) dan 2 buah elektroda potensial (P1,P2). Pada gambar 2.2 dapat dilihat susunan elektroda konfigurasi Schlumberger. Untuk mendapatkan nilai resistivitas semu dari konfigurasi ini digunakan persamaan berikut:

$$\rho_a = \left(\frac{\Delta V}{I}\right) \left(\frac{\pi[L^2-l^2]}{2l}\right) \quad (2.1)$$

Dengan ΔV menotasikan beda potensial pengukuran, I mengindikasikan besarnya arus yang digunakan untuk pengukuran, L ialah jarak elektroda arus (OA/OB), l adalah jarak elektroda potensial (OM/ON), dan ρ_a merupakan nilai tahanan jenis semu (Ohm.m).

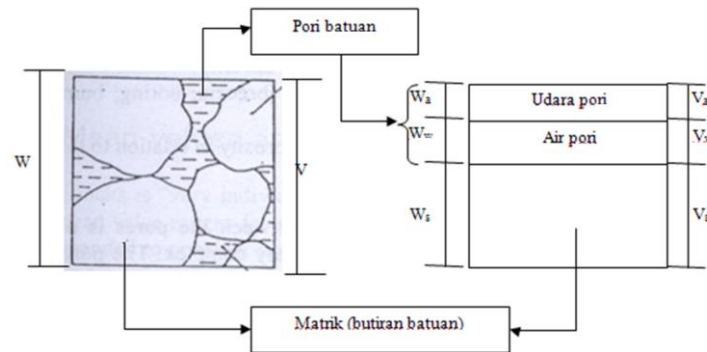


Gambar 2. 6 Konfigurasi Schlumberger. Dengan M&N ialah elektroda potensial, sedangkan A&B merupakan elektroda arus

2.3 Porositas Batuan

Porositas batuan dideskripsikan oleh ruang kosong diantara butiran batuan yang tersementasi. Umumnya, porositas batuan dikuantifikasikan dalam persen. Komponen batuan atau tanah dapat terdiri dari dua atau tiga bagian. Pada tanah yang kering hanya akan terdiri dari dua bagian, yaitu butiran-butiran tanah dan pori udara, sedangkan pada tanah yang jenuh juga terdapat dua bagian, yaitu bagian padat atau butiran dan air yang mengisi pori. Dalam keadaan

tidak jenuh, tanah terdiri dari tiga bagian, yaitu butiran tanah, udara dan air yang mengisi pori [6]. Bagian-bagian tanah ini dapat digambarkan dalam diagram blok seperti Gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Elemen penyusun batuan

Dengan V merupakan volume sedangkan W ialah berat. Dengan demikian, secara umum dapat dituliskan:

$$W = \text{berat matrik } W_s + \text{berat air } W_w \quad (2.2)$$

$$V = \text{volume matrik } V_s + \text{volume air } V_w + \text{volume udara } V_a \quad (2.3)$$

setiap tanah atau batuan memiliki ukuran butir dan besar pori yang berbeda-beda. Pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.2 dapat dilihat porositas dari beberapa batuan.

Tabel 2. 1 Porositas beberapa jenis batuan sedimen terkait ukuran Butirnya [6]

Jenis batuan	Diameter butir (mm)	Densitas (g/cm ³)	Porositas (%)
Pasir kasar	0.5285	2.034	38.6
Pasir halus	0.1638	1.962	44.5
Pasir sangat halus	0.0988	1.878	48.5
Lanau pasiran	0.0529	1.783	54.2
Pasir lanauan	0.0340	1.769	54.7
Lanau	0.0237	1.740	56.2
Pasir lanau lempungan	0.0177	1.575	66.3
Lempung lanauan	0.0071	1.489	71.6
Lanau lempungan	0.0022	1.480	73.0

Tabel 2. 2 Porositas beberapa jenis batuan terkait kompaksi [6]

Jenis batuan	Porositas(bebas) %	Porositas (tertekan) %
Pasir laut	38.52	34.78
Pasir gunung	41.17	37.60
Kuarsa	48.13	41.20
mika	93.53	86.62

2.4 Sifat Batuan Terhadap Air Tanah

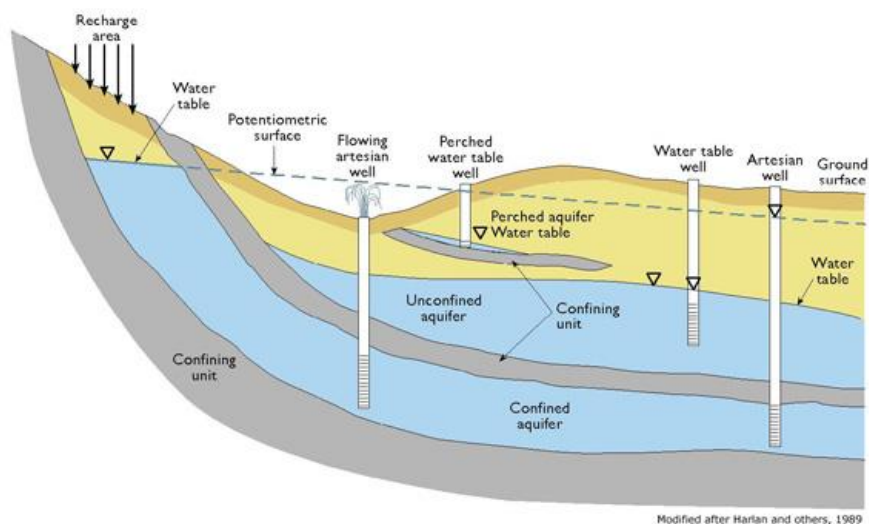
Berdasarkan perlakuan batuan terhadap air tanah, yang terutama tergantung pada sifat fisik tekstur dari batuan, batuan dapat dibedakan menjadi:

1. *aquifer*, batuan yang mempunyai susunan sedemikian rupa sehingga dapat mengalirkan air yang cukup berarti. Contoh : pasir, kerikil, batu pasir, lava yang retak-retak, dan sebagainya.
2. *aquiclude*, batuan yang dapat menyimpan air tetapi tidak dapat mengalirkannya dalam jumlah yang berarti. Contoh ; lempung, shale, tuf halus, silt.
3. *aquifuge*, batuan yang tidak dapat menyimpan dan meneruskan air. Contoh ; granit, batuan kompak, batu keras dan padat.
4. *aquitar*, batuan yang mempunyai susunan sehingga dapat menyimpan dan mengalirkan dalam jumlah sedikit. Misalnya tampak adanya rembesan atau kebocoran. Biasanya *aquitar* berada antara *aquifer* dan *aquiclude*.

Berdasarkan litologinya, *aquifer* dibedakan menjadi empat jenis (gambar 2.8), yaitu:

1. *aquifer* bebas (*unconfined aquifer*) yaitu suatu *aquifer* dimana muka air tanah merupakan bidang batas sebelah atas daripada zona jenuh air.
2. *aquifer* tertekang (*confined aquifer*) yaitu suatu *aquifer* dimana air tanah terletak di bawah lapisan kedap air (*impermeable*) dan mempunyai tekanan lebih besar dari tekanan atmosfer.
3. *aquifer* bocor (*leakage aquifer*) yaitu suatu *aquifer* dimana letak air tanah terletak di bawah lapisan tanah setengah kedap air. Sehingga *aquifer* terletak di antara *aquifer* bebas dan *aquifer* tertekang.
4. *aquifer* menggantung (*perched aquifer*) yaitu air tanah yang mempunyai massa air tanah yang terpisah dari air tanah induk oleh suatu lapisan kedap air yang tidak begitu luas.

Untuk lebih jelasnya, klasifikasi akuifer yang telah dijelaskan diatas dapat dilihat pada gambar 2.8.



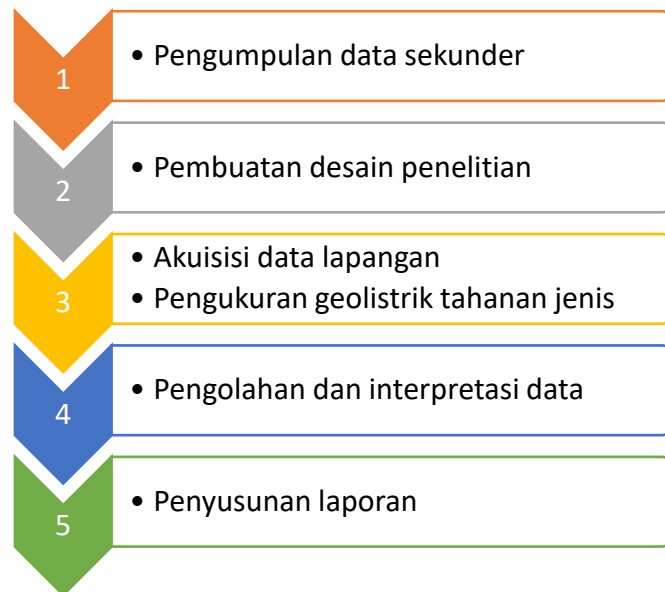
Gambar 2. 8 Ilustrasi jenis-jenis akuifer

BAB III

METODOLOGI

3.1 Alur Penelitian

Secara umum alur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1. gambar ini menunjukkan poin-poin pekerjaan yang akan dilakukan pada Penelitian Potensi Sumber Air Bawah Tanah di Kabupaten Madiun.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.2 Peralatan

Untuk melakukan akuisisi data geolistrik tahanan jenis konfigurasi schlumberger diperlukan beberapa alat sebagai berikut:

- Seperangkat alat geolistrik resistivimeter Tigre Campus
- *Global Positioning System* (GPS)
- *Handy Talky* (HT)
- Alat tulis
- Komputer
- Peta dasar

3.3 Spesifikasi Alat Geolistrik Tahanan Jenis

Spesifikasi alat geolistrik tahanan jenis Geopulse Tigre Campus (Gambar 3.2) yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

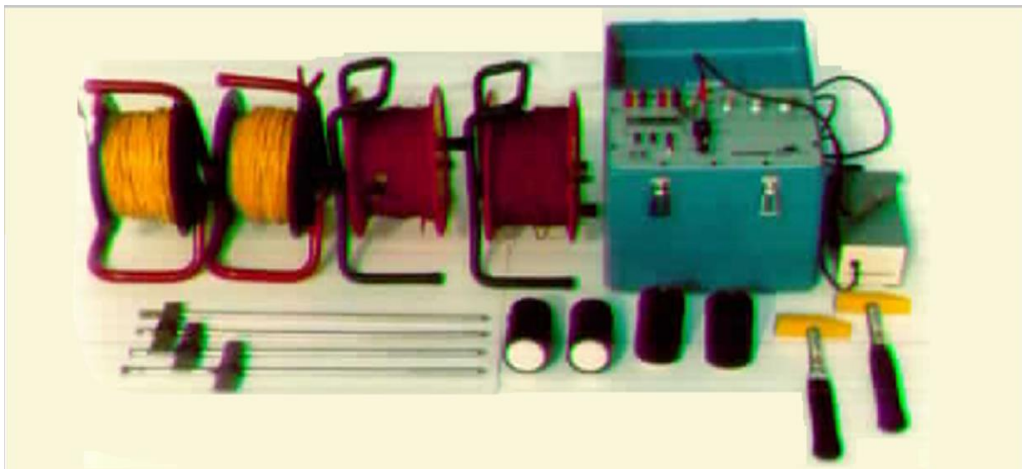
- a. Product: Geopulse Tigre Resistivity Meter
- b. Company: Campus International Products Ltd.

c. Transmitter

Maximum power output : 18W
Current range : 0.5mA – 100mA
Square wave repetition : 2.8 – 8.4 sec (commutated DC)
Number or reading averaged : 1 to 16

d. Receiver

Input voltage range : 0 – 180V
Input impedance : 22M Ω
Display : 80 characters alpha-numeric liquid crystal
Power supply : Rechargeable sealed lead acid 7 Amp/h 12v

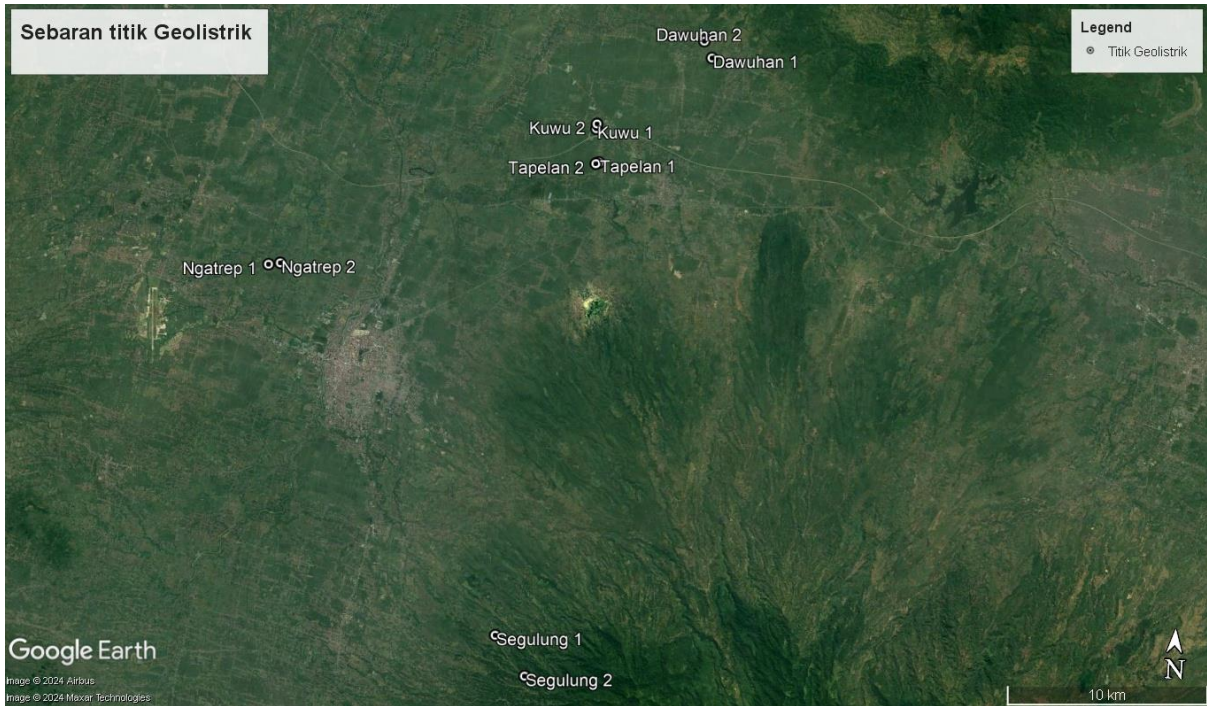


Gambar 3.2 Geopulse Tigre Campus Resistivity Meter dan alat pendukung

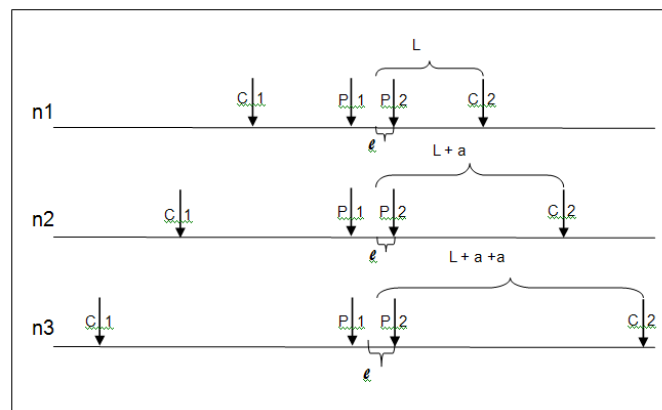
3.4 Prosedur Akuisisi Data

Akuisisi data geolistrik ini bertujuan untuk mendapatkan nilai tahanan jenis dibawah permukaan secara vertikal pada satu titik pengukuran agar dapat menentukan keberadaan akuifer air bawah tanah. Untuk mendapatkan hal tersebut maka digunakan proses pengambilan data Geolistrik tahanan jenis Vertical electrical sounding (VES) dengan konfigurasi schlumberger. Berikut tahapan pengerjaan akuisisi data:

1. Persiapan peralatan
2. Penentuan lokasi titik pengukuran geolistrik, pada Gambar 3.3 dapat dilihat penempatan 10 titik pengukuran geolistrik yang ditempatkan di samping jalan desa untuk mendapatkan bentangan yang cukup panjang.
3. Melakukan akuisisi data geolistrik VES dengan konfigurasi schlumberger di 10 titik pengukuran. Posisi awal elektroda potensial diletakkan pada 0.5 meter dan elektroda arus $L=1.5$ meter. untuk elektroda potensial jarak elektroda terjauh adalah 50 meter dan untuk elektroda arus dipindahkan secara gradual dari 1.5 meter sampai 150 meter tergantung ketersediaan lahan. Pemindahan elektroda dapat dilihat pada Gambar 3.4.
4. Pengambilan data pendukung seperti koordinat, litologi permukaan dan lainnya. Pada Tabel 3.1 dapat dilihat koordinat dan dokumentasi masing-masing titik pengukuran.



Gambar 3. 3 Sebaran 10 titik geolistrik




Gambar 3. 4 Ilustrasi perpindahan elektroda konfigurasi Schlumberger

Tabel 3. 1 Lokasi dan dokumentasi titik pengukuran geolistrik

No	Kode titik	Desa	Kecamatan	Koordinat	Dokumentasi
1	GMD-1	Dawuhan	Pilangkenceng	7°29'3.77"S 111°40'36.08"E	

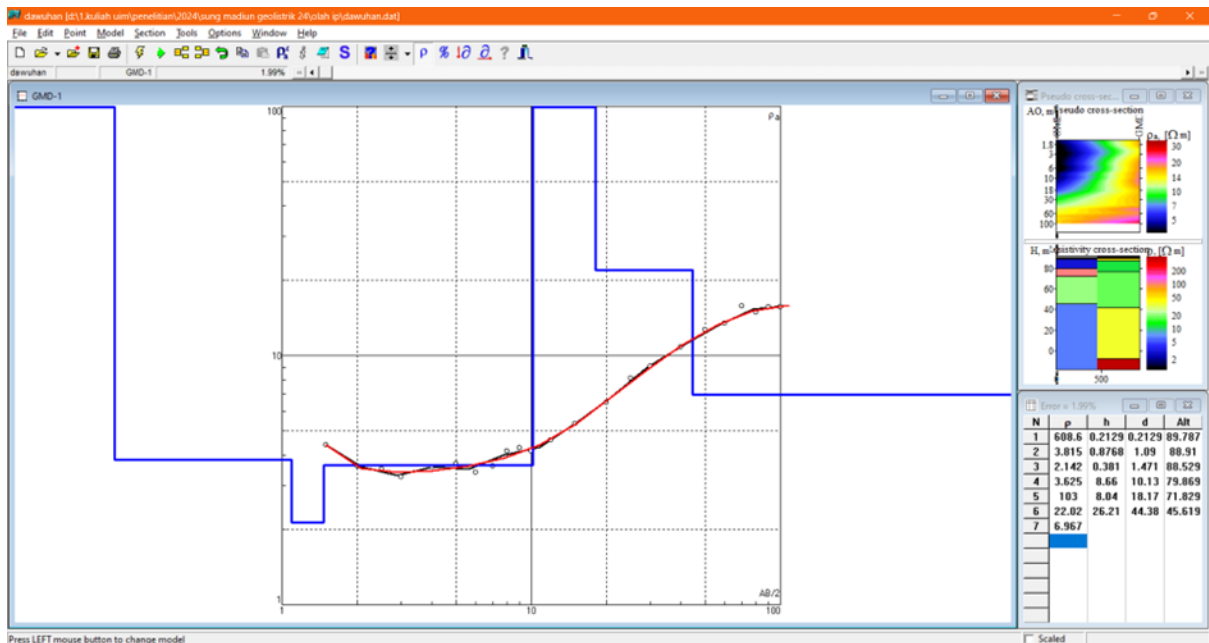
No	Kode titik	Desa	Kecamatan	Koordinat	Dokumentasi
2	GMD-2	Dawuhan	Pilangkenceng	7°28'37.62"S 111°40'21.96"E	
3	GMK-1	Kuwu	Balerejo	7°31'9.01"S 111°37'37.38"E	
4	GMK-2	Kuwu	Balerejo	7°31'1.42"S 111°37'37.92"E	
5	GMT-1	Tapelan	Balerejo	7°32'2.90"S 111°37'45.12"E	

No	Kode titik	Desa	Kecamatan	Koordinat	Dokumentasi
6	GMT-2	Tapelan	Balerejo	7°32'5.05"S 111°37'40.21"E	 
7	GMS-1	Segulung	Dagangan	7°44'47.69"S 111°35'49.99"E	 
8	GMS-2	Segulung	Dagangan	7°45'47.20"S 111°36'42.00"E	 
9	GMN-1	Ngetrep	Jiwan	7°35'20.94"S 111°29'2.40"E	 

No	Kode titik	Desa	Kecamatan	Koordinat	Dokumentasi
10	GMN-2	Ngetrep	Jiwan	7°35'17.45"S 111°29'21.30"E	

3.5 Pengolahan Data Geolistrik

Data yang diperoleh dari hasil akuisisi data berupa nilai resistance (R) atau $\left(\frac{\Delta V}{I}\right)$ (dalam persamaan 2.1). Selanjutnya, nilai tahanan jenis semu (ρ_a) dihitung menggunakan persamaan 2.1 (sub bab 2.2). Nilai resistivitas atau tahanan jenis bawah permukaan dihasilkan melalui proses inversi (pengolahan data). Pada proses inversi ini, parameter model (resistivitas bawah permukaan) diestimasi melalui pencocokkan data pengukuran dengan data perhitungan. Analisa data ini menggunakan Software IP2Win. Gambar 3.5 merupakan contoh hasil pengolahan data untuk titik GMD-1. Selanjutnya, nilai resistivitas hasil pengolahan data diinterpretasi aatau diterjemahkan untuk mendapatkan gambaran struktur bawah permukaan.



Gambar 3. 5 Hasil Pengolahan data geolistrik tahanan jenis GMD-1. Titik hitam merupakan data pengukuran, garis merah merupakan data perhitungan, serta garis biru merupakan model bawah permukaan.

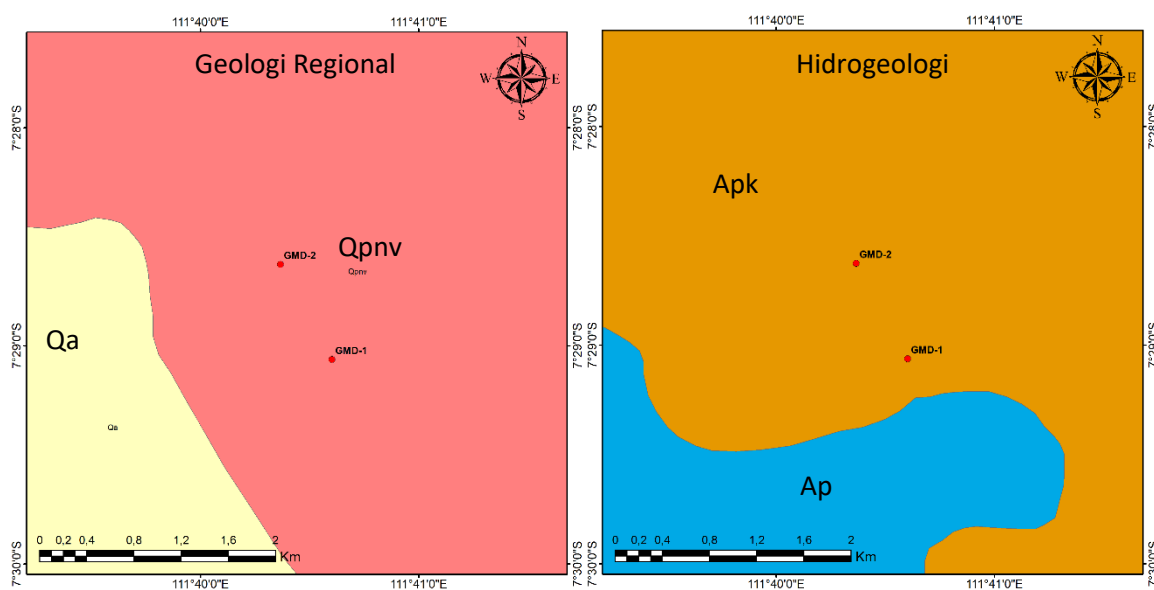
BAB IV

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi kedalaman akuifer air tanah. Umumnya, keberadaan akuifer airtanah biasanya berkorelasi dengan lapisan batuan yang memiliki nilai porositas yang relatif tinggi. Selain itu, keberadaan lapisan batuan yang berporositas tinggi ini, harus berada diatas batuan yang berporositas rendah atau lapisan batuan kedap (batuan ini yang berfungsi untuk menjebak akuifer air tanah), sebagaimana gambar 2.8.

4.1 Hasil Penelitian Pada Desa Dawuhan

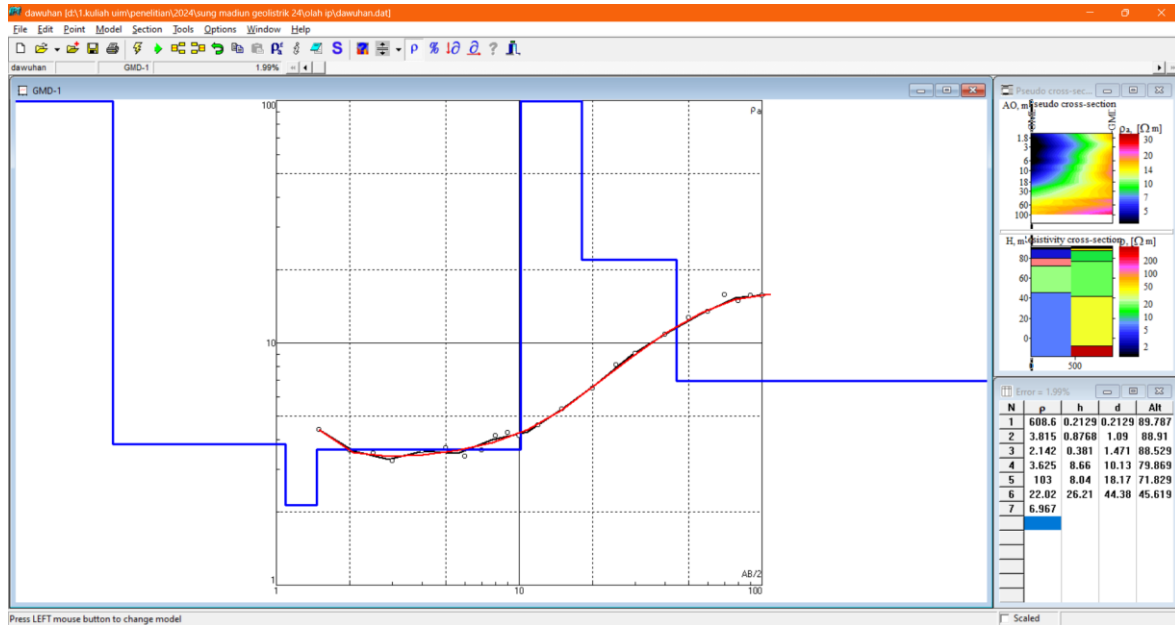
Pengukuran geolistrik di Desa Dawuhan, Kecamatan Pilangkenceng ini dilakukan pada 2 lokasi (sebagaimana gambar 4.1) yang berada pada ketinggian ± 90 meter dari permukaan laut. Selain itu, kedua titik pengukuran pada Desa Dawuhan berjarak ± 918 meter dengan panjang lintasan mencapai 300 meter. Gambar 4.1 bagian kiri menunjukkan bahwa kedua lokasi ini berada pada Formasi Notopuro (Qp_{nv}) yang disusun oleh batuan Breksi gunungapi, tuf berlapis tebal dan aglomerat. Berdasarkan peta hidrogeologi (Gambar 4.1 bagian kanan), kedua titik geolistrik ini berkorelasi dengan akuifer dengan produktivitas kecil, setempat berarti.



Gambar 4. 1 Geologi dan hidrogeologi titik geolistrik GMD-1 & GMD-2

Titik pengukuran geolistrik diberi kode GMD-1 untuk titik pertama dan GMD-2 untuk titik kedua. Hasil pengolahan data pada titik GMD-1 dapat dilihat pada gambar 4.2 dan hasil interpretasi data dapat dilihat pada tabel 4.1. table 4.1 merupakan dugaan bahwa lapisan yang berfungsi sebagai akuifer adalah pasir tuf dengan nilai resistivitas $103 \Omega\text{m}$ yang berada pada kedalaman 10–18 meter, sedangkan lapisan yang berfungsi untuk perangkap akuifer ialah tuf berpasir. Namun akuifer pada lokasi ini penyebarannya yang tidak meluas/ setempat. Dengan demikian, sebaiknya eksploitasi air tanah tidak dilakukan pada titik ini.

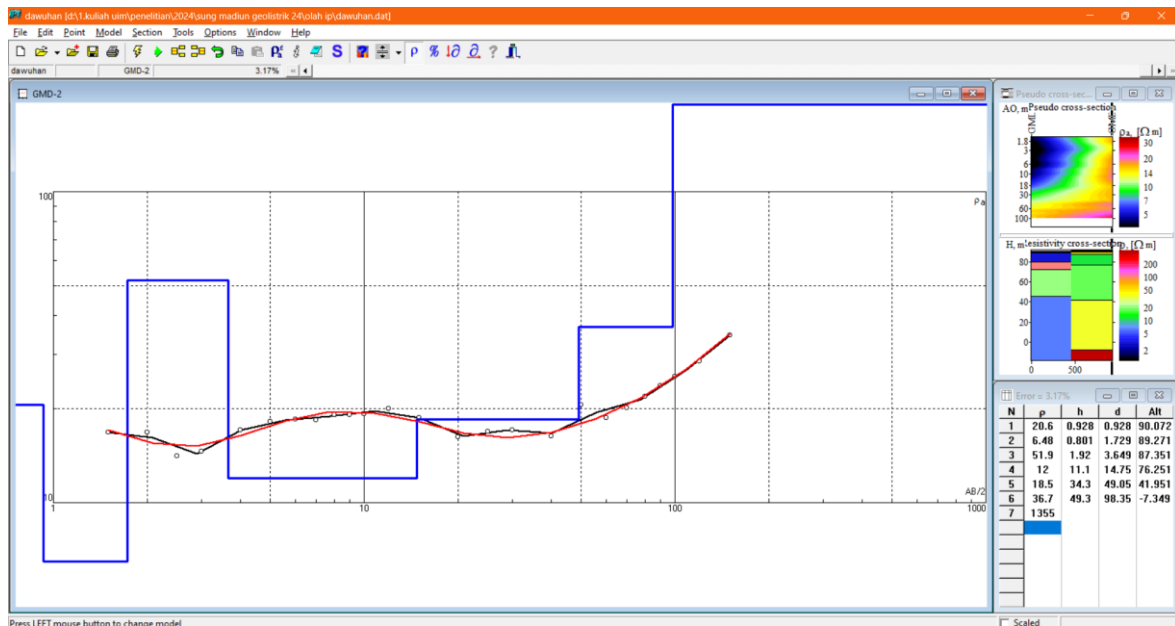
Dengan cara yang serupa pada titik pengukuran pertama, pengukuran pada titik kedua (GMD-2) dihasilkan analisa data sebagaimana pada gambar 4.3 dengan hasil interpretasi dapat dilihat pada tabel 4.2. tabel 4.2 mengindikasikan bahwa lokasi pengukuran ini didominasi oleh tuf berpasir yang memiliki porositas kecil. Dengan demikian, pada titik GMD-2 diduga tidak ditemukan indikasi keberadaan akuifer air tanah yang dapat di eksploitasi.



Gambar 4. 2 Hasil pengolahan data titik GMD-1

Tabel 4. 1 Hasil interpretasi data titik GMD-1

Resistivitas (Ohm.m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)		Dugaan Litologi	Keterangan
		Atas	Bawah		
608,60	0,21	0,00	0,21	Top soil	
3,82	0,88	0,21	1,09	Top soil	
2,14	0,38	1,09	1,47	Tuf	
3,63	8,66	1,47	10,13	Tuf	
103,00	8,04	10,13	18,17	Pasir tuf	Akuifer sedang, dengan penyebaran setempat
22,02	26,21	18,17	44,38	Tuf berpasir	
6,97		44,38		Tuf	

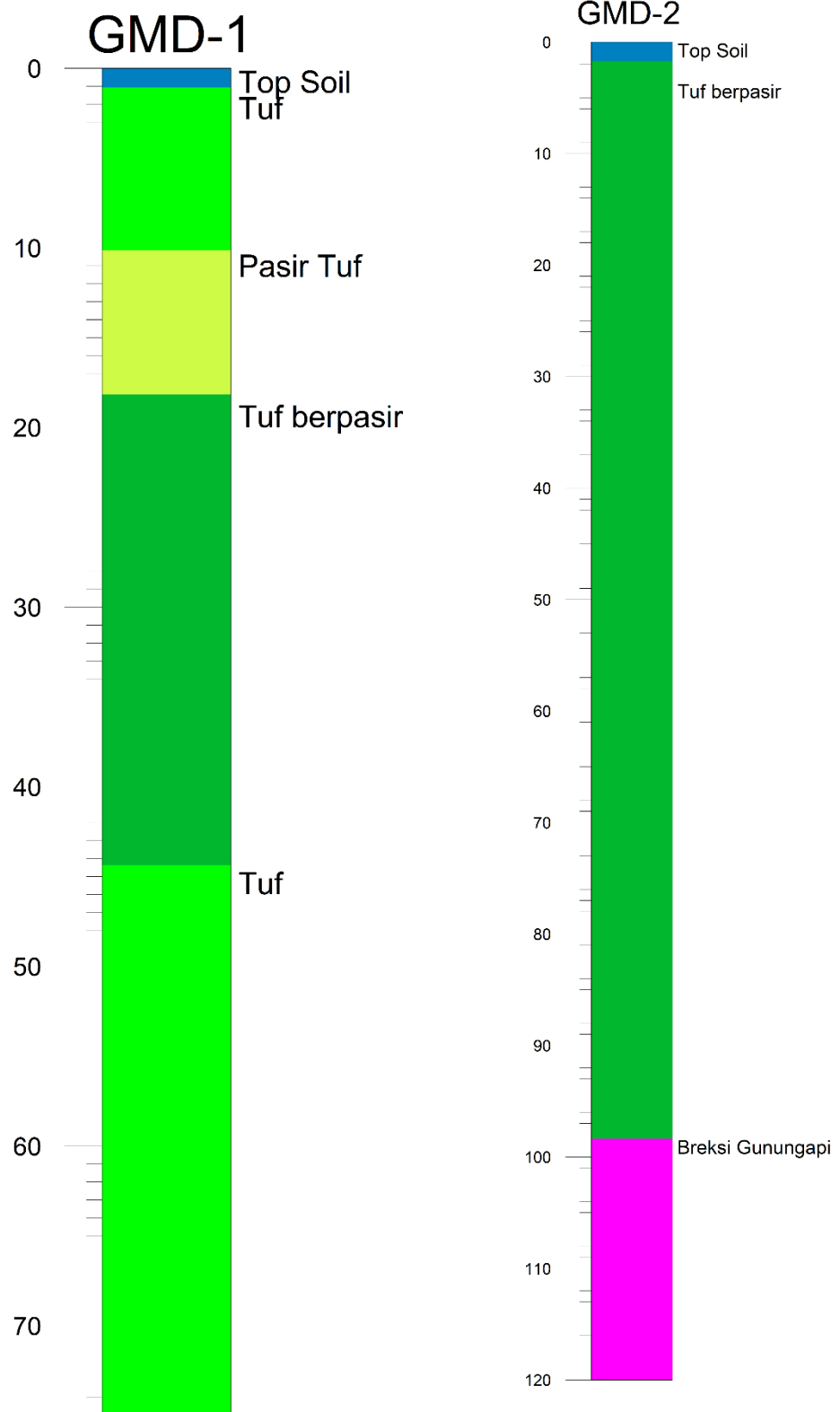


Gambar 4. 3 Hasil pengolahan data titik GMD-2

Tabel 4. 2. Hasil interpretasi data titik GMD-2

Resistivitas (Ohm.m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)		Dugaan Litologi	Keterangan
		Atas	Bawah		
20,60	0,93	0,00	0,93	Top soil	
6,48	0,80	0,93	1,73	Top soil	
51,90	1,92	1,73	3,65	Tuf berpasir	
12,00	11,10	3,65	14,75	Tuf berpasir	
18,50	34,30	14,75	49,05	Tuf berpasir	
36,70	49,30	49,05	98,35	Tuf berpasir	
1355,00		98,35		Breksi Gunung api	

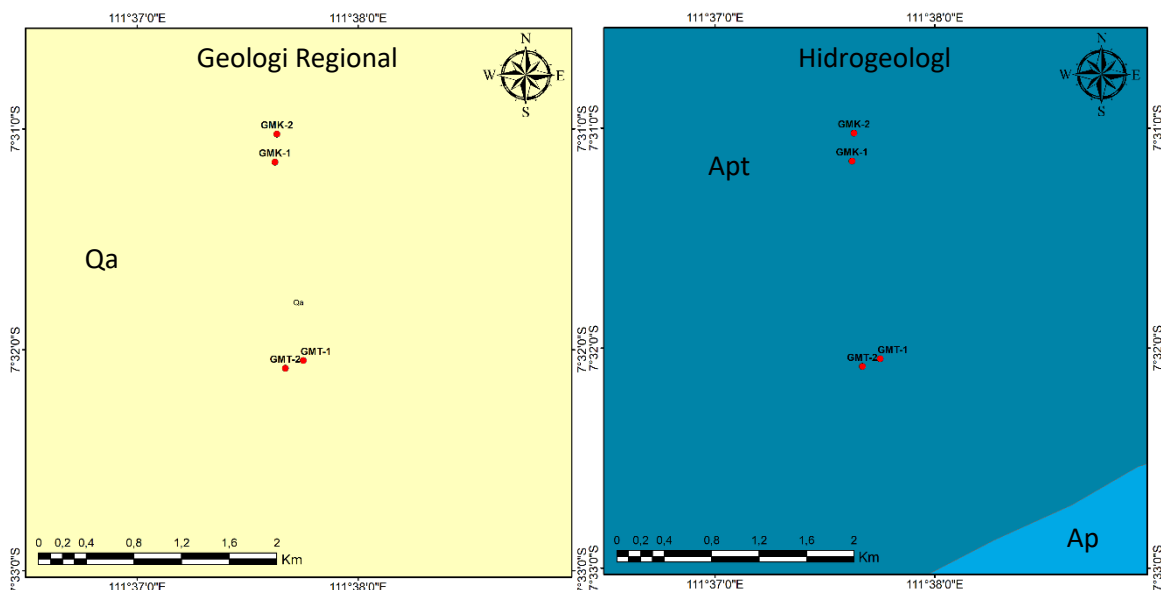
Selanjutnya, untuk mendapat gambaran dugaan lapisan batuan dibawah tanah secara vertikal, gambar penampang tegak untuk masing-masing pengukuran geolistrik GMD1 dan GMD2 sebagaimana Gambar 4. 4.



Gambar 4. 4 Penampang dugaan lapisan batuan bawah permukaan untuk titik geolistrik GMD-1 dan GMD-2

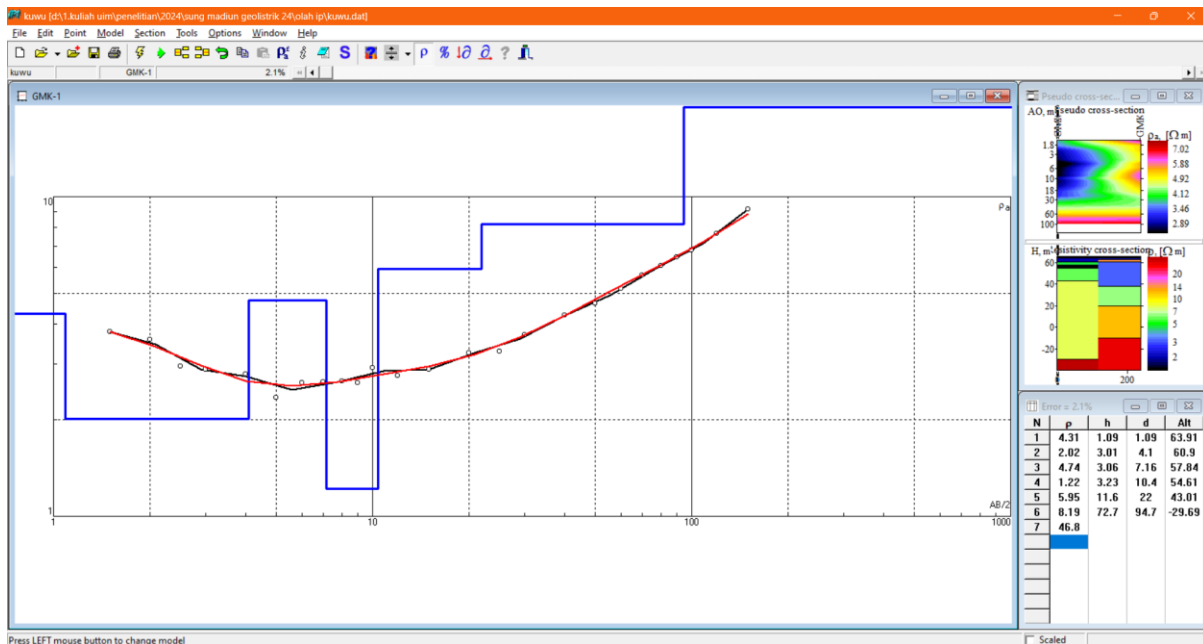
4.2 Hasil Penelitian Pada Desa Kuwu

Pengukuran geolistrik di Desa Kuwu, Kecamatan Balerejo dilakukan pada 2 titik pengukuran (GMK-1 dan GMK-2) yang berada pada ketinggian ± 66 meter dari permukaan laut. Panjang lintasan untuk kedua titik pengukuran geolistrik ini ialah 300 meter. Berdasarkan peta geologi regional (gambar 4.4 bagian kiri), titik Pengukuran di Desa Kuwu termasuk dalam Endapan Aluvium (Qa) yang disusun oleh Bahan Gunungapi berupa pasir, kerikil, lumpur, kerakal. Selain itu, kedua lokasi pengukuran geolistrik ini juga berkorelasi dengan peta hidrogeologi sebagaimana Gambar 4. 5 bagian kanan. Gambar 4. 5 bagian kanan ini menunjukkan bahwa kedua titik pengukuran ini memiliki Akuifer produktivitas tinggi dengan penyebaran luas (warna biru tua). Persebaran akuifer atau air tanah pada area ini mengalir melalui porositas yang terkoneksi antar butir.



Gambar 4. 5 Geologi dan hidrogeologi titik geolistrik GMK-1 & GMK-2

Hasil analisa data geolistrik titik GMK-1 menggunakan software IP2WIN dapat dilihat pada Gambar 4. 6, sedangkan hasil interpretasi dari pengolahan data sebagaimana pada tabel 4.3. Sebagaimana pada Tabel 4.3, pada titik GMK-1 diduga tidak adanya indikasi keberadaan akuifer air tanah, sebab dari permukaan sampai kedalamn 94,69 meter tidak ditemukan lapisan batuan yang memiliki nilai porositas yang besar (berpotensi sebagai akuifer air tanah). Pada titik ini, mayoritas lapisan batuan penyusun ialah lempung dan lempung pasiran yang merupakan lapisan kedap. Pada kedalaman 94,69 meter sebenarnya terdapat lapisan pasir lempungan yang dapat berfungsi sebagai akuifer air tanah, namun dibawah lapisan ini tidak tergambarakan lapisan kedapnya (dapat menjaga air tanah agar tidak termigrasi). Selanjutnya, untuk mengetahui jenis lapisan bawah permukaan dibawah pasir lempungan ini, perlu metode magnetotellurik (MT) atau transient elektromagnetik (TEM) [8], [9].

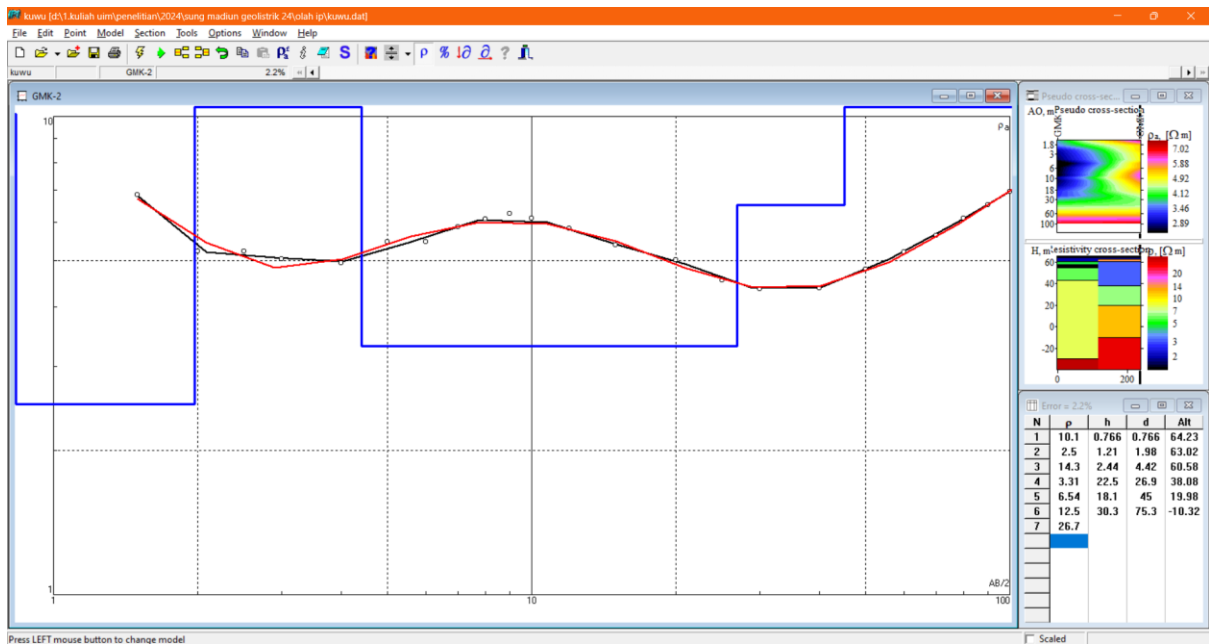


Gambar 4. 6 Hasil pengolahan data titik GMK-1

Tabel 4. 3 Hasil interpretasi data titik GMK-1

Resistivitas (Ohm.m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)		Dugaan Litologi	Keterangan
		Atas	Bawah		
4,31	1,09	0,00	1,09	Top soil	
2,02	3,01	1,09	4,10	Lempung	
4,74	3,06	4,10	7,16	Lempung	
1,22	3,23	7,16	10,39	Lempung	
5,95	11,60	10,39	21,99	Lempung	
8,19	72,70	21,99	94,69	Lempung	
46,80		94,69		Pasir Lempung	

Selanjutnya, hasil pengolahan data dan hasil interpretasinya pada titik GMK-2 secara berurutan sebagaimana pada Gambar 4. 7 dan tabel 4.4. Sama seperti halnya titik GMK-1, pada titik GMK-2 diduga juga tidak ditemukan adanya lapisan yang berponsi sebagai akuifer air tanah. Hal ini disebabkan oleh lapisan batuan penyusun titik GMK-2 ini didominasi oleh batuan lempung dan lempung pasir. Kedua jenis batuan ini memiliki porositas yang kecil, sehingga kecil kemungkinan kedua jenis batuan ini sebagai akuifer (penyimpan air tanah) dan umumnya kedua jenis batuan ini sebagai perangkap (agar air tidak dapat mengalir) air. Selanjutnya, pada kedalaman 75 meter diduga terdapat lapisan pasir lempungan yang dapat berisi air tanah, namun tidak tergambar lapisan kedapnya yang dapat menjaga airtanah tersebut.

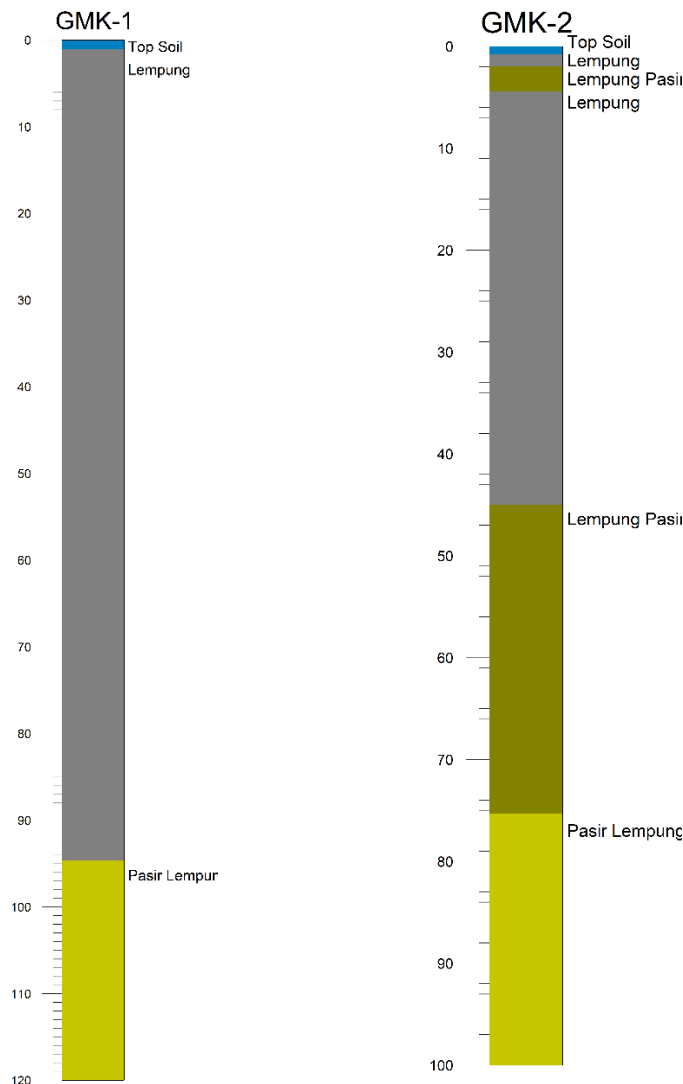


Gambar 4. 7 Hasil pengolahan data titik GMK-2

Tabel 4. 4 Hasil interpretasi data titik GMK-2

Resistivitas (Ohm.m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)		Dugaan Litologi	Keterangan
		Atas	Bawah		
10,10	0,77	0,00	0,77	Top soil	
2,50	1,21	0,77	1,98	Lempung	
14,30	2,44	1,98	4,42	Lempung pasir	
3,31	22,50	4,42	26,92	Lempung	
6,54	18,10	26,92	45,02	Lempung	
12,50	30,30	45,02	75,32	Lempung pasir	
26,70		75,32		Pasir Lempung	

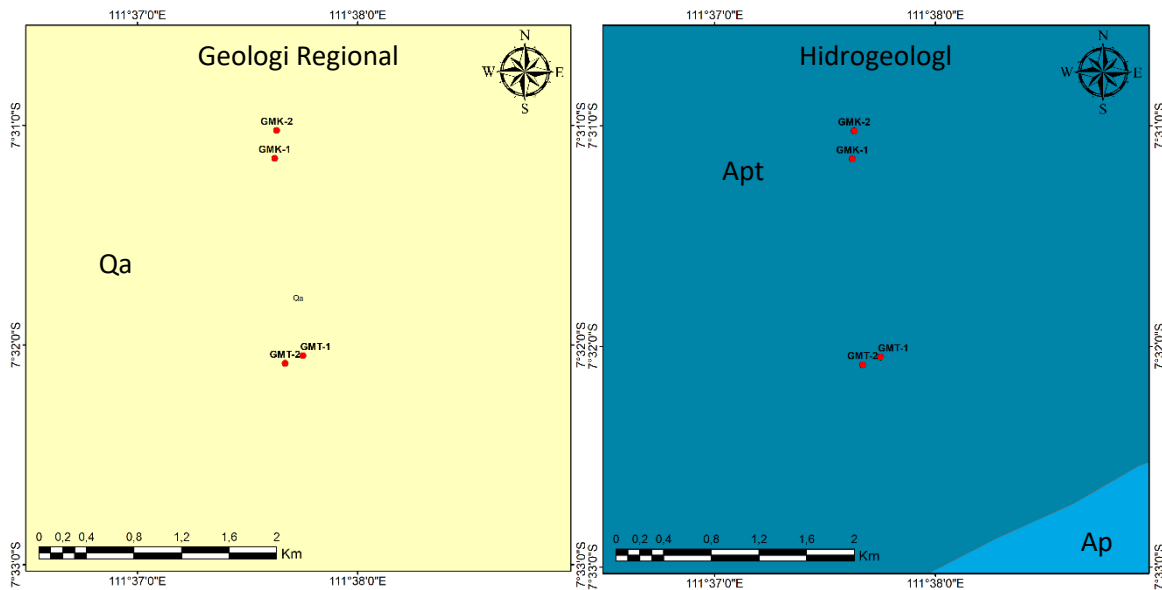
Selanjutnya, untuk mendapat gambaran dugaan lapisan batuan dibawah tanah secara vertikal, gambar penampang tegak untuk masing-masing pengukuran geolistrik GMK1 dan GMK2 sebagaimana Gambar 4. 8.



Gambar 4. 8 Penampang dugaan lapisan batuan bawah permukaan untuk titik geolistrik GMK1 dan GMK2

4.3 Hasil Penelitian Pada Desa Tapelan

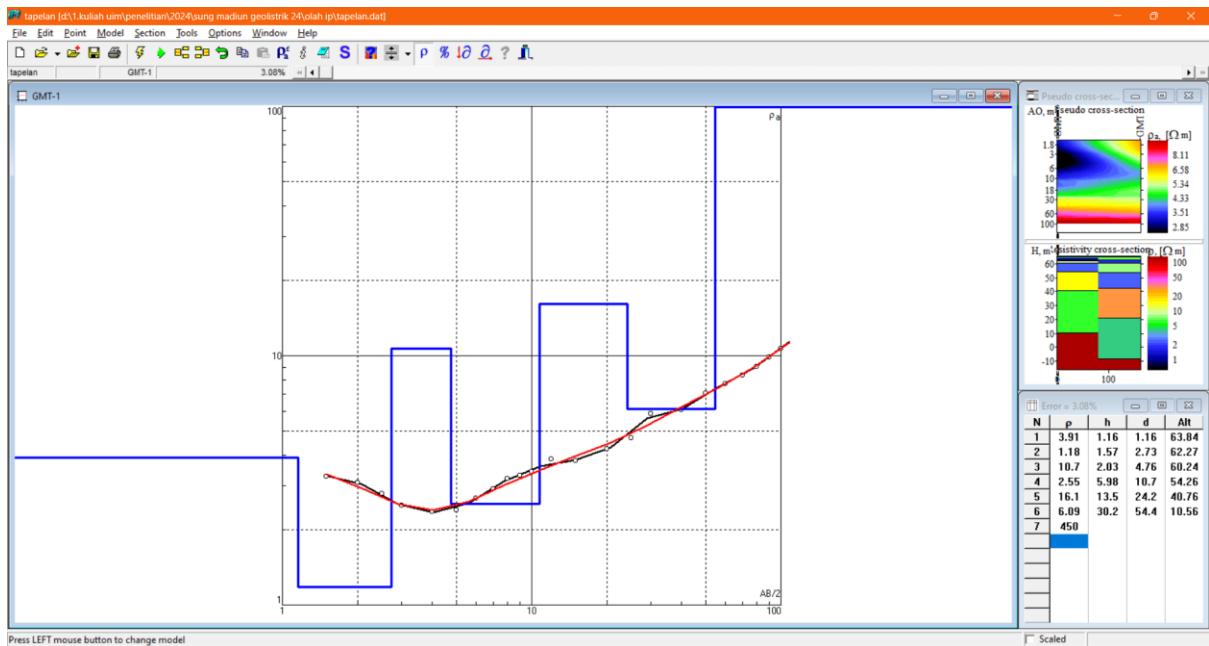
Pengukuran geolistrik dilakukan pada 2 lokasi di Desa Tapelan, Kecamatan Balerejo, yang ditandai dengan GMT-1 dan GMT-2. Lokasi ini berada pada ketinggian ± 65 meter dari permukaan laut dengan panjang lintasan masing-masing titik pengukuran mencapai 300 meter. Gambar 4. 9 bagian kiri bagian kiri menunjukkan bahwa titik pengukuran geolistrik di Desa Tapelan termasuk dalam Endapan Aluvium (Qa). Endapan alluvium ini disusun oleh Bahan Gunungapi berupa pasir, kerikil, lumpur, kerakal. Selain itu, kedua titik pengukuran geolistrik ini terletak pada wilayah dengan Akuifer produktivitas tinggi dengan penyebaran luas (warna biru tua) (Gambar 4. 9 bagian kanan), akuifer atau air tanah pada area ini mengalir melalui ruang antar butir.



Gambar 4. 9 Geologi dan hidrogeologi titik geolistrik GMT-1 & GMT-2

Hasil pengolahan data pada titik GMT-1 dan GMT-2 secara berurutan dapat dilihat pada Gambar 4. 10 dan Gambar 4. 11, sedangkan hasil interpretasi data pada titik GMT-1 dan GMT-2 secara berurutan sebagaimana pada tabel 4.5 dan tabel 4.6.

Tabel 4.5 mengindikasikan bahwa pada titik GMT-1 diduga tidak ditemukan keberadaan akuifer air tanah sampai kedalaman 55 meter. Sebagaimana pada titik pengukuran GMK-1 dan GMK-2, pada kedalaman 55 meter diduga berupa kerakal yang sangat tebal mencapai kedalaman 100 meter. Meskipun kerakal memiliki porositas yang besar dan dapat sebagai akuifer air tanah, disini tidak dianggap sebagai akuifer air tanah sebab dibawah lapisan ini tidak ditemukan lapisan kedap air. Namun demikian, pada kedalaman lebih besar dari 100 meter, dapat dimungkinkan adanya akuifer air tanah jika dibawah lapisan ini ditemukan lapisan kedap air. Untuk identifikasi lapisan batuan yang lebih dalam, sebaiknya penggunaan metode MT atau TEM dapat dipertimbangkan [8], [9].

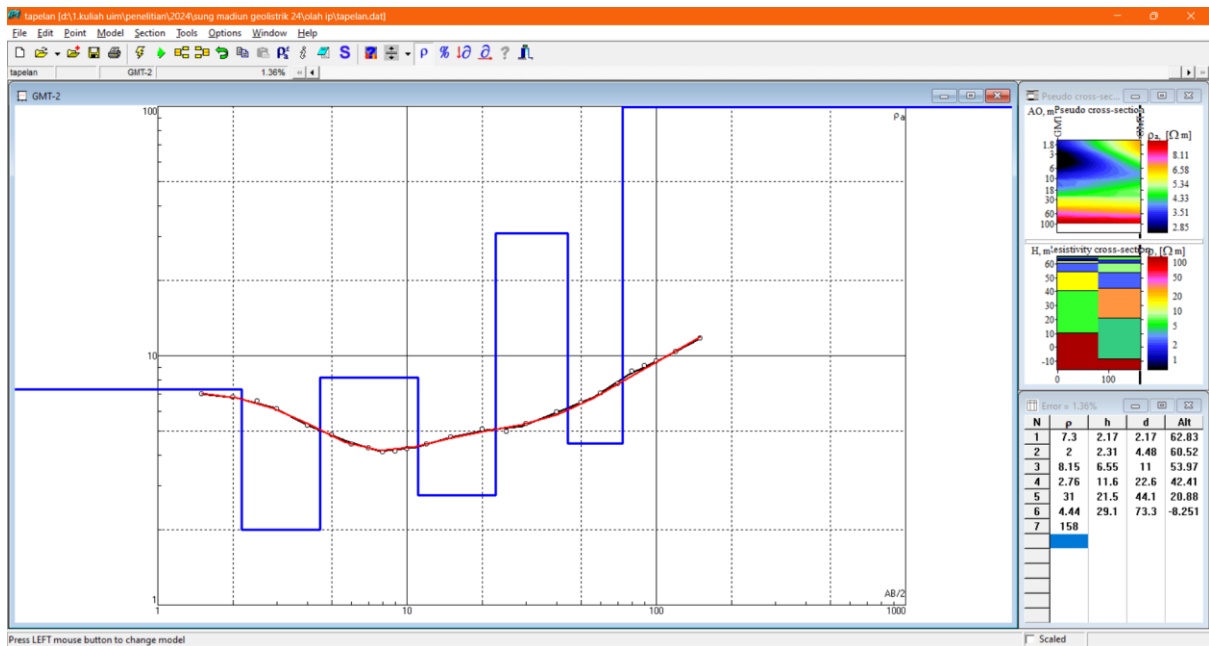


Gambar 4. 10 Hasil pengolahan data titik GMT-1

Tabel 4. 5 Hasil interpretasi data titik GMT-1

Resistivitas (Ohm.m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)		Dugaan Litologi	Keterangan
		Atas	Bawah		
3,91	1,16	0,00	1,16	Top soil	
1,18	1,57	1,16	2,73	Lempung	
10,70	2,03	2,73	4,76	Lempung pasir	
2,55	5,98	4,76	10,74	Lempung	
16,10	13,50	10,74	24,24	Lempung pasir	
6,09	30,20	24,24	54,44	Lempung	
450,00		54,44		Kerakal	

Tabel 4.6 merupakan hasil interpretasi titik pengukuran geolistrik GMT-2. Berdasarkan Tabel 4.6, akuifer air tanah diduga terletak pada kedalaman 22–44 meter, lapisan akuifer ini berada diatas lapisan kedap berupa lempung. Lapisan akuifer pada titik ini dimungkinkan memiliki produktivitas sedang dengan penyebaran yang cukup luas. Pada titik ini dapat dilakukan eksploitasi dengan syarat harus dilakukan pumping test terlebih dahulu. Sebagaimana pada GMT-1, pada GMT-2 juga dimungkinkan adanya akuifer yang dalam (kerikil), lebih besar dari 100 meter, jika dibawah lapisan ini ditemukan lapisan kedap air.

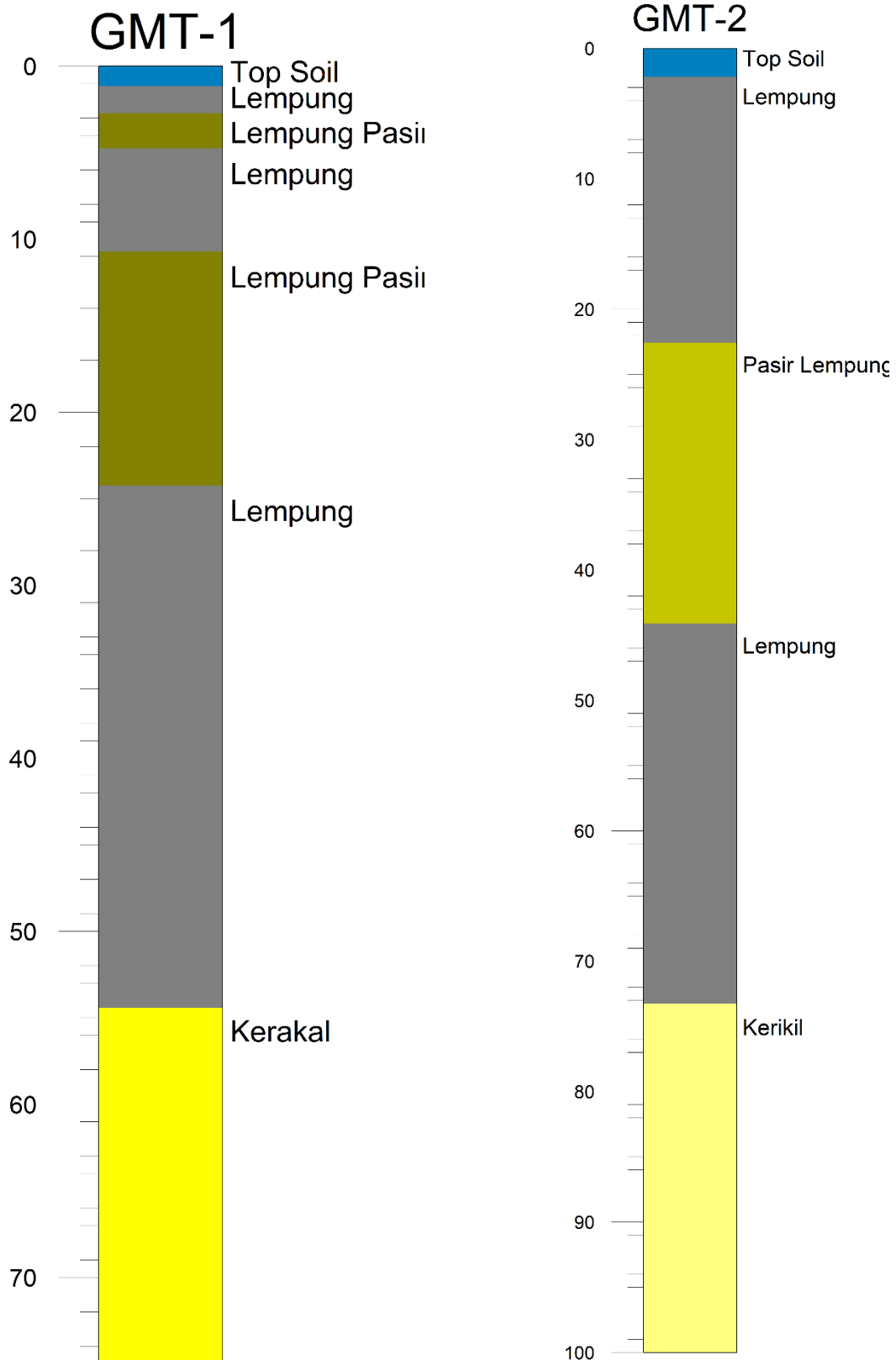


Gambar 4. 11 Hasil pengolahan data titik GMT-2

Tabel 4. 6 Hasil interpretasi data titik GMT-2

Resistivitas (Ohm.m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)		Dugaan Litologi	Keterangan
		Atas	Bawah		
7,31	2,17	0,00	2,17	Top soil	
2,00	2,31	2,17	4,48	Lempung	
8,15	6,55	4,48	11,03	Lempung	
2,76	11,56	11,03	22,59	Lempung	
31,03	21,53	22,59	44,12	Pasir Lempung	Akuifer produktif sedang
4,44	29,13	44,12	73,25	Lempung	
157,80		73,25		Kerikil	

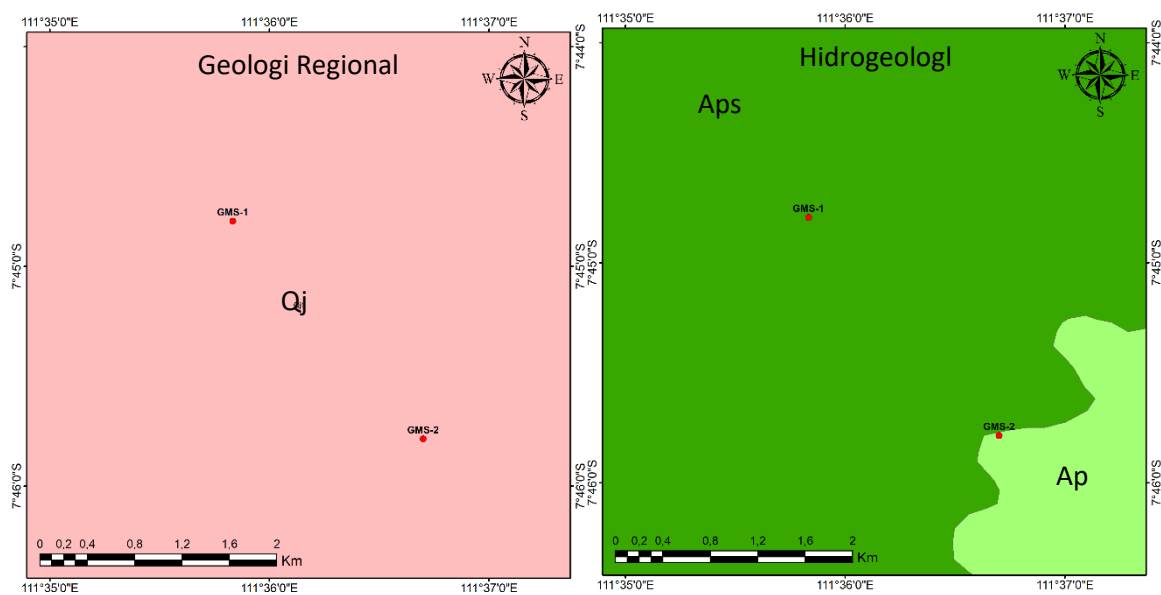
Selanjutnya, untuk mendapat gambaran dugaan lapisan batuan dibawah tanah secara vertikal, gambar penampang tegak untuk masing-masing titik pengukuran geolistrik GMT-1 dan GMT-2 sebagaimana Gambar 4. 12.



Gambar 4. 12 Penampang dugaan lapisan batuan bawah permukaan untuk titik pengukuran geolistrik GMT-1 dan GMT-2

4.4 Hasil Penelitian Pada Desa Segulung

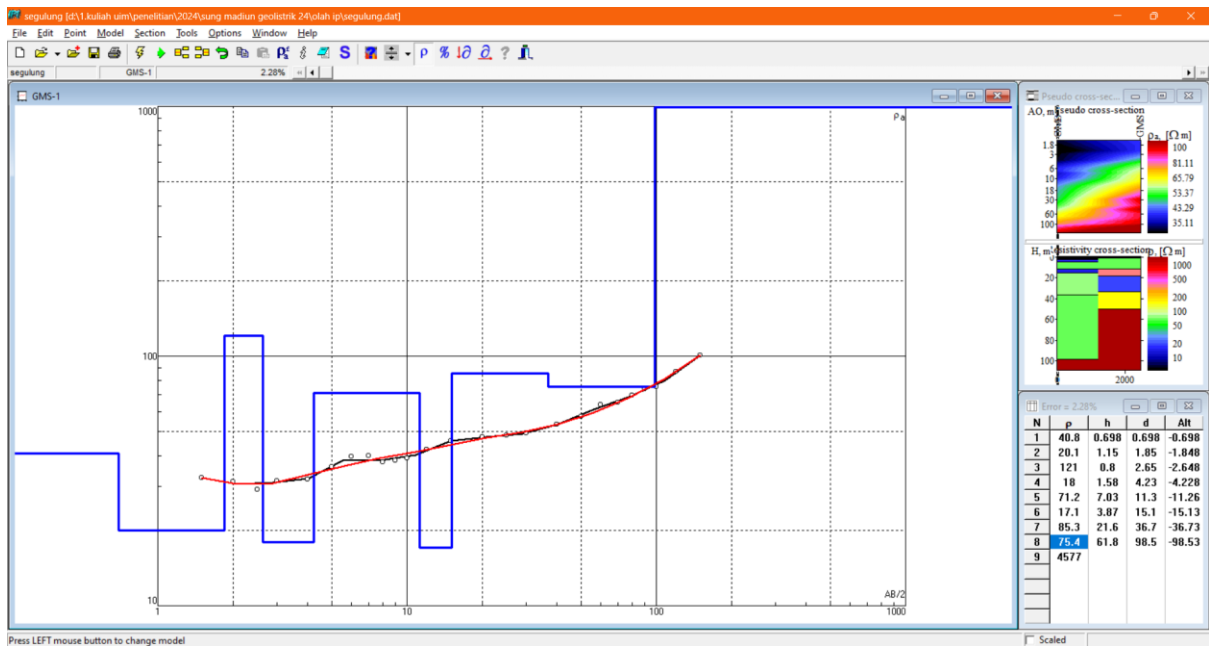
Pengukuran geolistrik dilakukan pada 2 lokasi di Desa Segulung, Kecamatan Dagangan dengan kode titik pengukuran GMS-1 dan GMS-2. Lokasi ini berada pada ketinggian 375 dan 580 meter dari permukaan laut dengan masing-masing Panjang lintasan mencapai 300 meter. Berdasarkan peta geologi regional pada Gambar 4. 13 bagian kiri, titik Pengukuran di Desa Segulung termasuk dalam Morfoset Jeding-Patukbanteng (Qj) yang disusun oleh Lava andesit piroksen, breksi gunungapi dan sisipan tuf dan batuapung. Gambar 4. 13 bagian kanan mengindikasikan bahwa titik pengukuran geolistrik GMS-1 dan GMS-2 terdapat pada daerah dengan Akuifer produktivitas sedang yang penyebarannya luas (warna hijau). Penyebaran akuifer air tanah melalui celah atau ruang antar butir dari batuan.



Gambar 4. 13 Geologi dan hidrogeologi titik geolistrik GMS-1 & GMS-2

Hasil pengolahan data titik pengukuran GMS-1 dan GMS-2 secara berurutan ditunjukkan oleh Gambar 4. 14 dan Gambar 4. 15, sedangkan hasil interpretasi data GMS-1 dan GMS-2 secara berurutan sebagaimana tabel 4.7 dan tabel 4.8.

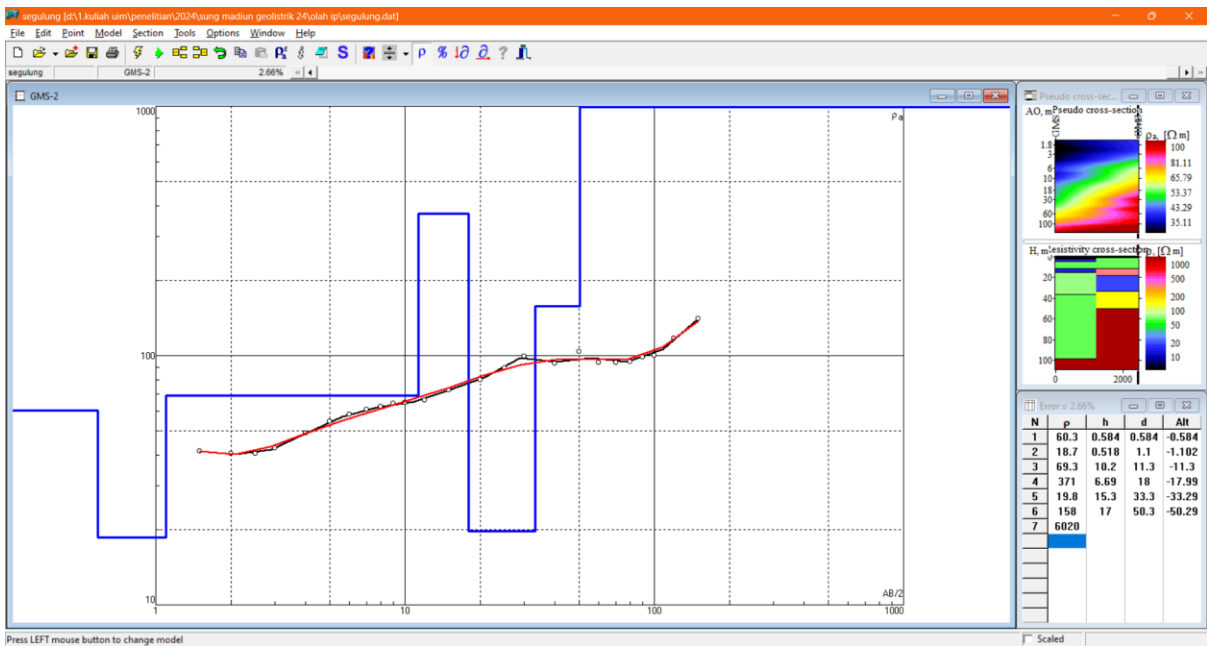
Tabel 4.7 mengindikasikan bahwa pada GMS-1 diduga terdapat akuifer air tanah tak terkekang pada kedalaman 4 – 11 meter dan akuifer terkekang pada kedalaman 36 – 98 meter. Untuk eksploitasi air tanah, sebaiknya dilakukan pada kedalaman 80 – 90 meter dan melakukan pumping test sebelum mempersiapkan instalasi lebih lanjut.



Gambar 4. 14 Hasil pengolahan data titik GMS-1

Tabel 4. 7 Hasil interpretasi data titik GMS-1

Resistivitas (Ohm.m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)		Dugaan Litologi	Keterangan
		Atas	Bawah		
40,80	0,70	0,00	0,70	Top soil	
20,10	1,15	0,70	1,85	Tuf	
121,00	0,80	1,85	2,65	Pasir breksi	
18,00	1,58	2,65	4,23	Tuf	
71,20	7,03	4,23	11,26	Pasir breksi	Akuifer Produktif
17,10	3,87	11,26	15,13	Tuf	
85,30	21,60	15,13	36,73	Pasir Tuf	
75,40	61,80	36,73	98,53	Pasir Tuf	Akuifer Produktif
4577,00		98,53		Lava Andesit	



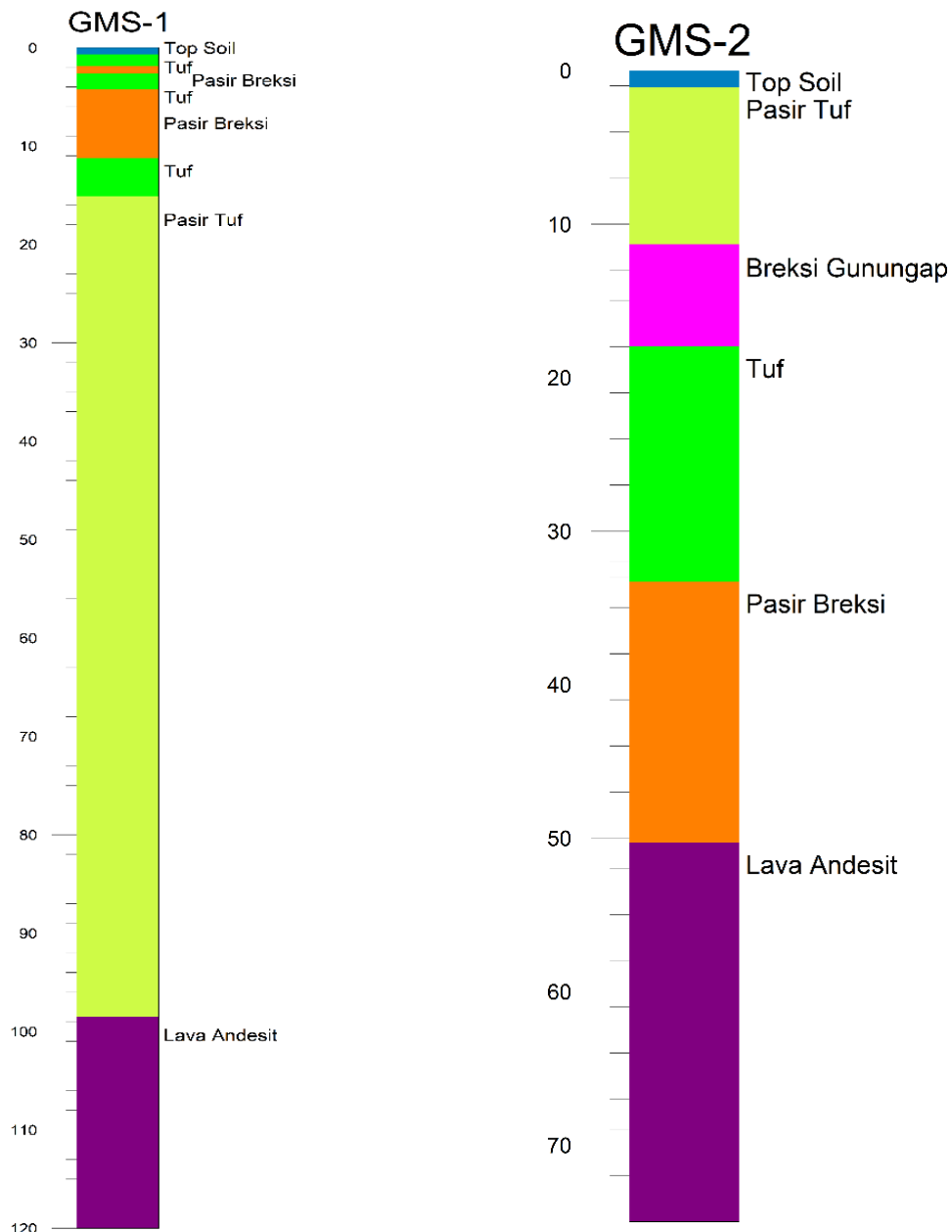
Gambar 4. 15 Hasil pengolahan data titik GMS-2

Selanjutnya, tabel 4.8 merupakan hasil interpretasi GMS-2 yang dimungkinkan terdapat akuifer air tanah pada kedalaman 33–50 meter. Jika ingin melakukan eksplorasi sebaiknya dilakukan pumping test terlebih dahulu. Namun demikian, dengan mempertimbangkan ketebalan dari batuan yang bertindak sebagai akuifer, eksplorasi akuifer airtanah sebaiknya dilakukan pada GMS-1 dari pada GMS-2.

Tabel 4. 8 Hasil interpretasi data titik GMS-2

Resistivitas (Ohm.m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)		Dugaan Litologi	Keterangan
		Atas	Bawah		
60,30	0,58	0,00	0,58	Top Soil	
18,70	0,52	0,58	1,10	Top Soil	
69,30	10,20	1,10	11,30	Pasir tuf	
371,00	6,69	11,30	17,99	Breksi Pasir	
19,80	15,30	17,99	33,29	Tuf	
158,00	17,00	33,29	50,29	Pasir breksi	Akuifer Produktif
6020,00		50,29		Lava Andesit	

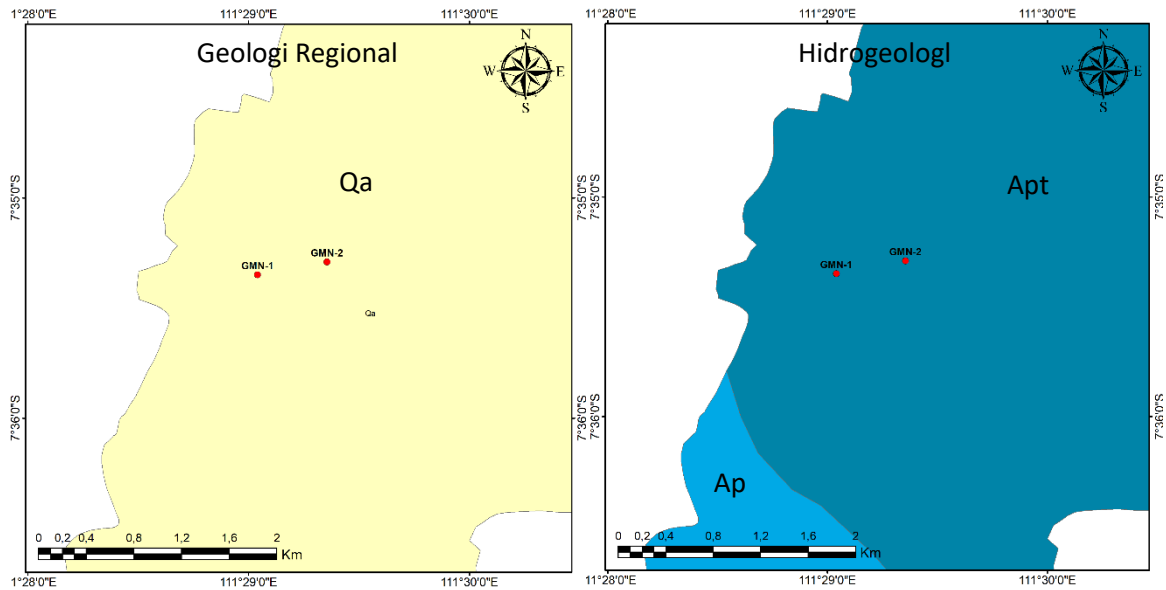
Selanjutnya, untuk mendapat gambaran dugaan lapisan batuan dibawah tanah secara vertikal, gambar penampang tegak untuk masing-masing pengukuran geolistrik GMS-1 dan GMS-2 sebagaimana Gambar 4. 16.



Gambar 4. 16 Penampang dugaan lapisan batuan bawah permukaan untuk masing-masing pengukuran geolistrik GMS-1 dan GMS-2

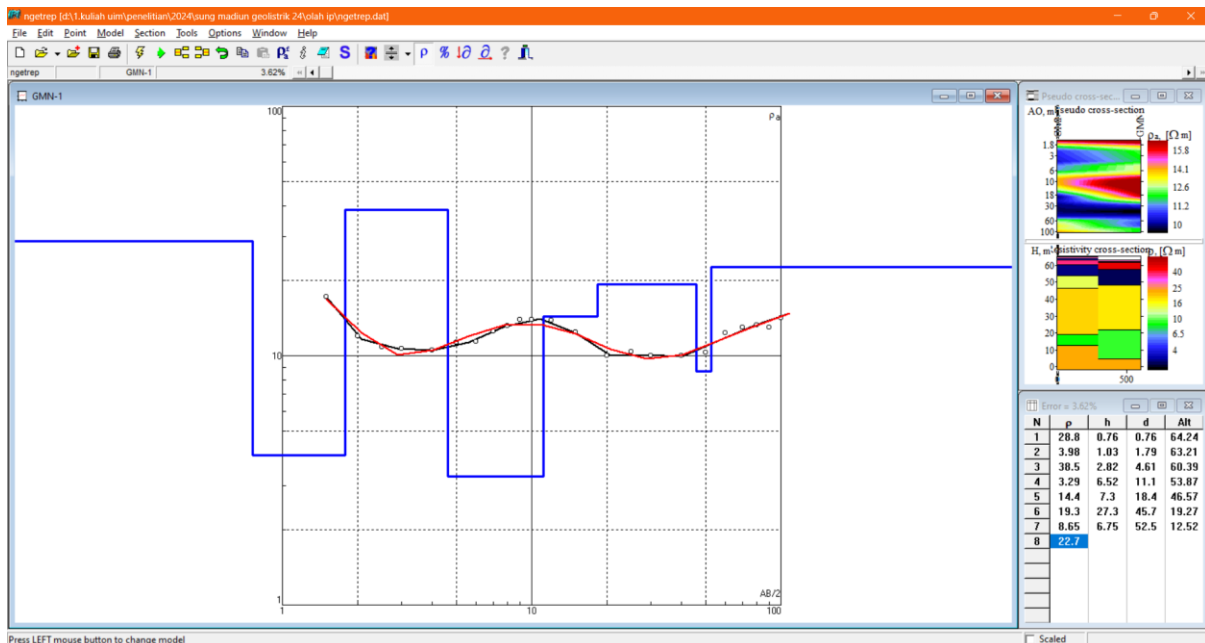
4.5 Hasil Penelitian Pada Desa Ngetrep

Pengukuran geolistrik di Desa Ngetrep, Kecamatan Jiwan dilakukan pada dua titik dengan nama GMN-1 dan GMN-2 (Gambar 4.13). Kedua lokasi ini berada pada ketinggian \pm 64 meter dari permukaan laut. Selain itu, panjang lintasan untuk kedua titik pengukuran masing-masing mencapai 300 meter. Gambar 4. 17 bagian kiri menunjukkan peta geologi regional daerah pengukuran. Kedua titik pengukuran geolistrik (GMN-1 dan GMN-2) termasuk dalam Endapan Aluvium (Qa) yang disusun oleh Bahan Gunungapi berupa pasir, kerikil, lumpur, kerakal. Selain itu, kedua titik GMN-1 dan GMN-2 berada pada wilayah dengan akuifer produktivitas tinggi dengan penyebaran luas (warna biru tua) (Gambar 4. 17 kanan), akuifer atau air tanah pada area ini mengalir melalui ruang antar butir.



Gambar 4. 17 Geologi dan hidrogeologi titik geolistrik GMN-1 & GMN-2

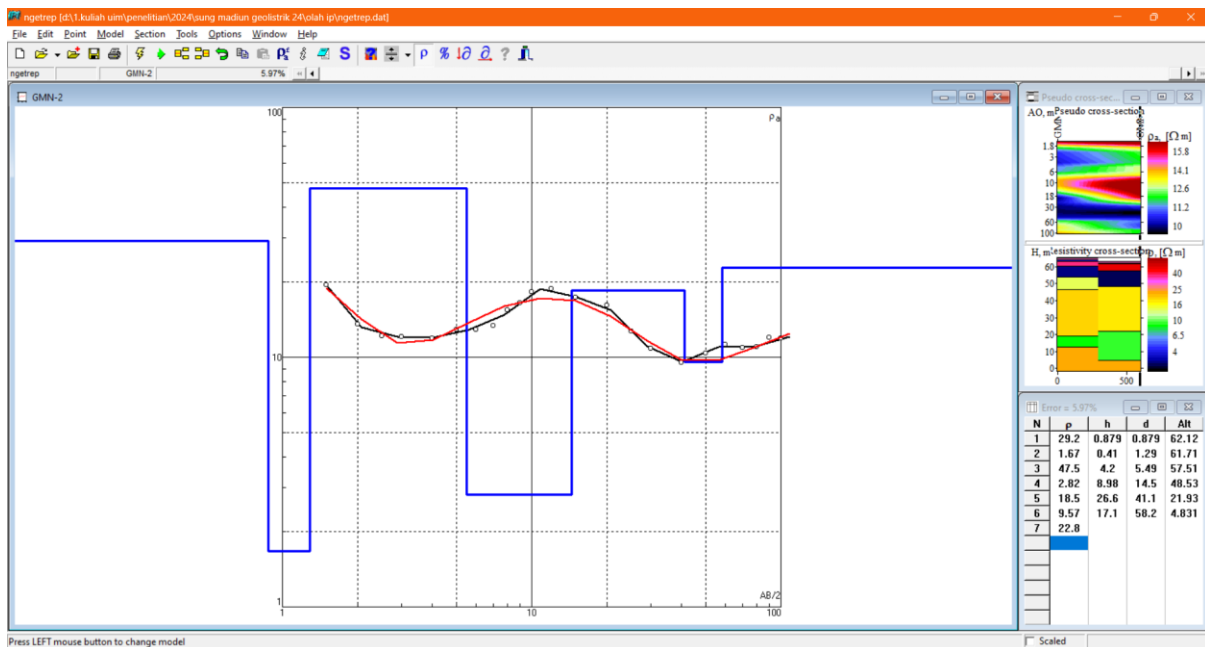
Selanjutnya, data pengukuran pada titik GMN-1 dan GMN-2 dianalisa menggunakan software IP2WIN untuk menghasilkan Gambar 4. 18 dan Gambar 4. 19, sedangkan hasil interpretasi kedua gambar tersebut sebagaimana tabel 4.9 dan tabel 4.10 untuk GMN-1 dan GMN-2. Tabel 4.9 mengindikasikan bahwa pada titik GMN-1 diduga terdapat akuifer air tanah bebas pada kedalaman 2 – 4 meter dan akuifer air tanah terkekang pada kedalaman 18 – 45 meter. Lapisan akuifer ini kemungkinan memiliki produktivitas sedang sampai kecil karena merupakan lapisan pasir lempungan. Hasil ini tidak jauh beda dengan titik GMN-2 yang dimungkinkan terdapat akuifer air tanah bebas pada kedalaman 2 – 5 meter dan akuifer air tanah terkekang pada kedalaman 15 – 41 meter.



Gambar 4. 18 Hasil pengolahan data titik GMN-1

Tabel 4. 9. Hasil interpretasi data titik GMN-1

Resistivitas (Ohm.m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)		Dugaan Litologi	Keterangan
		Atas	Bawah		
28,80	0,76	0,00	0,76	Top soil	
3,98	1,03	0,76	1,79	Lempung	
38,50	2,82	1,79	4,61	Pasir Lempung	Akuifer produktif sedang
3,29	6,52	4,61	11,13	Lempung	
14,40	7,30	11,13	18,43	Lempung pasir	
19,30	27,30	18,43	45,73	Pasir Lempung	Akuifer produktif sedang
8,65	6,75	45,73	52,48	Lempung	
22,70		52,48			

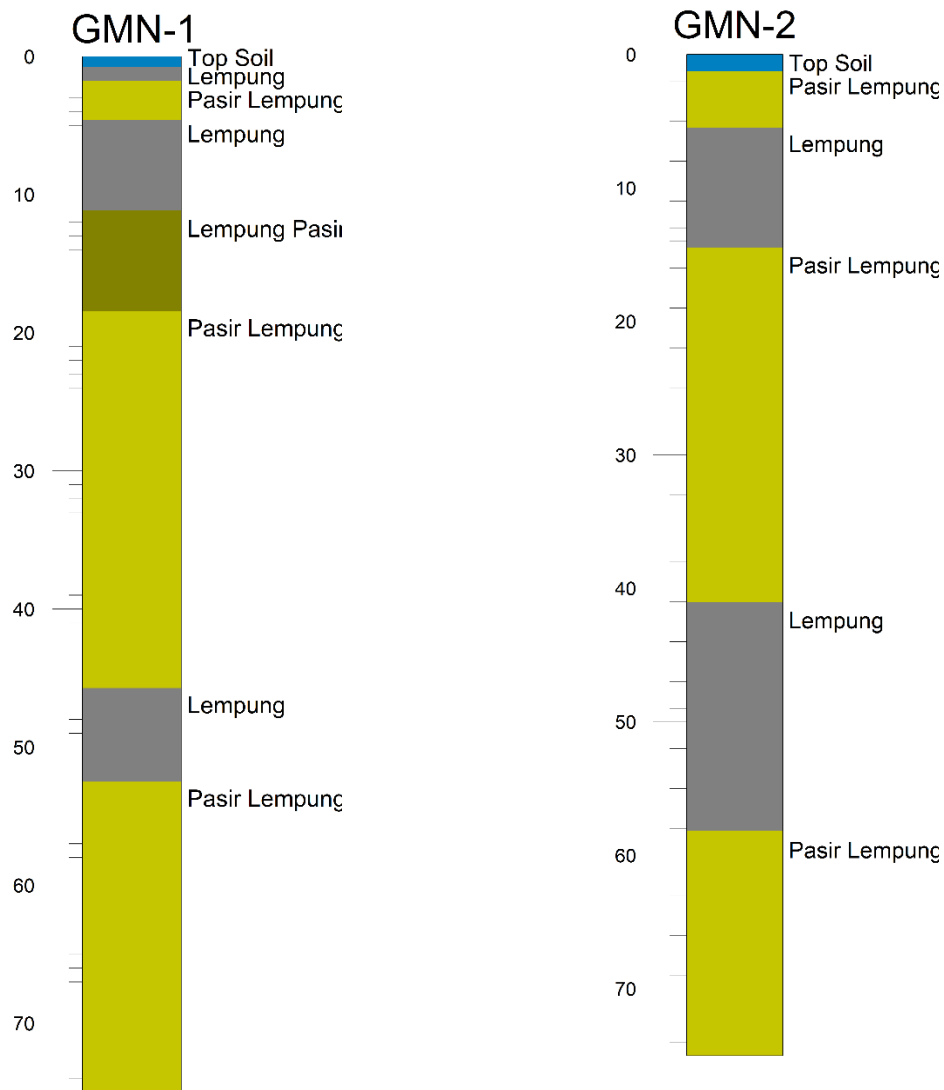


Gambar 4. 19 Hasil pengolahan data titik GMN-2

Tabel 4. 10 Hasil interpretasi data titik GMN-2

Resistivitas (Ohm.m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)		Dugaan Litologi	Keterangan
		Atas	Bawah		
29,20	0,88	0,00	0,88	Top soil	
1,67	0,41	0,88	1,29	Top soil	
47,50	4,20	1,29	5,49	Pasir Lempung	Akuifer produktif sedang
2,82	8,98	5,49	14,47	Lempung	
18,50	26,60	14,47	41,07	Pasir Lempung	Akuifer produktif sedang
9,57	17,10	41,07	58,17	Lempung	
22,80		58,17		Pasir Lempung	

Selanjutnya, untuk mendapat gambaran dugaan lapisan batuan dibawah tanah secara vertikal, gambar penampang tegak untuk masing-masing pengukuran geolistrik GMN-1 dan GMN-2 sebagaimana Gambar 4. 20.



Gambar 4. 20 Penampang dugaan lapisan batuan bawah permukaan untuk masing-masing titik pengukuran geolistrik GMN-1 dan GMN-2

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dengan terselesaikannya seluruh tahapan penelitian, dari tahap persiapan hingga selesainya penyusunan laporan akhir “Penelitian Potensi Sumber Air Bawah Tanah di Kabupaten Madiun“ dapat disimpulkan beberapa hal berikut ini:

1. Sepuluh (10) titik geolistrik terdapat pada 3 formasi geologi yang berbeda yaitu: Endapan Aluvium (Qa), Formasi Notopuro (Qp_{nv}) dan Morfoset Jeding-Patukbanteng (Qj)
2. Sepuluh (10) titik geolistrik terdapat pada 3 zona hidrogeologi yang berbeda yaitu: zona akuifer produktivitas tinggi dengan penyebaran luas yang mengalir melalui ruang antar butir batuan, zona akuifer dengan produktivitas kecil dan zona akuifer dengan produktivitas sedang yang penyebarannya luas yang mengalir melalui celah atau ruang antar butir.
3. Lapisan batuan yang berfungsi sebagai lapisan kedap adalah lempung, tuf dan lava.
4. Lapisan batuan yang berfungsi sebagai akuifer pembawa air tanah adalah pasir tuf, pasir breksi dan pasir lempungan.
5. Dari analisa dan interpretasi data geolistrik, pendugaan kedalaman akuifer untuk masing-masing titik pengukuran, sebagaimana berikut:

No	Desa	Kecamatan	Koordinat	Akuifer
1	Segulung	Dagangan	7°44'47.69"S 111°35'49.99"E	Produktif, Kedalaman 11 m, 26 m, dan 98,53 m
			7°45'47.20"S 111°36'42.00"E	Produktif, Kedalaman 50,29 m
2	Kuwu	Balerejo	7°31'9.01"S 111°37'37.38"E	Tidak ada
			7°31'1.42"S 111°37'37.92"E	Tidak ada
3	Tapelan	Balerejo	7°32'2.90"S 111°37'45.12"E	Tidak ada
			7°32'5.05"S 111°37'40.21"E	Sedang, Kedalaman 44,12 m
4	Dawuhan	Pilangkenceng	7°29'3.77"S 111°40'36.08"E	Sedang, Kedalaman 18,17 m
			7°28'37.62"S 111°40'21.96"E	Tidak ada
5	Ngetrep	Jiwan	7°35'20.94"S 111°29'2.40"E	Sedang, Kedalaman 4,61 m dan 45,73 m
			7°35'17.45"S 111°29'21.30"E	Sedang, Kedalaman 5,49 m dan 41,07 m

5.2 Saran

Dari pelaporan dan kesimpulan yang diperoleh, dapat disarankan beberapa titik untuk dilakukan eksploitasi, titik tersebut adalah:

No	Desa	Kecamatan	Koordinat	Kedalaman Akuifer
1	Segulung	Dagangan	7°44'47.69"S 111°35'49.99"E	Produktif, Kedalaman 36-98,53 m
			7°45'47.20"S 111°36'42.00"E	Produktif Kedalaman 33-50,29 m
3	Tapelan	Balerejo	7°32'5.05"S 111°37'40.21"E	Sedang, Kedalaman 22-44,12 m
4	Dawuhan	Pilangkenceng	7°29'3.77"S 111°40'36.08"E	Sedang, kedalaman 10-18,17 m
5	Ngetrep	Jiwan	7°35'20.94"S 111°29'2.40"E	Sedang, Kedalaman 30-45,73 m
			7°35'17.45"S 111°29'21.30"E	Sedang, Kedalaman 30-41,07 m

Daftar Pustaka

- [1] M. Boucher *et al.*, "Contribution of geophysical surveys to groundwater modelling of a porous aquifer in semiarid Niger: An overview," *Comptes Rendus Geosci.*, vol. 341, no. 10–11, Art. no. 10–11, Oktober 2009, doi: 10.1016/j.crte.2009.07.008.
- [2] X. Emery and J. Parra, "Integration of crosswell seismic data for simulating porosity in a heterogeneous carbonate aquifer," *J. Appl. Geophys.*, vol. 98, pp. 254–264, Nov. 2013, doi: 10.1016/j.jappgeo.2013.09.004.
- [3] G. Göktürkler, Ç. Balkaya, Z. Erhan, and A. Yurdakul, "Investigation of a shallow alluvial aquifer using geoelectrical methods: a case from Turkey," *Environ. Geol.*, vol. 54, no. 6, Art. no. 6, May 2008, doi: 10.1007/s00254-007-0911-7.
- [4] U. Hartono, Baharuddin, and K. Brata, *Peta Geologi lembar Madiun, Jawa*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, 1992.
- [5] R. S. Poespowardoyo, *Peta Hidrogeologi Indonesia Lembar Kediri dan Jogjakarta*. Bandung: Direktorat Geologi Tata Lingkungan.
- [6] J. H. Schön, *Physical Properties of Rocks: Fundamentals and Principles of Petrophysics*, 2nd ed., vol. 65, 18 vols. in *Developments in Petroleum Science*, vol. 65. Elsevier, 2015.
- [7] P. V. Sharma, *Environmental and engineering geophysics*. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1997.
- [8] F. A. Monteiro Santos, A. Dupis, A. R. Andrade Afonso, and L. A. Mendes Victor, "1D joint inversion of AMT and resistivity data acquired over a graben," *J. Appl. Geophys.*, vol. 38, no. 2, pp. 115–129, Dec. 1997, doi: 10.1016/S0926-9851(97)80020-1.
- [9] J. Cheng, F. Li, S. Peng, X. Sun, J. Zheng, and J. Jia, "Joint inversion of TEM and DC in roadway advanced detection based on particle swarm optimization," *J. Appl. Geophys.*, vol. 123, pp. 30–35, Dec. 2015, doi: 10.1016/j.jappgeo.2015.09.008.

