

**PENYELIDIKAN GEOLISTRIK SEBAGAI SURVEI AWAL
PEMBANGUNAN KOLAM RENANG DI DAERAH
TOWANGSAN, GANTIWARNO, KLATEN, JAWA TENGAH**
*GEOELECTRIC EXPLORATION AS A PRELIMINARY SURVEY
FOR SWIMMING POOL CONSTRUCTION IN THE
TOWANGAN REGION, GANTIWARNO KLATEN, CENTRAL
JAVA*

Al Hussein Flowers Rizqi¹, Winarti¹, Muhammad Erlandi¹, Diyoko¹

¹Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

¹alhussein@sttnas.ac.id, ²winarti@itny.ac.id, ³erlandi123.me@gmail.com, ⁴diyoko@itny.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Disubmit 29 Desember 2024

Direvisi 6 Januari 2025

Diterima 7 Januari 2025

Kata kunci:

Geolistrik
Survei Awal
Kolam Renang
Towangsan
Klaten

Keywords:

Geoelectric
Preliminary
Swimming Pool
Towangsan
Klaten

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan di Desa Towangsan, Kecamatan Gantiwarno, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah berupa penyelidikan geolistrik. Penyelidikan geolistrik dilakukan bersamaan dengan adanya program Kuliah Kerja Nyata dari LPPMI ITNY yang dilaksanakan pada bulan Juli – Agustus 2024. Penyelidikan geolistrik ini mendapat dukungan penuh dari pemerintah daerah Towangsan karena daerah ini memiliki keterbatasan sumber air untuk pemenuhan kebutuhan air apabila rencana Pembangunan Kolam Renang dan Taman Bermain Anak sudah terealisasi dengan baik. Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah untuk membuat gambaran bawah permukaan sehingga kedalaman dan sebaran air tanah dapat diidentifikasi dan menjadi acuan dalam penentuan titik sumur bor. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dalam 4 minggu mulai dari perencanaan, survey pendahuluan, kegiatan lapangan hingga analisis studio. Hasil penyelidikan geolistrik mendapatkan gambaran air tanah dangkal pada kedalaman 8 – 15 meter dan air tanah dalam pada kedalaman 32 – 52 meter pada litologi endapan pasir dari endapan Gunung Merapi. Hasil rekomendasi ini kemudian telah dipaparkan di depan pemerintah setempat di Balai Desa Towangsan untuk ditindaklanjuti.

ABSTRACT

Geoelectrical investigations were conducted as part of community service activities in Towangsan Village, Gantiwarno District, Klaten Regency, Central Java Province. The geoelectrical analysis was carried out in cooperation with LPPMI ITNY's Real Work Lecture program, which will be held in July and August 2024. The Towangsan regional government fully supported this geoelectrical inquiry because there are few water sources in the area for building a swimming pool and park. Children's Play has been successfully realized. The purpose of this service activity is to build a picture of the subsurface so that the depth and distribution of groundwater may be determined and used as a reference when determining drilling well locations. This community service activity lasted four weeks, beginning with preparation, followed by a preliminary survey, field activities, and studio analysis. The geoelectric investigation indicated shallow groundwater at depths of 8 to 15 meters and deep groundwater at depths of 32 to 52 meters in the lithology of Mount Merapi sand deposits. The outcomes of these recommendations were then presented to the local authority at the Towangsan Village Hall for further action.

Creative Commons Attribution-Share-Alike 4.0 License (CC BY-SA)



Corresponding Author:

Al Hussein Flowers Rizqi,
Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta,
Jl. Babarsari, Desa Caturtunggal, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, 55281.
E-mail: alhussein@sttnas.ac.id

How to Cite (Cara Sitasi):

A. H. F. Rizqi, Winarti, M. Erlandi, dan Diyoko, "Penyelidikan Geolistrik sebagai Survei Awal Pembangunan Kolam Renang di Desa Towangsan, Gantiwarno, Klaten, Jawa Tengah," *Jurnal Kemitraan, Technopreneurship dan Pengabdian Masyarakat (KURVAMAS)*, vol. 1 no. 1, pp 35-46, Januari 2025. DOI: <https://doi.org/10.33579/krvms.v1i1.5578>

I. PENDAHULUAN

A. Analisis Situasi

Lokasi pengambilan data untuk investigasi air tanah berada di Desa Towangsan, Kecamatan Gantiwarno, Kabupaten Klaten. Desa Towangsan merupakan salah satu Desa yang memiliki dataran rendah yang berada di Wilayah Kecamatan Gantiwarno, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. Adapun batas-batas Desa wilayahnya sebagai di sebelah Utara berbatasan dengan Desa Ceporan. Di sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Jabung. Sedangkan di sebelah Timur berbatasan dengan Desa Kalitengah. Adapun batas di sebelah Barat adalah berbatasan dengan Desa Ceporan. Secara umum, Kecamatan Gantiwarno juga berbatasan dengan Kecamatan Prambanan di sebelah barat, Kecamatan Jogonalan di sebelah utara dan Kecamatan Wedi di sebelah timur (Gambar 1).



Gambar 1. Batas wilayah Desa Towangsan yang termasuk dalam Kecamatan Gantiwarno (kotak merah) di Kabupaten Klaten, Jawa Tengah

Luas wilayah Kecamatan Gantiwarno seluas 2.564 Ha yang terdiri dari lahan sawah 1.625,20 Ha (63,39%) dan lahan bukan sawah seluas 938.80 Ha (38,96%). Lahan sawah yang terdiri dari sawah berpengairan teknis seluas 633,20 Ha (38,96%), berpengairan setengah teknis seluas 394 Ha (24,24%), berpengairan sederhana seluas 598 Ha (36,80%). Secara administrasi, Kecamatan Gantiwarno dibagi menjadi 16 Desa, 154 Dukuh, 127 RW, dan 306 RT. Jumlah Penduduk di Desa Towangsan pada tahun 2021 adalah 2134 orang.

Desa Towangsan memiliki potensi desa yang cukup bisa dikembangkan. Untuk melakukan pengembangan suatu Kawasan atau suatu daerah tidak terkecuali di Desa Towangsan, maka perlu dilakukan pengembangan potensi daerah dan perekonomian Desa Towangsan. Melalui bantuan mahasiswa dan mahasiswi yang ditempatkan di Desa Towangsan, juga direalisasikan dari Program KKN ITNY, maka Rencana pembuatan Kolam Berenang dan Taman Bermain Anak diawali dengan kegiatan penyelidikan geolistrik. Kegiatan perencanaan pembuatan Kolam Berenang dan Taman Bermain Anak ini direkomendasikan langsung oleh pihak pemerintah daerah Desa Towangsan.

Pembuatan Kolam Berenang dan Taman Bermain Anak ini akan menjadi salah satu fasilitas yang tersedia di Desa Towangsan selain fasilitas pendidikan, kesehatan, dan peribadatan. Tentunya dengan adanya fasilitas ini

dapat menjadi sumber perekonomian Desa Towangsan sekaligus menjadi sarana rekreasi. Pembuatan Kolam Berenang tentunya tidak terlepas dari ketersediaan air di Desa Towangsan atau di sekitarnya. Potensi air tanah di Kabupaten Klaten terkenal cukup melimpah. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya umbul – umbul (mata air) yang dijadikan tempat wisata, sebagai contoh Objek Wisata Air Jolotundo di Klaten (1). Meskipun demikian, Kabupaten Klaten pernah dilanda bencana kekeringan (2). Menurut (3), Ketersediaan air secara temporal di Kabupaten Klaten akan mengalami defisit air pada bulan Mei sampai dengan Oktober, sedangkan terjadi surplus air pada bulan Desember sampai dengan April.

Adanya investigasi air tanah menjadikan survei awal dari Pembuatan Kolam Berenang dan Taman Bermain Anak di Desa Towangsan. Hal ini perlu dilakukan karena kebutuhan air untuk pemenuhan kebutuhan air di kolam renang setiap hari. Dikarenakan, tidak adanya mata air di Desa Towangsan, sehingga sumber utama dari kebutuhan air adalah air tanah. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemboran air tanah dalam. Namun demikian, adanya pemboran air tanah juga dapat menyebabkan penurunan muka air tanah (4). Di daerah Karanganom, bahkan akibat adanya perubahan muka air tanah, dapat menyebabkan amblesan sumur (5). Di dalam eksplorasi pemboran air tanah perlu dilakukan kajian bawah permukaan melalui investigasi air tanah dengan metode geolistrik. Investigasi air tanah untuk pendugaan kedalaman air tanah pernah dikaji di daerah Manisrenggo, Klaten (6).

Kegiatan pengabdian di Desa Towangsan ini merupakan salah satu bentuk hasil kerjasama antara mahasiswa yang berkuliah Kerja Nyata (KKN), dosen pembimbing lapangan, serta tim pelaksana KKN dari Institut Teknologi Nasional Yogyakarta (ITNY) yang merasa terpanggil untuk melaksanakan pengabdian kepada masyarakat baik dari kalangan dosen maupun mahasiswa. Melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat dan Inovasi (LPPMI) yang terdapat di lingkungan ITNY merumuskan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di beberapa desa. Salah satu lokasi KKN dilakukan di salah satu desa yakni Desa Towangsan di Kecamatan Gantiwarno Kabupaten Klaten, Jawa Tengah.

Kegiatan pengabdian ini bermaksud untuk melakukan pengambilan data nilai resistivitas batuan di bawah permukaan. Tujuan pengabdian ini adalah melakukan survei awal pembuatan kolam berenang dan taman bermain anak dengan membuat model bawah permukaan sehingga kedalaman, ketebalan dan sebaran lapisan pembawa air tanah (akuifer) dapat diidentifikasi dan diinterpretasi sebagai acuan penentuan titik sumur pemboran.

B. Permasalahan Mitra

Kondisi geologi dari Desa Towangsan yang merupakan dataran yang tersusun dari hasil endapan Daerah Klaten dan sekitarnya secara umum merupakan daerah hamparan endapan fluvial vulkanik Merapi, kecuali sedikit di bagian selatan berupa tinggian yang dikenal dengan Perbukitan Jiwo (7). Minimnya mata air yang terdapat di daerah Towangsan menyebabkan perlunya mencari potensi air tanah untuk pemenuhan kebutuhan air apabila kolam renang sudah dioperasikan. Sungai yang mengalir dan melewati Desa Towangsan salah satunya sungai Gupit. Adanya sungai Gupit ini tidak cukup membantu dalam memenuhi kebutuhan air di kolam renang nantinya dikarenakan kualitas air yang belum memenuhi syarat untuk kolam renang dan debit air sungai yang tidak cukup melimpah. Menjadi kendala tersendiri apabila pemenuhan kebutuhan air untuk kolam renang tidak cukup memadai padahal operasional kolam renang dibuka setiap hari.

C. Solusi yang Ditawarkan

Kendala dalam pemenuhan air untuk kolam renang menjadi masalah utama di Desa Towangsan, Kecamatan Gantiwarno, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. Meskipun di daerah utara dari Kecamatan Gantiwarno melimpah mata air seperti yang umbul Pluneng yang telah digunakan menjadi sumber air utama kolam renang Pluneng, di Kecamatan Kebonarum, Klaten (8). Namun, keadaan sebaliknya di sebelah selatan jarang atau bahkan tidak muncul mata air di permukaan di Desa Towangsan dan sekitarnya.

Solusi yang ditawarkan kepada Pemerintah Desa Towangsan adalah membuat sumur bor untuk penyediaan air tanah yang akan digunakan untuk pemenuhan kolam renang dan taman bermain anak di Desa Towangsan. Namun, sebelum penentuan titik sumur bor akan dilakukan survey bawah permukaan dengan menggunakan metode geolistrik. Hal ini mendorong kegiatan investigasi air tanah untuk melihat kondisi bawah permukaan, baik dari segi batuan penyusun atau pun lapisan pembawa air tanah (akuifer).

D. Target Luaran

Target dari kegiatan pengabdian di Desa Towangsan ini adalah gambaran penampang bawah permukaan yang dihasilkan dari hasil pengambilan data nilai resistivitas batuan. Dari hasil pengambilan data nilai resistivitas ini nantinya akan diproses menggunakan software Progress 3.0 dan diperoleh interpretasi litologi berdasarkan klasifikasi (9).

Luaran dari kegiatan pengabdian adalah pembuatan artikel ilmiah yang akan disubmit di jurnal pengabdian Kurvamas yang diterbitkan oleh Institut Teknologi Nasional Yogyakarta (ITNY).

II. METODE PENGABDIAN

A. Waktu dan Pelaksanaan

Waktu pelaksanaan pengabdian ini terdiri dari satu bulan (Juli – Agustus 2024). Tahapan penelitian dimulai dari tahap persiapan alat dan bahan di minggu pertama, tahap pengambilan data lapangan dilakukan pada minggu kedua, tahap pemrosesan data dan pemodelan bawah permukaan dilakukan pada minggu ketiga. Di minggu terakhir, interpretasi data dan integrasi data dilakukan agar simpulan dan temuan yang diharapkan tercapai.

B. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini adalah peralatan geologi seperti palu geologi, kompas, buku catatan lapangan dan meteran dalam pendataan singkapan batuan permukaan. Alat pengukur resistivitas batuan (*resistivitymeter*) digunakan dalam pengambilan data bawah permukaan untuk menentukan litologi dan struktur geologi bawah permukaan di sekitar lokasi pengabdian.

C. Variabel Kegiatan Pengabdian

Variabel kegiatan pengabdian yang digunakan adalah variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas terkait dengan pengaruh perbedaan nilai resistivitas batuan. Variabel terikat mencakup hubungan nilai densitas dan jenis litologi sehingga bisa diketahui perbedaan litologi. Adanya perbedaan nilai resistivitas pada batuan ini yang akan diinterpretasikan adanya perbedaan litologi dan dapat melihat adanya offset lapisan yang mengindikasikan adanya struktur geologi.

D. Permasalahan, Solusi, Target dan Target Penyelesaian Luaran

Permasalahan dalam kegiatan pengabdian ini memiliki solusi yang ditawarkan. Adapun solusi, target dan target penyelesaian dapat dilihat pada Gambar 2.

Mitra	Permasalahan	Solusi	Target	Target Penyelesaian Luaran
Pemerintah Desa Towangsan Kecamatan Gantiwarno, Kabupaten Klaten Jawa Tengah	Permasalahan Bidang Air Tanah	Pendampingan dan Investigasi Air Tanah untuk Penentuan titik kedalaman air tanah	Penentuan titik kedalaman air tanah yang akan ditarget untuk sumur bor	Pembuatan Hak Cipta atas Pemodelan Bawah Permukaan
	Permasalahan Pemboran Air Tanah	Melakukan Pemboran Air Tanah sesuai hasil rekomendasi dari hasil penyelidikan geolistrik	Penggalan sumur bor telah berhasil menentukan lapisan pembawa air tanah	Pembuatan artikel ilmiah Jurnal Pengabdian Karwama Target : published

Gambar 2. Pokok permasalahan, solusi dan target penyelesaian luaran

E. Prosedur Pelaksanaan Pengabdian

1. Permasalahan

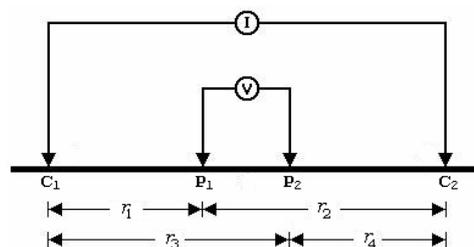
Kurangnya mata air yang tersedia di Desa Towangsan dan minimnya sumur bor mendorong untuk melakukan kegiatan investigasi air tanah untuk eksplorasi air tanah. Dalam pencarian air tanah ini menggunakan metode geolistrik konfigurasi Schlumberger.

2. Kajian Pustaka

Tahapan persiapan yang dilakukan adalah studi pustaka sebelum melakukan riset dengan cara mengumpulkan literatur-literatur, maupun penelitian dengan cara mengumpulkan literatur terkait potensi air tanah.

Geolistrik merupakan salah satu metoda geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi dan bagaimana cara mendeteksinya di dalam bumi dan bagaimana cara mendeteksinya di permukaan bumi. Beda potensial antara dua elektroda tersebut diukur dengan volt meter dan dari harga pengukuran tersebut dapat dihitung tahanan jenis semua batuan (10).

Konfigurasi *Schlumberger Survey* geolistrik (*resistivity*) pada umumnya bertujuan untuk mengetahui kondisi atau struktur geologi bawah permukaan berdasarkan variasi tahanan jenis batuan (10) pada Tabel 1. Prinsip pelaksanaan *survey* tahanan jenis adalah dengan menginjeksikan arus listrik melalui elektroda arus dan mengukur responnya (tegangan) pada elektroda potensial dalam suatu susunan (konfigurasi) tertentu (10). Apabila terdapat dua elektroda arus yang dibuat dengan jarak tertentu seperti Gambar 3.



Gambar 3. Potensial pada titik-titik dekat permukaan akan dipengaruhi oleh kedua elektroda arus tersebut (11)

Tabel 1. Nilai tahanan jenis berbagai variasi batuan klasifikasi (9)

Jenis variasi batuan	Nilai tahanan jenis (Ωm)
Granit porphyri	$4,5 \times 10^3$ (basah) – 10^6 (kering)
Marmer	$10^2 - 2,5 \times 10^8$ (kering)
Skarn	$2,5 \times 10^2$ (basah) – $2,5 \times 10^8$ (kering)
Kuarsit (variasi)	$10 - 2 \times 10^8$
Lempung kompak	$20 - 2 \times 10^3$
Argilit	$10 - 8 \times 10^2$
Konglomerat	$2 \times 10^3 - 10^4$
Batupasir	$1 - 6,4 \times 10^8$
Batugamping	$50 - 10^7$
Lempung basah tak kompak	20
Napal	3 – 70
Lempung	1 – 100

3. Tahap Lapangan

Tahap pengambilan data lapangan dilakukan dengan melakukan pengamatan detail pada kondisi permukaan berupa kondisi geomorfologi, litologi, struktur geologi dan potensi zona amblesan pada daerah penelitian. Selain itu, pengambilan data bawah permukaan dengan metode geolistrik dilakukan untuk mendapatkan nilai resistivitas batuan.

4. Tahap Analisis Studio

Tahap analisis studio meliputi analisis studio data permukaan dan data bawah permukaan. Analisis studio data permukaan berupa observasi data lapangan berupa pengamatan singkapan. Hasil pengamatan singkapan akan diintegrasikan dengan hasil pemodelan bawah permukaan.

Tahap analisis studio data bawah permukaan berupa pengolahan data hasil survei geofisika (geolistrik) menggunakan *software Res2dinv*. Berdasarkan hasil proses pengolahan data tersebut akan didapatkan gambaran penampang bawah permukaan daerah penelitian sehingga dimensi amblesan bisa terlihat dan dapat diidentifikasi. Berdasarkan tahap analisis studio pada akhirnya akan mendapatkan zona (area) mana saja yang memiliki potensi akuifer.

5. Evaluasi Data

Pada tahapan ini akan dilakukan interpretasi dan evaluasi secara komprehensif. Data yang akan diinterpretasi dan dievaluasi secara rinci mengenai karakteristik dan kedalaman air tanah (akuifer), penampang geologi permukaan dan penampang bawah permukaan.

F. Indikator Capaian

Ketercapaian hasil penyelidikan geolistrik ini diindikasikan dengan berhasilnya identifikasi litologi bawah permukaan menggunakan data geolistrik melalui pemodelan bawah permukaan. Kedalaman dan sebaran zona potensi air tanah dapat diketahui melalui interpretasi data permukaan dan bawah permukaan.

G. Analisis Data

Pada tahapan ini akan dilakukan analisis secara komprehensif terhadap data geomorfologi, stratigrafi, litologi maupun struktur geologi serta bawah permukaan sehingga dapat dievaluasi dengan berdasarkan teori dan hasil peneliti terdahulu.

H. Interpretasi Data

Interpretasi data dilakukan setelah prosesing data lapangan. Dari Data lapangan akan mendapatkan nilai resistivitas batuan. Nilai resistivitas batuan akan menentukan jenis litologi / batuan yang akan diinterpretasikan menggunakan klasifikasi (9) Dari hasil penentuan litologi nantinya dapat dilihat sebaran dan kedalaman akuifer serta gambaran struktur geologi yang mengontrol daerah pengabdian.

I. Penyimpulan Hasil Kegiatan Pengabdian

Penyimpulan hasil kegiatan pengabdian akan didapatkan dari kompilasi beberapa hasil pemodelan baik dari peta geologi regional, penampang bawah permukaan. Sebaran batuan dan gambaran struktur geologi dapat terlihat pada peta geologi dan penampang geologi untuk identifikasi permukaan. Kondisi bawah permukaan berdasarkan hasil pemodelan 2 Dimensi dari penampang bawah permukaan

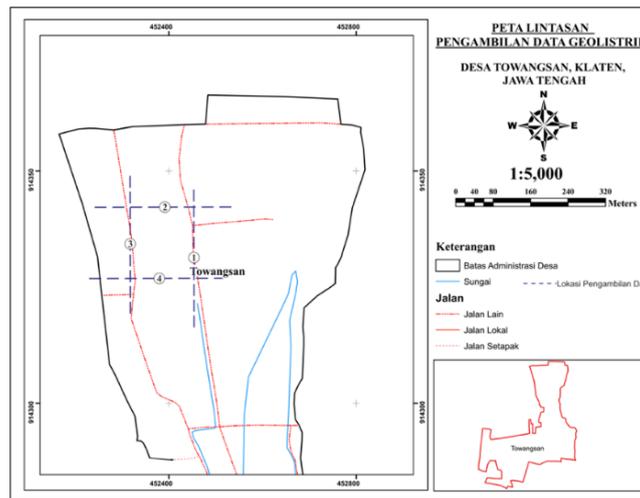
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi pengambilan data geolistrik berada pada area di sekitar TK Pertiwi Towangsan II, Jalan Pundung Towangsan, Gantiwarno, Klaten, Jawa Tengah. Titik lokasi terbagi menjadi 4 Titik lokasi dengan panjang bentangan yang beragam tergantung kondisi lapangan.

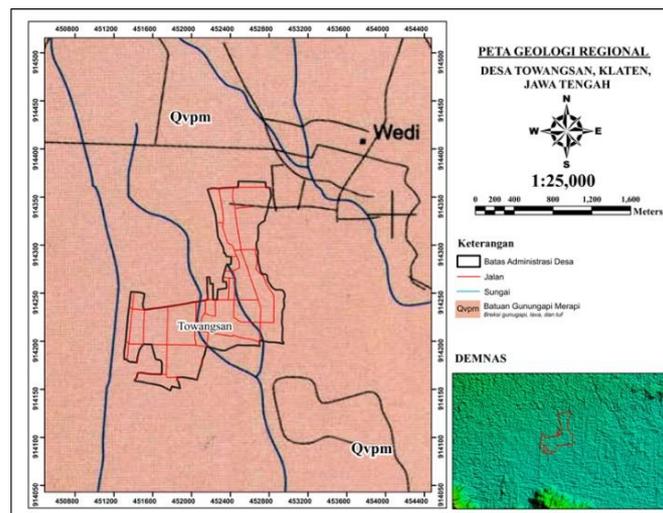
Titik lokasi 1 berada di sekitar Jalan Pundung Towangsan dengan arah bentangan utara – selatan. Titik lokasi 2 berada di utara TK dan memotong jalan Pundung Towangsan dengan arah bentangan relatif barat – timur. Titik lokasi ini memotong titik lokasi 1 dan 3. Titik lokasi 3 berada di timur bangunan TK dan memiliki arah bentangan utara – selatan. titik lokasi 4 memiliki arah bentangan barat – timur dan memotong titik lokasi 1 dan titik lokasi 3 (Gambar 4).

A. Geologi Daerah Penelitian

Desa Towangsan menempati bentang dataran, dan secara fisiografi menurut van Bemmelen (1949) termasuk ke dalam fisiografi Zona Solo. Secara umum, litologi penyusun batuan di daerah menurut Surono dkk (1992) merupakan hasil endapan batuan gunung api Merapi (Qvpm) (Gambar 5). Minimnya data struktur geologi di permukaan berarti tidak terdapat struktur geologi bawah permukaan. Akan tetapi gempa bumi yang pernah melanda Yogyakarta dan sekitarnya merusakkan sebagian rumah di Kecamatan Gantiwarno yang diakibatkan oleh Sesar Opak (12). Sesar di sekitar daerah Towangsan adalah Sesar Prambanan yang memiliki arah barat – timur (7) dan (13).



Gambar 4. Posisi titik lokasi dan arah bentangan elektroda yang digunakan dalam investigasi air tanah di lokasi pengabdian



Gambar 5. Litologi penyusun daerah Towangsan dan sekitarnya berupa batuan Gunungapi Merapi (Qvpm) (14)

B. Investigasi Air Tanah

Kegiatan pengambilan data geolistrik dilakukan pada tanggal 31 Juli 2024 dan 1 Agustus 2024. Kegiatan dilakukan oleh tim mahasiswa KKN yang menempati di desa Towangsan dan tim pelaksana KKN 2024 (Gambar 6). Interpretasi litologi dan struktur geologi bawah permukaan dilakukan dengan melihat hasil pemodelan bawah permukaan. Pemodelan bawah permukaan didapatkan dari hasil pengambilan data geolistrik dengan dua metode yaitu metode geolistrik dengan konfigurasi *Schlumberger*.



Gambar 6. Pengambilan data geolistrik pada lintasan 1 yang dilakukan oleh tim mahasiswa dan tim pelaksana KKN (A). Tim Mahasiswa KKN tengah melakukan pencatatan nilai resistivitas batuan (B), Operator tengah melakukan pembacaan angka atau nilai resistivitas batuan (C), Tim pelaksana KKN dan tim mahasiswa yang melakukan penyelidikan geolistrik (D)

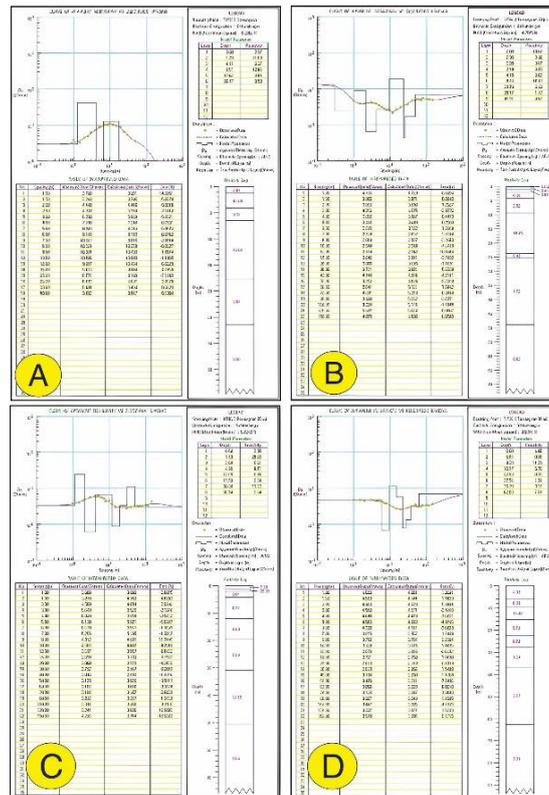
C. Hasil Pemrosesan Data

Data geolistrik yang diambil oleh tim mahasiswa KKN dan tim pelaksana KKN 2024 kemudian diproses menggunakan software *Progress 3.0*. Data yang dihasilkan kemudian menghasilkan kolom vertical yang memiliki nilai / angka resistivitas batuan yang akan diterjemahkan atau diinterpretasi sebagai litologi penyusun lokasi tersebut (Gambar 7).

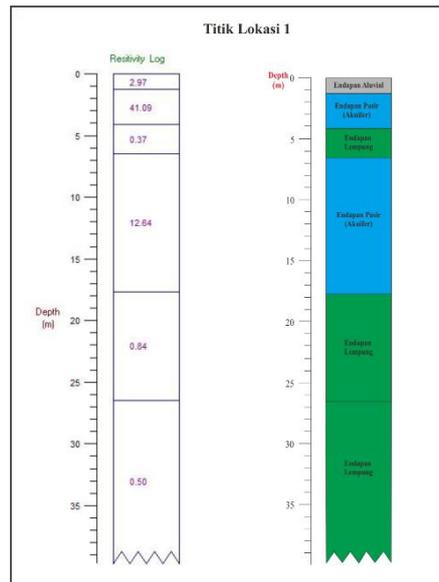
1. Titik Lokasi 1

Titik lokasi ini berada di timur dari TK Pertiwi Towangsan II, tepatnya pada jalan Pundung, Towangsan, Klaten. Panjang bentangan sekitar 100 meter berarah utara – selatan pada koordinat -77495000, 110.5673889. Hasil interpretasi kedalaman hanya diinterpretasi sampai kedalaman 35 meter. Nilai resistivitas batuan yang terukur di titik lokasi ini mulai dari 0,37 ohm meter hingga 41,09 ohm meter.

Litologi penyusun di titik lokasi ini diinterpretasikan menggunakan klasifikasi (9) terdiri atas 2,97 ohm meter diinterpretasikan sebagai endapan aluvial. Nilai resistivitas 41,09 ohmmeter diinterpretasikan sebagai endapan pasir atau lapisan pembawa air (akuifer). Nilai resistivitas 0,37 diinterpretasikan sebagai endapan lempung. Akuifer dijumpai kembali di kedalaman 6-18 meter dijumpai pada litologi endapan pasir. Pada kedalaman 18 - 26 meter dijumpai litologi endapan lempung dan pada di kedalaman 26 meter hingga 35 meter juga dijumpai litologi endapan lempung (Gambar 8).



Gambar 7. Hasil pemrosesan data menggunakan software *Progress 3.0* di lintasan 1 (A), lintasan 2 (B), lintasan 3 (C), dan lintasan 4 (D)

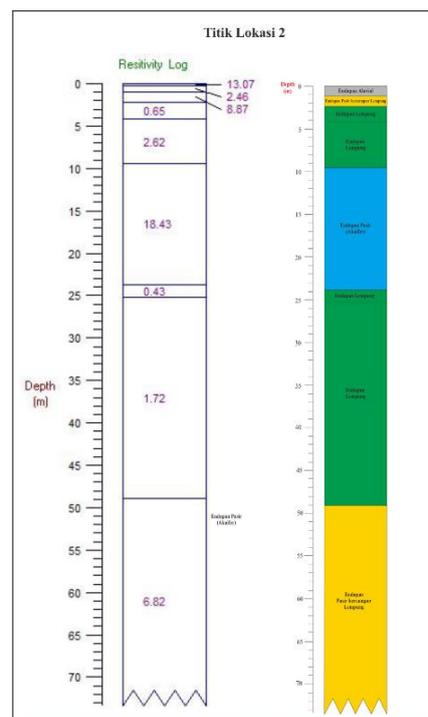


Gambar 8. Interpretasi litologi penyusun di lintasan 1

2. Titik Lokasi 2

Titik lokasi ini berada di utara dari TK Pertiwi Towangsan II, tepatnya pada memotong titik lokasi 1 dan 3 yang berada di Towangsan, Klaten. Panjang bentangan sekitar 150 meter berarah barat – timur, terletak pada koordinat -77492349, 110.5671861. Hasil interpretasi kedalaman hanya diinterpretasi sampai kedalaman 70 meter. Nilai resistivitas batuan yang terukur di titik lokasi ini mulai dari 0,43 ohm meter hingga 18,43 ohm meter.

Litologi penyusun di titik lokasi ini diinterpretasikan menggunakan klasifikasi (9) terdiri atas 13,07 ohm meter diinterpretasikan sebagai endapan alluvial. Nilai resistivitas 2,46 ohmmeter diinterpretasikan sebagai endapan pasir bercampur lempung. Nilai resistivitas 0,65 dan 2,62 ohmmeter pada kedalaman 3 – 9 meter diinterpretasikan sebagai endapan lempung. Akuifer dijumpai di kedalaman 9 – 24 meter dijumpai pada litologi endapan pasir. Pada kedalaman 24 – 49 meter dijumpai litologi endapan lempung dengan nilai resistivitas 0,43 dan 1,72 ohm meter. Pada di kedalaman 49 meter hingga 70meter juga dijumpai litologi endapan pasir bercampur lempung dengan nilai resistivitas 6,82 ohm meter (Gambar 9).

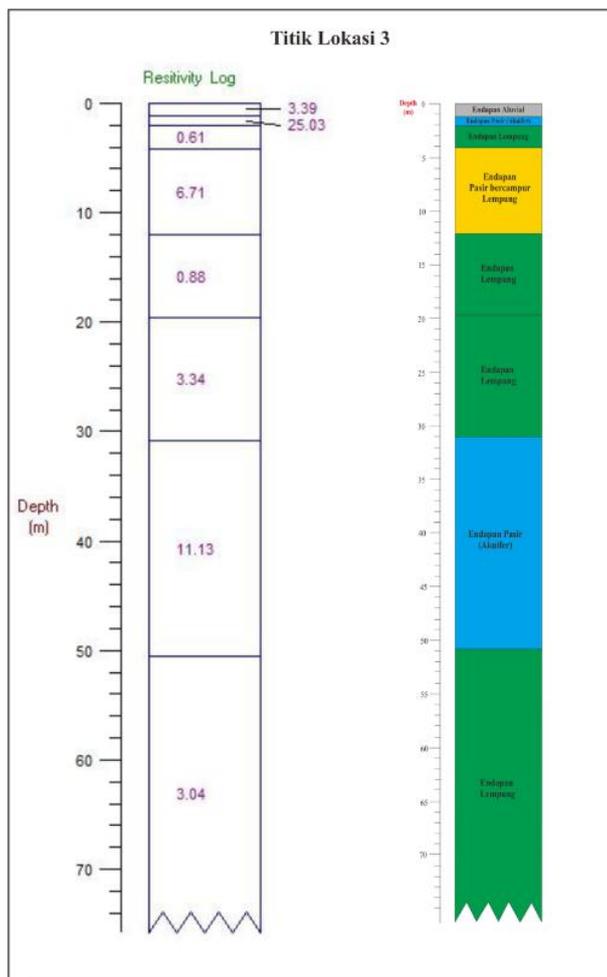


Gambar 9. Interpretasi litologi penyusun di titik lokasi 2

3. Titik Lokasi 3

Titik lokasi ini berada di barat dari TK Pertiwi Towangsan II, Towangsan, Klaten dan memotong lintasan 2 dan 4. Panjang bentangan sekitar 150 meter berarah utara – selatan dengan koordinat -77495721, 110.5667620. Hasil interpretasi kedalaman diinterpretasi sampai kedalaman 75 meter. Nilai resistivitas batuan yang terukur di titik lokasi ini mulai dari 0,61 ohm meter hingga 25,03 ohm meter.

Litologi penyusun di titik lokasi ini diinterpretasikan menggunakan klasifikasi (9) terdiri atas 3,39 ohm meter diinterpretasikan sebagai endapan alluvial. Nilai resistivitas 25,03,09 ohmmeter diinterpretasikan sebagai endapan pasir atau lapisan pembawa air (akuifer). Nilai resistivitas 6,71 ohm meter diinterpretasikan sebagai endapan pasir bercampur lempung pada kedalaman 4 – 12 meter. Pada kedalaman 12 – 31 meter diinterpretasikan sebagai endapan lempung dengan nilai resistivitas 0,88 – 3,34 ohm meter. Akuifer dijumpai kembali di kedalaman 31 – 50 meter dengan nilai resistivitas 11,13 ohm meter dan dijumpai pada litologi endapan pasir. Pada kedalaman 50 - 75 meter dijumpai litologi endapan lempung dengan nilai resistivitas 3,04 ohm meter (Gambar 10).

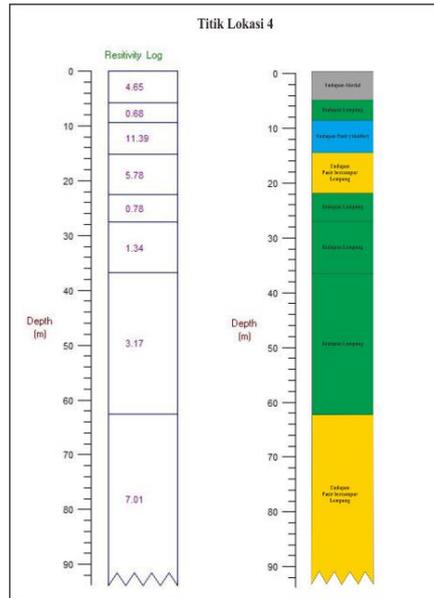


Gambar 10. Interpretasi litologi penyusun di titik lokasi 3

4. Titik Lokasi 4

Titik lokasi ini berada di selatan dari TK Pertiwi Towangsan II, tepatnya pada memotong titik lokasi 1 dan 3 yang berada di Towangsan, Klaten. Panjang bentangan sekitar 150 meter dan berarah barat – timur, terletak pada kordinat -7.749103, 110.567517. Hasil interpretasi kedalaman hanya diinterpretasi sampai kedalaman 75 meter. Nilai resistivitas batuan yang terukur di titik lokasi ini mulai dari 0,68 ohm meter hingga 11,39 ohm meter.

Litologi penyusun di titik lokasi ini diinterpretasikan menggunakan klasifikasi (9) terdiri atas 4,65 ohm meter diinterpretasikan sebagai endapan alluvial. Nilai resistivitas 0,68 ohmmeter diinterpretasikan sebagai endapan lempung. Akuifer dijumpai di kedalaman 9 – 15 meter dijumpai pada litologi endapan pasir dengan nilai resistivitas 5,78 ohm meter. Nilai resistivitas 0,78 ohm meter; 1,34 ohm meter; dan 3,17 ohmmeter pada kedalaman 22 – 62 meter diinterpretasikan sebagai endapan lempung. Pada kedalaman 62 – 90 meter dijumpai litologi endapan pasir bercampur lempung dengan nilai resistivitas 7,01 ohm meter (Gambar 11).

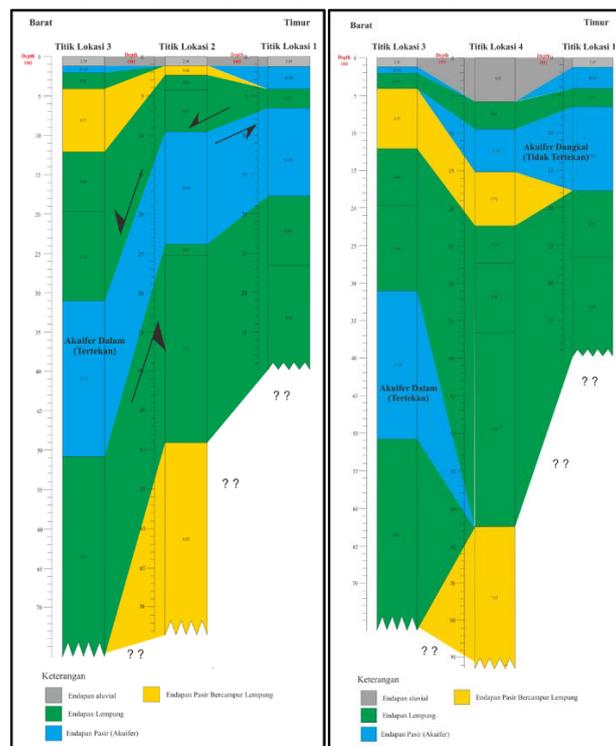


Gambar 11. Interpretasi litologi penyusun di titik lokasi 4

5. Korelasi litologi antar titik lokasi

Interpretasi litologi dari 4 titik lokasi terdiri dari endapan alluvial, endapan lempung, endapan pasir (akuifer) dan endapan pasir bercampur lempung. Adanya kesamaan litologi antar titik lokasi dapat dikorelasikan (disebandingkan). Korelasi yang dapat dihubungkan adalah titik lokasi barat – timur (Gambar 12 – kiri dan kanan) dan selatan – utara (Gambar 13).

Akuifer dalam dijumpai di titik lokasi 3 – 2 – 1 menunjukkan bahwa kedalaman air tanah berada pada 32 – 52 meter pada titik lokasi ke 3 mendangkal ke lintasan 2 menjadi 8 – 23 meter dan kembali mendangkal di 1 titik lokasi 1 yakni di kedalaman 6 – 18 meter. Hal ini mengindikasikan adanya sesar normal berjenjang dengan blok di sebelah barat lebih turun (*hanging wall*) daripada blok timur (*footwall*). Pada titik lokasi 3 – 4 – 1 akuifer dalam pada titik lokasi 3 cenderung mengalami pembajian dan menipis ke arah titik lokasi 4.

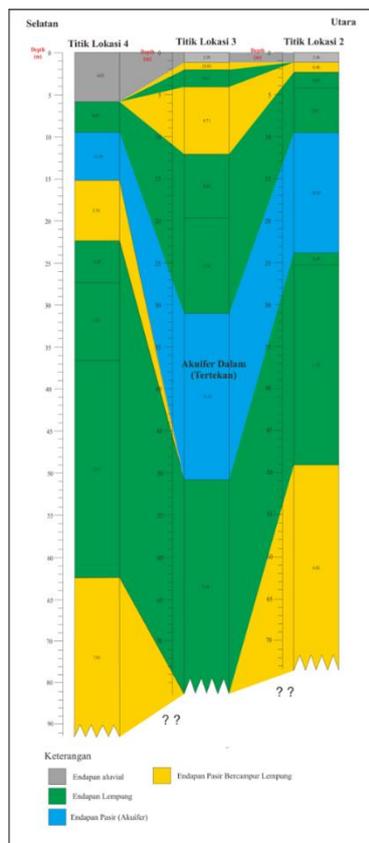


Gambar 12. Korelasi litologi pada titik lokasi barat-timur: titik lokasi 3-2-1 (kiri) dan titik lokasi 3-4-1 (kanan)

Akuifer dalam dijumpai di titik lokasi 4 – 3 – 2 menunjukkan bahwa kedalaman air tanah berada pada 8 - 15 meter pada titik lokasi ke 4 mendalam ke titik lokasi 3 menjadi 32 – 52 meter dan kembali mendangkal di titik lokasi 2 yakni di kedalaman 10 – 24 meter. Hal ini mengindikasikan adanya sesar normal dengan blok lebih turun (*hanging wall*) di titik lokasi 3 dan blok naik (*footwall*) di titik lokasi 4 dan titik lokasi 2 (Gambar 12).

Indikasi lain adalah titik lokasi 3 diinterpretasikan merupakan graben di antara *horst* atau sebuah cekungan yang mendalam di antara titik lokasi yang lain (1, 2, dan 4). Interpretasi akan adanya *system pull apart basin* akibat adanya gaya *transextension* dari segmentasi sesar berarah barat – timur seperti yang dikaji oleh (15) dan (7). Sesar berarah timur – barat tersebut merupakan Sesar Prambanan – Bayat (13) yang memotong daerah Klaten dan ke arah timur memotong Perbukitan Jiwo diinterpretasikan sebagai sesar mendatar mengkiri (16).

Ada pun rekomendasi untuk penentuan titik bor adalah di antara titik lokasi 2 dan titik lokasi 3, lebih tepatnya di titik lokasi 3 karena ketebalan akuifer air tanah bisa mencapai 20 meter. Hal ini merupakan air tanah dalam (tertekan) yang kecil kemungkinannya untuk terjadinya penurunan muka air tanah.



Gambar 13. Korelasi litologi pada titik lokasi selatan – utara (titik lokasi 4 – 3 – 2)

IV. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian di Daerah Towangsan di Kecamatan Gantiwarno, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah dalam survei awal pembuatan Kolam renang dan taman bermain anak menghasilkan interpretasi mengenai potensi air tanah dangkal dan dalam. Lapisan pembawa air tanah (akuifer) air tanah berada pada kedalaman yang bervariasi antara 8 – 15 meter untuk akuifer dangkal dan kedalaman antara 32 – 52 meter untuk akuifer dalam. Penentuan titik sumur bor bisa dilakukan di sekitar titik lokasi 3 karena memiliki ketebalan akuifer air tanah yang cukup tebal sekitar 20 meter

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih untuk Institut Teknologi Nasional Yogyakarta yang telah memfasilitasi alat geolistrik (*resistivitymeter*) beserta operator alat geolistrik. Terimakasih juga kepada pemerintah Desa Towangsan dan segenap masyarakat yang telah membantu dalam kegiatan lapangan. Penulis juga berterimakasih kepada seluruh rekan-rekan mahasiswa KKN di Desa Towangsan yang telah membantu selama pengambilan data di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Suwarno, "Model Pengembangan Tata Ruang Kawasan Objek Wisata Air Studi Kasus: Objek Wisata Air Jolotundo, Klaten," *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, vol. 16, no. 1, pp. 1-11, 2009. DOI : <https://doi.org/10.22146/jml.18688>
- [2] K. Prabowo, "Analisis Risiko Bencana Kekeringan Kabupaten Klaten," Skripsi S1, Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.
- [3] F.B. Dewantara dan M. Ali, "Analisis Potensi Ketersediaan Air Thornthwaite Mather untuk Pengelolaan Sumber Daya Air di Kabupaten Klaten," *Buletin GAW Bariri*, vol. 4, no. 1, pp. 21–30, Juni 2023. DOI : <https://doi.org/10.31172/bgb.v4i1.82>
- [4] L. Sudarto, "Prediksi Penurunan Muka Air Tanah Akibat Pemompaan di Daerah Jogonalan Klaten Jawa Tengah." *Seminar Nasional Informatika 2012, Yogyakarta, Indonesia, 30 Juni 2012*, UUPN Veteran Yogyakarta, 2012, pp. 36–43.
- [5] E. T. Sutarto, A. P. Paripurno, N. E. Wicaksono, Nugroho, dan W. S. Triadi, "Penanganan Amblesan Sumur Desa Jungkare Kecamatan," *Prosiding Seminar Nasional Ke 7 LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta "Pemberdayaan Masyarakat Pada Masa Pandemi sebagai Implementasi Bela Negara"* Yogyakarta, 27 Oktober 2021, pp. 185-198.
- [6] E. Febriarta, S. Suswanti, dan S. Novianaru, "Interpretasi Electrical Resistivity Tomography (ERT) untuk Pendugaan Air Tanah Dangkal pada Formasi Gunungapi Muda," *Jurnal Nasional Teknologi Terapan*, vol. 3, no. 1, pp. 33-46, 2019, DOI: <https://doi.org/10.22146/jntt.56617>
- [7] M. Marjiyono, R. Ratdompurbo, S. Suharna, M. H. H. Zajuli, dan R. Setianegara, "Geologi Bawah Permukaan Dataran Klaten Berdasarkan Interpretasi Data Mikrotremor," *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, vol. 15, no. 1, pp. 3–10, Februari 2014. DOI: <https://doi.org/10.33332/jgsm.geologi.v15i1.66>
- [8] A. Yulianto dan A. Kumalaningrum, "Potensi Pengembangan Destinasi Wisata Umbul Pluneng di Kabupaten Klaten Jawa Tengah," *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, vol. 11, no. 1, pp. 50-60, Maret 2020, DOI:<https://doi.org/10.31294/khi.v11i1.7957> [Internet]. Available from: <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/khasanah/article/view/7957>
- [9] W.M. Telford, "Applied Geophysics (2nd Edition)," New York: Press Syndicate of the University of Cambridge, 1990, p. 751.
- [10] S. K. Tama dan Supriyadi, "Struktur Bawah Permukaan Tanah di Kota Lama Semarang Menggunakan Metode Geolistrik Resistivity Konfigurasi Schlumberger," *Unnes Physics Journal*, vol. 4, no. 1, pp. 26–33, Agustus 2015.
- [11] F. Fatimah, A. H. F. Rizqi, dan W. M. B. Yudhana, "Aquifer Mapping Based on Stratigraphic and Geoelectrical Data Analysis in Bedoyo Region, Gunung Kidul Regency, Yogyakarta Special Region," *Ris Geol dan Pertamb.* vol. 31, no. 1, pp. 13-26, 2021.
- [12] N. B. Wibowo, D. Darmawan, dan S. Patimah, "Analisis Struktur Bawah Permukaan Berdasarkan Ground Profiles Vs di Kecamatan Prambanan dan Kecamatan Gantiwarno Kabupaten Klaten", *Journal Technology of Civil, Electrical, Mechanical, Geology, Mining, and Urban Design*, vol. 3, no. 1, pp. 83-90, Mei 2018. DOI: <https://doi.org/10.33579/krvtk.v3i1.734>
- [13] C. Prasetyadi, I. Sudarno, V. Indranadi, dan Surono, "Pola dan Genesa Struktur Geologi Pegunungan Selatan, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan Provinsi Jawa Tengah," *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, vol. 21, no. 2, pp. 91–107, 2011.
- [14] S. Husein dan M. Nukman, "Rekonstruksi tektonik mikrokontinen Pegunungan Selatan Jawa Timur: Sebuah hipotesis berdasarkan analisis kemagnetan purba," *Seminar Nasional Kebumihan ke-8, 8 October 2015*, pp.14–27.
- [15] I. Roismanto dan T. Yulianto, "Pemodelan Struktur Bawah Permukaan Daerah Sesar Jiwo Klaten dengan Metode Medan Magnet Total," *Youngster Physics Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 1-6, April 2013.
- [16] A. H. F. Rizqi, S. Kurniawan, M. Erlandi, M. Nadhip, Apriko, Y. Alansyah, et al. "Kompilasi Penentuan Sesar berdasarkan Data Struktur Geologi Permukaan dan Implikasinya terhadap Keberadaan Sesar Mataram di Daerah Bokoharjo, Prambanan, Sleman, Yogyakarta," *ReTII XVIII*, Yogyakarta : ITNY, November 2023, pp. 402–13. Available from: <https://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/4519>