

**PERBANDINGAN KONFIGURASI DIPOLE-DIPOLE DAN  
KONFIGURASI WENNER PADA PENCARIAN AKUIFER AIR  
TANAH DI KARANGROTO, KECAMATAN GENUK  
SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Fisika dalam Ilmu Fisika



AQILA CHOIRUN NISA

NIM. 1908026011

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG**

**2023**

# PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aqila Choirun Nisa

NIM : 1908026011

Program Studi : Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul

**PERBANDINGAN KONFIGURASI DIPOLE-DIPOLE DAN KONFIGURASI  
WENNER PADA PENCARIAN AKUIFER AIR TANAH DI KARANGROTO  
GENUK**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 17 Juni 2023

Penulis,



**Aqila Choirun Nisa**

NIM: 1908026011

## PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Perbandingan Konfigurasi Dipole-dipole dan Konfigurasi Wenner pada Pencarian Akuifer Air tanah di Karangroto, Kecamatan Genuk**

Nama : Aqila Choirun Nisa  
NIM : 1908026011  
Jurusan : Fisika

Telah diujikan dalam sidang akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Fisika.

Semarang, 26 Juni 2023

### DEWAN PENGUJI

Penguji I

Hartono, M.Sc.

NIP.1990092420190310006

Penguji II

Rian Pratama, M.Sc.

NIP.198906262019031012

Penguji III

Heni Sumarti, M.Sc.

NIP.1987101120190310003

Penguji IV

Istikomah, M.Sc.

NIP.199011262019032021

Pembimbing I

Hartono, M.Sc.

NIP.1990092420190310006

Pembimbing II

Agus Sudarmanto, M.Si.

NIP.197708232009121001



# NOTA PEMBIMBING I

Semarang, 10 Juni 2023

Yth. Ketua Program Studi Fisika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang

*Assalamu'alaikum wr.wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan,  
dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Perbandingan Konfigurasi Dipole-Dipole Dan Konfigurasi  
Wenner Pada Pencarian Akuifer Air Tanah Di Karangroto,  
Kecamatan Genuk  
Nama : Aqila Choirun Nisa  
NIM : 1908026011  
Jurusan : Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan  
kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam  
Sidang Munaqasyah.

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*

Pembimbing I,



Hartono, M.Sc

NIP. 199009242019031006

## NOTA PEMBIMBING II

Semarang, 10 Juni 2023

Yth. Ketua Program Studi Fisika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang

*Assalamu'alaikum wr.wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Perbandingan Konfigurasi Dipole-Dipole Dan Konfigurasi  
Wenner Pada Pencarian Akuifer Air Tanah Di Karangroto,  
Kecamatan Genuk  
Nama : Aqila Choirun Nisa  
NIM : 1908026011  
Jurusan : Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*

Pembimbing II,



**Agus Sudarmanto, M.Si**  
NIP. 197708232009121001

## ABSTRAK

Air tanah merupakan salah satu sumber kebutuhan air bagi kehidupan makhluk di muka bumi. Akuifer adalah istilah yang digunakan untuk merujuk pada formasi, lapisan atau kumpulan formasi dari satuan geologi yang dapat dilalui oleh air dan terletak pada daerah yang terkonsolidasi seperti lempung, serta pada daerah yang tidak terkonsolidasi seperti pasir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dugaan kedalaman dan ketebalan akuifer air tanah menggunakan metode Resistivitas dengan konfigurasi Dipole-Dipole dan konfigurasi Wenner di Karangroto, Kecamatan Genuk. Metode yang digunakan adalah metode geolistrik konfigurasi Dipole-Dipole dan konfigurasi Wenner dengan 4 titik penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa batuan struktur bawah permukaan terdiri atas lempung, lempung pasiran dan pasir. Akuifer air tanah untuk konfigurasi Dipole-Dipole akuifer air tanah mulai ditemukan pada kedalaman 7.50-24.9 meter dengan nilai resistivitas kisaran 26.6-101  $\Omega\text{m}$  dengan ketebalan 24.7 meter. Sedangkan, konfigurasi Wenner ditemukan pada kedalaman mulai 7.50-12.8 meter dengan nilai resistivitas kisaran 22.4-28  $\Omega\text{m}$  dengan ketebalan 29.4-37.1 meter. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa konfigurasi Dipole-dipole lebih disarankan untuk digunakan pada pencarian akuifer air tanah karena mempunyai keunggulan dapat memberikan informasi yang lebih rinci tentang lapisan bawah permukaan tanah. Sedangkan konfigurasi Wenner lebih disarankan digunakan dalam mencari ketebalan karena konfigurasi wenner dapat mengukur resistivitas bawah permukaan lebih dalam.

**Kata Kunci:** Akuifer, Konfigurasi Dipole-dipole dan Konfigurasi Wenner

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulisan tugas akhir skripsi saya dapat terselesaikan. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Agung Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Perbandingan Konfigurasi Dipole-Dipole dan Konfigurasi Wenner Pada Pencarian Akuifer Air Tanah Di Karangroto, Kecamatan Genuk”. Penulisan skripsi dilakukan guna memenuhi tugas dan persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains dalam Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Penulis dalam menyusun dan menulis skripsi ini tidak lepas dari bantuan serta bimbingan dan dukungan yang telah diberikan dari berbagai pihak. Maka dari itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung:

1. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Dr. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

3. Agus Sudarmanto, M.Si., selaku Ketua Program Studi Fisika Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang sekaligus Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membantu, mengarahkan dan senantiasa memberikan dorongan hingga skripsi ini dapat selesai.
4. M. Izzatul Faqih, M.Pd selaku Sekretaris Program Studi Fisika UIN Walisongo Semarang.
5. Hartono, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, kritik, saran dan motivasi kepada penulis dengan penuh sabar dan pengertian dalam penyusunan skripsi.
6. Fachrizal Rian Pratama, M.Sc., selaku Wali Dosen Penulis yang sudah membimbing dan mengarahkan penulis dari awal perkuliahan sampai penyelesaian skripsi.
7. Segenap Dosen, Pegawai dan Sivitas Akademik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang memberikan banyak ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama di kampus. Semoga ilmu yang diberikan bermanfaat dan berkah.
8. Semua guru-guru yang mengajari saya dari cara menulis dan membaca hingga saat ini dan selalu memberikan pelajaran terbaik untuk saya.

9. Orangtua tercinta, Ayah Sukarno Aziz dan Ibu Uswatun Hasanah dan adik-adikku Muhammad Arjunal Huda dan Muhammad Gibran Al Faruq juga segenap keluarga besar yang senantiasa selalu memberikan do'a dan motivasi penuh kepada penulis.
10. Teman-teman Program Fisika Angkatan 2019 yang telah bersedia menjadi teman diskusi serta saling memberikan semangat dan masukan dalam penyusunan skripsi.
11. Semua pihak yang turut serta yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan, semangat, doa dan motivasi sehingga skripsi ini dapat selesai.

Penulis menyadari dengan sepeoleh hati bahwa penulisan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membantu dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini.

Semarang, 11 Juni 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>PERBANDINGAN KONFIGURASI DIPOLE-DIPOLE DAN KONFIGURASI WENNER PADA PENCARIAN AKUIFER AIR TANAH DI KARANGROTO, KECAMATAN GENUK.....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>NOTA PEMBIMBING I .....</b>	<b>iv</b>
<b>NOTA PEMBIMBING II .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian .....	9
E. Batasan Masalah .....	10
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>11</b>
A. Kajian Teori.....	11
1. Geologi Wilayah Penelitian .....	11
2. Air Tanah .....	14

3. Akuifer .....	19
4. Resistivitas Batuan .....	24
5. Metode Geolistrik Tahanan Jenis .....	28
6. Konfigurasi Elektroda.....	30
B. Kajian Pustaka.....	37
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>45</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	45
1. Tempat Penelitian.....	45
2. Waktu Penelitian.....	47
B. Alat dan Bahan .....	47
C. Prosedur Penelitian .....	49
D. Teknik Analisis Data .....	52
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>53</b>
A. Hasil Penelitian .....	53
1. Hasil Penelitian Konfigurasi Dipole-Dipole .....	54
2. Hasil Penelitian Konfigurasi Wenner .....	62
B. Pembahasan Penelitian .....	70
1. Perbandingan Ketebalan antara Konfigurasi Dipole-Dipole dan Konfigurasi Wenner Perlintasan .....	70
2. Perbandingan Resistivitas Antara Konfigurasi Dipole-dipole Dan Konfigurasi Wenner .....	76
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>80</b>
A. Kesimpulan.....	80
B. Saran .....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>82</b>

<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>	<b>87</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>101</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta daerah penelitian (Subowo Eko, 2014) ...	13
Gambar 2. 2 Akuifer tidak tertekan (Homisia, 2016) .....	23
Gambar 2. 3 Akuifer tertekan (Homisia, 2016) .....	23
Gambar 2. 4 Nilai Resistivitas Berbagai Material (Homisia, 2016) .....	28
Gambar 2. 5 Susunan elektroda konfigurasi dipole-dipole (Telford dkk, 1931) .....	31
Gambar 2. 6 Konsep penjalaran arus konfigurasi dipole-dipole (Ainurzana, n.d.) .....	33
Gambar 2. 7 Elektroda konfigurasi wenner (Wijaya, 2015)..	34
Gambar 2. 8 Konsep Penjalaran Arus Konfigurasi Wenner (Google, 2023) .....	37
Gambar 3. 1 Lintasan Lokasi Daerah penelitian (Google Art, 2023) .....	45
Gambar 3. 2 Resistivity meter.....	49
Gambar 3. 3 Prosedur Penelitian.....	51
Gambar 4. 1 Penampang Lintasan 1 konfigurasi Dipole-dipole .....	55
Gambar 4. 2 Penampang Lintasan 2 konfigurasi Dipole-dipole .....	57
Gambar 4. 3 Penampang Lintasan 3 konfigurasi Dipole-dipole .....	58
Gambar 4. 4 Penampang Lintasan 4 konfigurasi Dipole-dipole .....	61
Gambar 4. 5 Penampang Lintasan 1 .....	63
Gambar 4. 6 Penampang Lintasan 2.....	65
Gambar 4. 7 Penampang Lintasan 3.....	67
Gambar 4. 8 Penampang Lintasan 4.....	69

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Nilai Resistivitas Batuan (Homisia, 2016).....	26
Tabel 2. 2 Nilai Resistivitas Dataran Alluvial (Nasution, 2013) .....	27
Tabel 3. 1 Titik Penelitian .....	46
Tabel 3. 2 Waktu Penelitian .....	47
Tabel 4. 1 Data Penelitian Lintasan 1 .....	56
Tabel 4. 2 Data Penelitian Lintasan 2 .....	58
Tabel 4. 3 Data Penelitian Lintasan 3 .....	59
Tabel 4. 4 Data Penelitian Lintasan 4 .....	61
Tabel 4. 5 Data Penelitian Lintasan 1 .....	64
Tabel 4. 6 Data Penelitian Lintasan 2 .....	66
Tabel 4. 7 Data Penelitian Lintasan 3 .....	67
Tabel 4. 8 Data Penelitian Lintasan 4 .....	70
Tabel 4. 9 Perbandingan kedalaman dan ketebalan .....	71
Tabel 4. 10 Perbandingan antara Kedalaman dan ketebalan.	72
Tabel 4. 11 Perbandingan Kedalaman dan ketebalan.....	73
Tabel 4. 12 Perbandingan Ketebalan dan kedalaman.....	74
Tabel 4. 13 Hasil Kedalaman Konfigurasi Dipole-dipole .....	76
Tabel 4. 14 Hasil Kedalaman Konfigurasi Wenner .....	77

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Sumberdaya air yang tak terhingga yang tak dapat dipisahkan dari keberlangsungan kehidupan sehari-hari dan merupakan sumber energi yang tak tergantikan. Jumlah penduduk yang meningkat menyebabkan kebutuhan air akan ikut meningkat. Air yang terdapat di dalam lapisan tanah menjadi sumber air yang sangat berharga dan banyak digunakan. Sebagai sumber yang paling optimal, air yang terdapat di dalam tanah terus dieksploitasi dengan tingkat pengambilan yang tinggi dan meluas, guna memenuhi permintaan masyarakat akan pasokan air yang bersih (Amin et al., 2021). Informasi mengenai sumber air tanah masih kurang tersebar secara luas, seringkali menyebabkan peningkatan penggunaan air tanpa pengelolaan yang memadai sehingga dapat menyebabkan kekeringan air tanah. Potensi air tanah bervariasi tergantung pada kondisi geologi yang ada di sekitarnya (Birlina et al., 2013).

Air tanah merupakan salah satu sumber kebutuhan air bagi kehidupan makhluk di muka bumi (Manrulu et al., 2018). Air tanah tersimpan di dalam

suatu wadah (akuifer) yang merupakan formasi geologi jenuh air dan mempunyai kemampuan dalam menyimpan air dengan jumlah yang cukup. Air tanah berasal dari berbagai sumber, termasuk air hujan yang meresap ke dalam tanah melalui celah-celah di antara partikel-partikel tanah. Proses ini dikenal sebagai siklus hidrologi (Usman et al., 2017). Dalam konteks ini, Al-Qur'an juga menyebutkan dalam Surah Al Mu'minun ayat 18 mengenai fenomena ini sebagai berikut.

وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنُوهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَى ذَهَابٍ  
بِهِ لَقَدْرُونَ

*“ Dan Kami turunkan air dari langit menurut suatu ukuran; lalu Kami jadikan air itu menetap di bumi, dan sesungguhnya Kami benar-benar berkuasa menghilangkannya”*

Dalam konteks terjemahan diatas,"Dalam firman-Nya yang mengatakan, 'Dan kami mengirimkan air dari langit,' yang menjadi rezeki bagi kalian dan hewan ternak kalian, disesuaikan dengan kebutuhan kalian. Dia tidak menguranginya ketika tanah dan pohon-pohon membutuhkannya. Konsekuensinya, tujuan yang diharapkan tidak tercapai, dan tidak ditambahkan dengan jumlah yang berlebihan, sehingga

pemukiman terancam dan tumbuh-tumbuhan tidak bisa bertahan hidup. Allah menurunkannya di atas permukaan bumi, lalu air itu diam dan menetap, menghasilkan berbagai jenis tanaman dengan kekuatan dari-Nya yang menurunkannya. Allah juga menjaga agar air itu disimpan dalam tanah, tidak mengalir begitu saja ke tempat yang tak terjangkau dan tak tercapai. 'Dan sesungguhnya kami benar-benar berkuasa untuk menghilangkannya,' baik dengan menahan penurunannya atau dengan membuatnya lenyap ke tempat yang tak terjangkau, dan juga menghindari tercapainya tujuan penurunannya.

Ini merupakan peringatan dari-Nya kepada hamba-hamba-Nya, agar mereka bersyukur atas nikmat-nikmat-Nya dan memahami betapa besar dampaknya jika nikmat tersebut tidak ada, sebagaimana yang dinyatakan dalam firman-Nya: 'Katakanlah, 'Beritahukanlah kepadaku jika sumber air yang kamu andalkan menjadi kering; maka siapakah yang akan mendatangkan air yang mengalir bagimu?'" (Resky 2022).

Istilah "akuifer" digunakan untuk menggambarkan formasi, lapisan, atau sekumpulan formasi geologi yang memungkinkan dilewati oleh air,

contohnya pasir (Uligawati et al., 2020). Penggunaan metode geofisika dalam survei permukaan dapat mempermudah dalam mengetahui lokasi dan keadaan akuifer air tanah. Metode geolistrik sering digunakan dalam mengidentifikasi akuifer, meskipun ada beberapa metode geofisika lain yang tersedia. Metode geolistrik memanfaatkan karakteristik aliran listrik di dalam tanah dan digunakan untuk identifikasi akuifer yang mampu memperkirakan formasi batuan di bawah permukaan, Salah satu aspek yang penting dalam metode geofisika adalah kemampuan batuan untuk menghantarkan atau menghambat arus listrik. Selain itu, metode geolistrik juga digunakan untuk memperkirakan karakteristik batuan yang terletak di bawah permukaan tanah (Syamsudin, 2007).

Syamsudin (2007) juga berpendapat bahwa terdapat beberapa jenis metode dalam geolistrik, seperti metode potensial diri (SP), arus telluric, magnetotelluric, elektromagnetik, IP (Induced Polarization), dan resistivitas (tahanan jenis). Semua metode ini digunakan untuk analisis geolistrik. Metode geolistrik resistivitas sering dipergunakan untuk mendeteksi keberadaan akuifer.

Metode geolistrik resistivitas melibatkan penelitian tentang sifat resistivitas dari lapisan batuan di dalam bumi. Prinsip kerjanya melibatkan mengalirkan arus listrik melalui pasangan elektroda arus dan mengukur perbedaan potensial melalui pasangan elektroda potensial. Dengan mengamati hasil pengukuran ini, variasi resistivitas di lapisan permukaan bumi di bawah titik pengukuran yang spesifik dapat diketahui. Metode ini memiliki kemampuan untuk menggunakan berbagai konfigurasi elektroda, seperti Wenner, Schlumberger, Wenner-Schlumberger, dan Dipole-dipole. Konfigurasi elektroda yang telah disebutkan sebelumnya dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu pemetaan (mapping) dan penyelidikan (sounding) (Nurwahida & Hernawati, 2020).

Menurut Nurwahida & Hernawati (2020) Metode pemetaan resistivitas Metode resistivitas pemetaan (mapping) digunakan untuk mempelajari variasi resistivitas lapisan di bawah permukaan secara horizontal, sedangkan metode resistivitas sounding digunakan untuk mengkaji variasi resistivitas batuan di bawah permukaan bumi secara vertikal. Metode resistivitas mapping lebih disarankan untuk digunakan

dalam pencarian akuifer air tanah karena keunggulannya dalam menghasilkan data yang akurat dan rinci tentang karakteristik geologi dan hidrogeologi suatu daerah (Nurwahida & Hernawati, 2020).

Menurut Noor et al (2020) Mereka melakukan penelitian eksplorasi akuifer air bawah tanah di Desa Selaru, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan menggunakan metode tahanan jenis 2D. Dalam penelitian ini, ditemukan bahwa kedalaman optimal untuk menemukan akuifer adalah sekitar 40 meter di bawah permukaan tanah. Akuifer ini terdiri dari lapisan batu pasir kuarsa dan batu lempung, dengan adanya sisipan batubara yang berfungsi sebagai pembatas bagi akuifer tersebut. Studi lain yang dilakukan oleh Amin et al (2021) Di daerah Bhuana Jaya, Kecamatan Tenggarong Seberang, Kalimantan Timur, dilakukan penelitian mengenai geologi dan identifikasi akuifer menggunakan metode geolistrik dengan konfigurasi Dipole-Dipole. Penelitian ini menghasilkan data tentang keberadaan akuifer air tanah berdasarkan interpretasi dari penampang pada setiap jalur survei yang telah diteliti. Pada lintasan pertama, kedalaman akuifer air tanah ditemukan

berkisar antara 19,8 hingga 28,7 meter, dengan jarak antara lintasan sekitar 65 hingga 80 meter. Pada lintasan kedua, akuifer air tanah ditemukan pada kedalaman 12,4 hingga 20 meter, dengan jarak antara lintasan sekitar 160 hingga 175 meter. Pada lintasan ketiga, akuifer air tanah ditemukan pada kedalaman 1,25 hingga 6,38 meter, dengan jarak antara lintasan sekitar 225 hingga 230 meter.

Kelurahan Karangroto, Kecamatan Genuk memanfaatkan banyak air tanah sebagai sumber air bersih, hanya saja pemanfaatannya yang tidak di barengi dengan pengontrolan titik-titik pengeboran yang dapat mengakibatkan kekeringan air tanah pada akuifer di daerah tersebut. Karangroto Genuk memiliki formasi geologi yang diketahui memiliki potensi untuk menyimpan akuifer air tanah. Misalnya, endapan sedimen seperti pasir, kerikil, atau batu kapur yang memiliki porositas dan permeabilitas yang baik, yang esensial untuk keberadaan akuifer yang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan Akuifer Air Tanah di Karangroto, Kecamatan Genuk, dengan memanfaatkan metode geolistrik yang menggunakan konfigurasi Wenner dan Dipole-dipole. Dengan menggunakan kedua teknik ini,

diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih rinci mengenai karakteristik dan kondisi akuifer air tanah di bawah permukaan tanah.

## B. Rumusan Masalah

Mengacu pada informasi latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kedalaman dan ketebalan akuifer air tanah di Karangroto, Kecamatan Genuk menggunakan metode Resistivitas dengan konfigurasi Dipole-Dipole?
2. Bagaimana kedalaman dan ketebalan akuifer air tanah di Karangroto, Kecamatan Genuk menggunakan metode Resistivitas dengan konfigurasi Wenner?
3. Bagaimana perbandingan kedalaman dan ketebalan akuifer air tanah di Karangroto, Kecamatan Genuk menggunakan metode Resistivitas pada konfigurasi Dipole-dipole dan konfigurasi Wenner?

## C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pokok masalah yang telah dirumuskan, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui kedalaman dan ketebalan akuifer air tanah di Karangroto, Kecamatan Genuk menggunakan metode Resistivitas dengan konfigurasi Dipole-Dipole.
2. Untuk mengetahui kedalaman dan ketebalan akuifer air tanah di Karangroto, Kecamatan Genuk menggunakan metode Resistivitas dengan konfigurasi Wenner.
3. Untuk mengetahui perbandingan kedalaman dan ketebalan akuifer air tanah di Karangroto, Kecamatan Genuk menggunakan metode Resistivitas pada konfigurasi Dipole-dipole dan konfigurasi Wenner.

#### D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, antara lain:

1. Dapat mengetahui kelebihan dan kelemahan dari konfigurasi Dipole-dipole dan konfigurasi Wenner.
2. Dapat menentukan konfigurasi mana yang paling efektif dalam mengidentifikasi akuifer
3. Mampu memberikan kontribusi ide dalam ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang geofisika, untuk mengatasi berbagai tantangan yang terkait dengan pengelolaan air tanah sebagai sumber air.

4. Menjadi referensi yang berharga bagi peneliti lain yang berminat untuk mengembangkan penelitian ini lebih lanjut.

#### E. Batasan Masalah

Pokok permasalahan penelitian perlu dibatasi supaya peneliti ini mampu mencapai sasaran serta tidak melenceng dari pokok permasalahan yang akan dicapai. Batasan permasalahan penelitian yang akan dikembangkan meliputi:

1. Penelitian dilakukan di daerah Karangroto, Kecamatan Genuk Semarang
2. Parameter yang diamati adalah perbandingan 2 konfigurasi yaitu konfigurasi Dipole-Dipole dan Konfigurasi Wenner pada pencarian akuifer air tanah
3. Menggunakan analisis dan interpretasi hasil dari *software Res2dinv*

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Geologi Wilayah Penelitian**

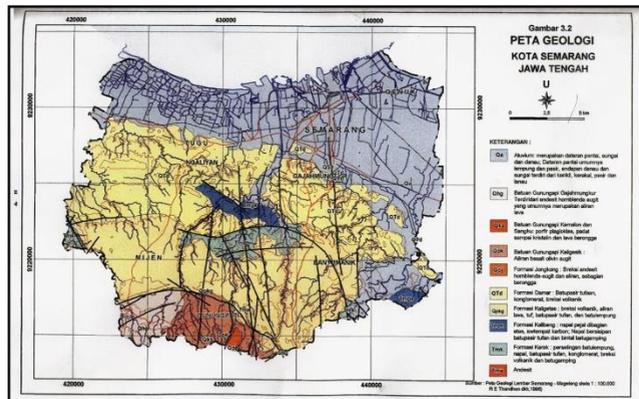
Berdasarkan peta geologi lembar Magelang-Semarang, wilayah Kota Semarang dan sekitarnya memiliki tiga jenis formasi geologi yang dapat diidentifikasi, yaitu endapan permukaan, batuan vulkanik dari masa Kuartar, dan batuan sedimen dari masa Tersier. Pada lembar peta geologi Magelang-Semarang, terdapat formasi aluvium (Qa) yang mencakup endapan pantai, sungai, dan danau. Komposisi litologi formasi ini terdiri dari campuran lempung, lanau, dan pasir, dengan ketebalan mencapai 50 meter atau lebih. Selain itu, terdapat juga endapan sungai dan danau yang terdiri dari kerikil, kerakal, pasir, dan lanau, dengan ketebalan sekitar 1-3 meter. Di wilayah tersebut, terdapat beberapa jenis batuan yang dapat ditemukan, seperti batu andesit, batulempung, dan sedikit batupasir. Secara keseluruhan, batuan-batuan ini membentuk lapisan akuifer, terutama pada bahan yang memiliki ukuran pasir hingga kerikil. Dalam

memilih teknik eksplorasi akuifer yang tepat, perlu mempertimbangkan faktor-faktor seperti kedalaman yang ingin dicapai, ketebalan akuifer, dan tingkat akurasi yang diinginkan (Subowo Eko, 2014).

Di daerah tersebut, terdapat beberapa jenis batuan gunungapi yang terbentuk pada periode Kuartar, seperti Batuan Gunungapi Gajahmungkur, Batuan Gunungapi Kaligesik, Formasi Damar, dan Formasi Kaligetas. Batuan-batuan ini terdiri dari lava andesit, lava basalt, breksi andesit, batupasir tufaan, dan breksi lahar. Beberapa jenis batuan ini memiliki potensi sebagai akuifer, terutama batupasir tufaan, breksi lahar, dan breksi andesit yang terkekarkan. Batupasir tufaan memiliki warna kuning kecoklatan umumnya, ukuran butiran yang bervariasi dari halus hingga kasar, dan memiliki porositas sedang. Sementara itu, breksi lahar memiliki warna coklat kehitaman dan porositas sedang hingga tinggi (Subowo Eko, 2014).

Pada era Tersier, terdapat dua kelompok batuan sedimen yang terbentuk, yaitu Formasi Kalibeng (Tmkl) dan Formasi Kerek (Tmk). Kedua

formasi ini umumnya terdiri dari berbagai jenis batuan seperti napal, batulempung, batupasir tufaan, batugamping, konglomerat, dan breksi. Komposisi batuan yang dominan dalam formasi ini adalah napal dan batulempung, yang memiliki sifat kedap air. Oleh karena itu, secara keseluruhan, formasi ini dapat berperan sebagai batuan dasar yang tidak dapat dilewati oleh air (akuiklud).



**Gambar 2. 1** Peta daerah penelitian  
(Subowo Eko, 2014)

Pada Gambar 2.1, terlihat bahwa daerah penelitian ini meliputi berbagai jenis sesar, termasuk sesar normal, sesar geser, dan sesar naik. Sesar normal tersebut memiliki pergerakan dari barat ke timur dengan kemiringan ke utara.

Sementara itu, sesar geser bergerak dari utara ke selatan, dan dari barat laut ke tenggara. Di samping itu, terdapat pula sesar normal lainnya yang bergerak dari barat ke timur. Sesar-sesar ini terbentuk dalam batuan dari Formasi Kerek, Formasi Kalibeng, dan Formasi Damar yang memiliki usia Kuartar dan Tersier. Wilayah Kota Semarang memiliki kondisi geologi yang memiliki potensi untuk air tanah dan endapan aluvial berusia Kuartar. Endapan ini diduga belum sepenuhnya terkonsolidasi. Terjadinya konsolidasi secara alami pada endapan Kuartar ini dapat menyebabkan penurunan tanah yang alami (Subowo Eko, 2014).

Penelitian ini dilakukan pada daerah Karangroto tepatnya pada 4 tempat, tempat pertama dekat sungai, dekat lapangan, dekat tempat pemakaman umum, dan gang Horison.

## 2. Air Tanah

Akuifer terbentuk ketika air mengalir melalui lapisan tanah dan terjebak di dalam celah-celah partikel tanah. Akuifer ini memiliki kapasitas untuk menyerap dan mengalirkan air bersama-sama, membentuk lapisan air di dalam tanah yang

dikenal sebagai air tanah (Herlambang, 1996). Lapisan yang memungkinkan aliran air tanah dengan mudah disebut sebagai lapisan permeabel, seperti yang ditemukan dalam pasir atau kerikil. Di sisi lain, lapisan yang menghambat pergerakan air tanah disebut sebagai lapisan impermeabel, seperti lapisan lempung atau tanah liat.

Sebagian besar sumber air tanah berasal dari curah hujan, di mana air hujan menyerap ke dalam tanah dan menjadi bagian dari air tanah. Selanjutnya, air tanah ini bisa mengalir secara perlahan-lahan menuju laut mengalir langsung dalam tanah atau permukaan bumi, bergabung dengan aliran sungai. Air hujan yang jatuh ke bumi merupakan air yang bersih, seperti yang dijelaskan dalam ayat 48 Surat Al Furqan (25) yang berbunyi:

وَهُوَ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُورًا

Artinya: *Dan Dialah yang meniupkan angin (sebagai) pembawa kabar gembira sebelum kedatangan rahmat-Nya (hujan); dan Kami turunkan dari langit air yang sangat bersih.*

Dalam Konteks terjemahan diatas, Allah adalah yang meniupkan angin sebagai pembawa berita

gembira akan datangnya rahmat-Nya, yaitu hujan. Kemudian Allah menurunkan air yang sangat bersih dari langit, yang berfungsi untuk menghidupkan tanah yang mati dan memberi minum sebagian besar makhluk-Nya, baik hewan ternak maupun manusia. Allah telah mengatur penurunan hujan secara bergantian di antara manusia agar mereka dapat mengambil pelajaran darinya. Namun, kebanyakan manusia tidak menghargai nikmat tersebut dan malah mengingkarinya. Ayat ini menggambarkan kekuasaan dan kemampuan Allah yang Maha Sempurna. Allah meniupkan angin dengan berbagai sifat dan karakteristiknya, termasuk angin yang membuahakan awan sehingga hujan turun. Ada angin yang membawa awan, menggiringnya, bahkan angin yang membawa kabar gembira akan datangnya hujan. Setiap angin memiliki peranannya sendiri. Allah juga menurunkan air yang sangat bersih dari langit, bukan hanya untuk memberi kehidupan, tetapi juga sebagai sarana untuk bersuci.

Kemiringan lereng, kondisi topografi, jenis vegetasi, dan curah hujan yang terjadi adalah

beberapa faktor yang berpengaruh terhadap ketersediaan air yang dapat diserap oleh tanah. Jika air tidak dapat ditahan dekat permukaan, maka air tersebut akan menembus ke dalam lapisan tanah yang terbuka dan terisi oleh air (juga dikenal sebagai zona jenuh air)

Tolman (1937) menyatakan bahwa di daerah beriklim kering, Pada musim kemarau, air tanah dangkal yang ada di akuifer yang belum terkonsolidasi cenderung memiliki tingkat konsentrasi unsur kimia yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh pergerakan kapiler air tanah dan tingkat penguapan yang tinggi. Konsentrasi bahan terlarut dalam air tergantung pada lamanya interaksi air dengan batuan. Semakin lama air berinteraksi dengan batuan, maka konsentrasi unsur yang terlarut dalam air akan meningkat. Selain itu, faktor lain yang memengaruhi tingkat kegaraman air adalah usia batuan, karena batuan yang lebih tua cenderung memiliki kandungan garam yang lebih tinggi yang terlarut di dalamnya.

Todd & Mays (2005) Pengamatan di lapangan, penelitian tersebut mengindikasikan bahwa tidak semua jenis formasi litologi dan

kondisi geomorfologi memiliki sifat sebagai akuifer yang baik. Akuifer cenderung ditemukan pada jenis bentuk lahan khusus, seperti yang dijelaskan berikut ini:

- a. Lintasan Air (water course) adalah area dataran banjir dan tanggul alam yang terbentuk sepanjang sungai. Materi yang membentuk jalur aliran air terutama terdiri dari endapan alluvium, terutama pasir dan kerikil.
- b. Lembah terkubur (buried valley) atau lembah yang ditinggalkan (abandoned valley) bisa mengandung lapisan sedimen pasir yang memiliki variasi ukuran partikel, mulai dari pasir halus hingga kasar.
- c. Dataran atau plain adalah bentuk lahan dengan permukaan yang datar, terbentuk melalui endapan alluvial yang berasal dari berbagai jenis material asal. Sebagai akibatnya, jenis lahan ini sering menjadi akuifer yang memiliki kualitas yang baik.
- d. Lembah intermontane (intermontane valley) terletak di antara dua rangkaian pegunungan dan terbentuk melalui erosi

dan pergerakan material batuan dari pegunungan di sekitarnya. Material yang terendapkan di lembah ini umumnya memiliki tingkat konsolidasi yang rendah, sehingga tidak selalu memiliki sifat sebagai akuifer yang optimal.

- e. Batugamping (limestone) memiliki pori-pori atau retakan yang memungkinkan air tanah tersimpan di dalamnya. Porositas batugamping ini terbentuk secara sekunder.

### 3. Akuifer

Akuifer adalah suatu formasi geologi yang terdiri dari batuan, lapisan, atau kelompok formasi tertentu yang memiliki kemampuan dengan mudah mengalirkan air melalui ruang kosong atau celah dalam batuan, serta dapat menyimpan air dalam jumlah yang signifikan. Akuifer bisa terdiri dari batuan padat yang jenuh air atau memiliki konduktivitas hidrolik ( $K$ ) yang tinggi. Lapisan akuifer merujuk pada Suatu formasi geologi yang menyimpan air dan memiliki kapasitas untuk mengalirkannya dari satu lokasi ke lokasi lain dengan jumlah yang mencukupi untuk

pengembangan ekonomi. Hal ini diungkapkan oleh Kodoatie (1996).

Akuifer merujuk pada lapisan batuan yang memiliki kemampuan untuk menampung air karena adanya celah-celah atau rongga di dalamnya yang memungkinkan air untuk mengalir dan menyebar. Pori-pori tersebut menjadi ruang kosong pada batuan akuifer, dan porositas adalah istilah yang menggambarkan rasio antara volume total pori-pori dengan volume total batuan. Semakin tinggi nilai porositas pada batuan akuifer, semakin banyak air yang dapat ditampung dan mengalir melalui lapisan batuan tersebut (Antonius Mediyanto, 2001).

Variabilitas konduktivitas batuan berpori dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, Seperti halnya dengan volume pori, struktur pori, dan kandungan air di dalamnya, variabilitas konduktivitas batuan berpori juga dipengaruhi oleh faktor-faktor tersebut. Selain itu, konduktivitas air juga mengalami variasi tergantung pada jumlah ion yang terdapat di dalamnya. Hal ini mengindikasikan bahwa konduktivitas hidrolik suatu akuifer dapat

dipengaruhi oleh sifat-sifat batuan dan komposisi air yang ada di dalamnya.

Menurut Seyhan (1997), bahwa ada empat tipe batuan yang mampu menyimpan dan mengalirkan air, yaitu sebagai berikut:

- a. Akuifer adalah formasi geologi yang mampu menyimpan dan mengalirkan air. Beberapa contohnya meliputi lapisan kerikil, pasir, dan batu gamping yang memiliki rekahan.
- b. Akuiklud adalah jenis formasi geologi yang mampu menyimpan air tetapi tidak memiliki kemampuan signifikan untuk mengalirkannya. Beberapa contohnya meliputi lapisan lempung, serpih, tufa halus, dan lanau.
- c. Akuitard adalah formasi geologi yang memiliki kemampuan terbatas dalam menyimpan dan mengalirkan air. Contohnya termasuk lapisan lempung pasir (sandy clay).
- d. Akuifug adalah jenis formasi geologi yang tidak memiliki kemampuan untuk menyimpan atau mengalirkan air. Contohnya meliputi batuan kristalin dan metamorf yang padat.

Berdasarkan sifat fisik dan letaknya di dalam kerak bumi, akuifer dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis, antara lain:

1) Akuifer bebas atau akuifer tak tertekan (*Unconfined Aquifer*)

Akuifer bebas atau tidak tertekan merujuk pada lapisan air tanah dalam akuifer yang terletak di bawah lapisan impermeabel dan memiliki permukaan air tanah yang terlihat secara langsung. Akuifer bebas juga dikenal sebagai Unconfined Aquifer karena sifatnya yang jenuh dengan air. Dalam akuifer bebas, lapisan yang tidak dapat dilalui oleh air (impermeabel) hanya terdapat di bagian bawahnya, sementara tidak ada batas akuitard di atasnya. Oleh karena itu, batas atas akuifer bebas ditentukan oleh permukaan air tanah. Permukaan air tanah bebas merupakan batas antara zona yang terjenuh dengan air tanah dan zona yang tidak terjenuh di atasnya. Contoh lain dari akuifer bebas dapat ditemukan dalam sumur dan air tanah bebas seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 2.2 (Wuryantoro, 2017).



**Gambar 2. 2 Akuifer tidak tertekan**

(Homisia, 2016)

2) Akuifer tertekan (*Confined Aquifer*)



**Gambar 2. 3 Akuifer tertekan**

(Homisia, 2016)

Pada Gambar 2.3 terlihat sebuah akuifer tertekan, yang merupakan jenis akuifer di mana air tanah terperangkap di bawah lapisan yang tidak dapat dilalui oleh air (impermeabel) dan memiliki tekanan yang lebih tinggi daripada tekanan atmosfer. Air dalam akuifer ini mengalir tanpa ada aliran keluar (no flux) pada lapisan pembatasnya karena akuifer tertekan ini telah sepenuhnya

terjenuh dengan air dan dibatasi oleh lapisan impermeabel di atas dan di bawahnya.

3) Akuifer Bocor (*Leaky Aquifer*)

Akuifer yang dikenal sebagai "leaky aquifer" merupakan jenis akuifer di mana air tanahnya terperangkap di bawah lapisan semi-kedap air. Dalam jenis akuifer ini, posisinya berada di antara akuifer bebas dan akuifer tertekan.

4. Resistivitas Batuan

Resistivitas adalah karakteristik fisik batuan dan mineral yang memiliki rentang nilai yang sangat luas. Mineral-logam memiliki kisaran nilai resistivitas dari  $10^{-8} \Omega\text{m}$  hingga  $10^7 \Omega\text{m}$ , sementara batuan dengan komposisi yang berbeda akan menghasilkan variasi resistivitas. Rentang maksimum resistivitas dapat bervariasi, mulai dari  $1,6 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$  untuk perak murni hingga  $10^{16} \Omega\text{m}$  untuk belerang murni.

Bahan yang memiliki konduktivitas rendah, dengan resistivitas lebih dari  $10^7 \Omega\text{m}$ , disebut sebagai bahan isolator. Sebaliknya, bahan yang memiliki konduktivitas tinggi, dengan resistivitas kurang dari  $10^8 \Omega\text{m}$ , disebut sebagai bahan

konduktor. Bahan semikonduktor, di sisi lain, berada di antara bahan isolator dan bahan konduktor dalam hal resistivitas.

Konduktor memiliki sejumlah besar elektron bebas yang memiliki kemampuan bergerak dengan mobilitas tinggi. Di sisi lain, semikonduktor memiliki jumlah elektron bebas yang lebih terbatas dibandingkan dengan konduktor. Di sisi lain, isolator memiliki ikatan ionik yang menyebabkan elektron-elektron valensi tidak bebas untuk bergerak. Meskipun ada beberapa mineral seperti logam asli dan grafit yang dapat menghantarkan listrik, kebanyakan batuan tidak memiliki konduktivitas listrik yang baik. Pergerakan ion bermuatan dalam pori-pori fluida umumnya menentukan resistivitas pada bahan di Bumi. Di dalam air tanah, terdapat berbagai campuran terlarut yang dapat meningkatkan kemampuan konduktivitas listriknya. Meskipun resistivitas air tanah tidak sebaik konduktor listrik yang memiliki konduktivitas tinggi, namun adanya campuran terlarut tersebut mempengaruhi kemampuan konduktivitas listriknya.

Tabel 2. 1 Nilai Resistivitas Batuan (Homisia, 2016)

<b>Material</b>	<b>Resistivitas (Ohm.m)</b>
Air (Udara)	0
<i>Sandstone</i> (Batu pasir)	200-800
<i>Sand</i> (Pasir)	1-1000
<i>Clay</i> (Lempung)	1-100
<i>Ground Water</i> (Air tanah)	0.5-300
<i>Sea water</i> (Air asin)	0.2
<i>Dry Gravel</i> (Kerikil Kering)	600-10000
<i>Alluvium</i> (Aluvium)	10-800
<i>Gravel</i> (Kerikil)	100-600

Tabel 2.1 mendapatkan data tentang resistivitas batuan yang menggambarkan bahwa sebagian besar mineral dalam batuan memiliki konduktivitas listrik yang rendah. Namun, beberapa logam murni dan grafit memiliki kemampuan konduktivitas listrik yang sangat tinggi. Pergerakan ion bermuatan dalam pori-pori fluida memiliki pengaruh besar terhadap resistivitas yang diukur pada material bumi. Air tanah, sebagai contohnya, cenderung mengandung campuran zat terlarut yang dapat meningkatkan

kemampuannya sebagai konduktor listrik. Meskipun demikian, air tanah tidak memiliki efisiensi konduktor yang sangat tinggi seperti konduktor listrik yang ideal.

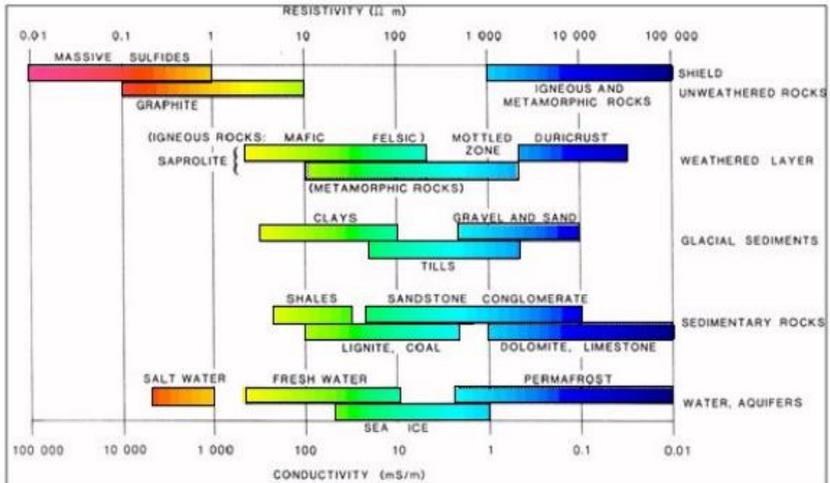
*Tabel 2. 2 Nilai Resistivitas Dataran Alluvial (Nasution, 2013)*

Resistivitas ( $\Omega\text{m}$ )	Jenis Litologi
$\leq 10$	Lempung
10-20	Lempung Pasiran
20-30	Pasir

Tabel 2.2 merupakan tabel spesifikasi nilai resistivitas pada dataran alluvial.

Gambar 2.4 memberikan penjelasan mengenai variasi tahanan jenis pada batuan dan mineral. Tahanan jenis umumnya lebih tinggi pada batuan beku dan metamorf. Namun, nilai tahanan jenis ini dapat dipengaruhi oleh tingkat pelapukan dan keberadaan rekahan yang diisi oleh air tanah. Sebaliknya, batuan sedimen umumnya memiliki resistivitas yang lebih rendah daripada batuan beku dan metamorf. Dalam konteks ini, batu lempung memiliki tahanan jenis yang lebih rendah dibandingkan dengan batu pasir. Selain itu, batuan

yang mengandung air atau basah cenderung memiliki tahanan jenis yang rendah.



**Gambar 2. 4 Nilai Resistivitas Berbagai Material** (Homisia, 2016)

### 5. Metode Geolistrik Tahanan Jenis

Metode geolistrik adalah sebuah teknik geofisika yang memanfaatkan karakteristik kelistrikan dari batuan atau mineral di dalam lapisan bumi untuk mendeteksi dan mengidentifikasi jenis batuan atau mineral yang terdapat di bawah permukaan (Yulianto & Widodo, 2008). Metode ini digunakan untuk

mengidentifikasi sifat-sifat kelistrikan batuan atau mineral yang terletak di bawah permukaan guna menentukan resistivitas atau kemampuan konduktivitas listriknya (Todd & Mays, 2005). Dalam metode geolistrik, dua elektroda arus A dan B diletakkan dalam tanah dengan jarak yang ditetapkan. Dengan meningkatkan jarak antara elektroda AB, arus listrik dihasilkan yang mampu menembus lapisan batuan yang lebih dalam.

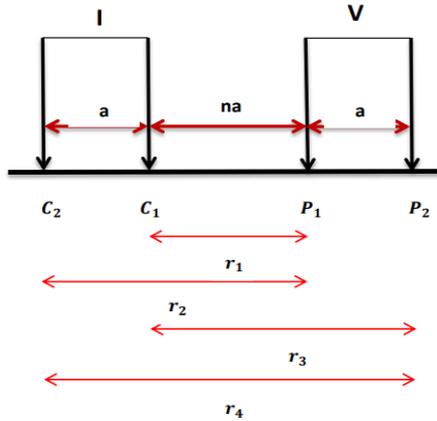
Metode tahanan jenis merupakan suatu teknik geofisika yang digunakan untuk mengkaji struktur di bawah permukaan dengan memperhatikan variasi tahanan jenis batuan. Tahanan jenis batuan dapat bervariasi tergantung pada jenis batuan itu sendiri, tingkat porositasnya, serta keberadaan cairan seperti minyak, gas, dan air (Homisia, 2016). Secara umum, metode geolistrik tahanan jenis banyak digunakan dalam kegiatan eksplorasi di daerah-daerah yang memiliki kedalaman dangkal, biasanya sekitar 100 meter atau kurang (Telford dkk, 1931) karena batasan akurasi dalam memberikan informasi, metode geolistrik tahanan jenis jarang digunakan dalam eksplorasi untuk kedalaman yang lebih dalam.

## 6. Konfigurasi Elektroda

Untuk mengukur tahanan jenis batuan di lapangan, salah satu metode umum yang digunakan adalah dengan mengirimkan arus listrik buatan ke dalam tanah melalui kontak galvanis. Metode ini menggunakan empat elektroda terminal, di mana sepasang elektroda arus digunakan untuk memasukkan arus, dan dua elektroda lainnya digunakan untuk mengukur beda potensial (Kusumandari, 2015)

### a. Konfigurasi Dipole-dipole

Konfigurasi Dipole-Dipole adalah salah satu pengaturan dalam metode geolistrik di mana dua elektroda ditempatkan di atas permukaan tanah pada jarak tetap. Kedua elektroda diberi tegangan yang berbeda dan kemudian arus yang mengalir diukur. Pada konfigurasi ini, arus mengalir dengan sudut  $45^\circ$  ke arah bawah, sehingga lebih cocok untuk digunakan pada eksplorasi dengan kedalaman dangkal.



**Gambar 2. 5 Susunan elektroda konfigurasi dipole-dipole** (Telford dkk, 1931)

Gambar 2.5 menjelaskan gambaran pengambilan data di lapangan dengan keterangan dihitung terhadap persamaan (2.1a), (2.1b), (2.1c), dan (2.1d)

$$r_1 = n a \quad (2.1a)$$

$$r_2 = a + na = a (n + 1) \quad (2.1b)$$

$$r_3 = na + a = a (n + 1) \quad (2.1c)$$

$$r_4 = a + na + a = a (n + 2) \quad (2.1d)$$

Beda potensial, Resistivitas Semu, factor geometri dan arus listrik pada persamaan (2.2a), (2.2b), (2.2c)

$$\Delta V = \frac{\rho I}{2\pi} \left\{ \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) - \left( \frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right\} \quad (2.2a)$$

$$\rho = \pi(2 + n)(1 + n) nr \left(\frac{\Delta V}{I}\right) \quad (2.2b)$$

$$k = \pi a (n)(n + 1)(n + 2) \quad (2.2c)$$

$I$  = Arus Listrik (mA)

$\rho$  = Resistivitas semu

$\Delta V$  = Beda potensial (mV)

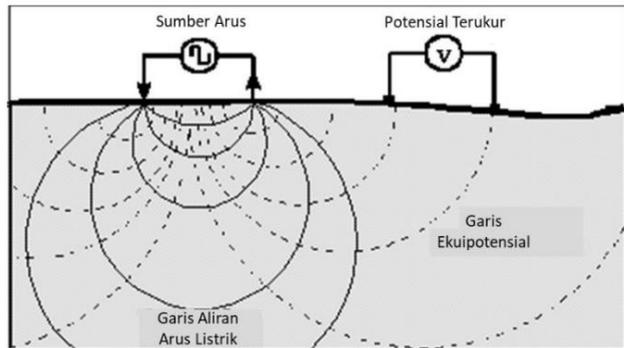
$k$  = faktor geometri

$r$  = jarak elektroda

$n$  = bilangan pengali

Pada metode Dipole-Dipole, terdapat perbedaan dalam konsep perambatan arus dibandingkan dengan konfigurasi lainnya. Berikut ini adalah penjelasan tentang konsep perambatan arus yang terjadi dalam konfigurasi Dipole-Dipole.

Gambar 2.6 dapat disimpulkan bahwa Keuntungan dari konfigurasi Dipole-Dipole adalah pengoperasiannya yang sederhana dan cepat. Konfigurasi ini juga dapat digunakan untuk memperkirakan kadar air dalam tanah dengan memperhitungkan nilai resistivitas tanah. Namun, kelemahannya adalah konfigurasi ini cenderung kurang akurat untuk pengukuran dalam skala yang lebih besar dan untuk kondisi tanah yang heterogen.



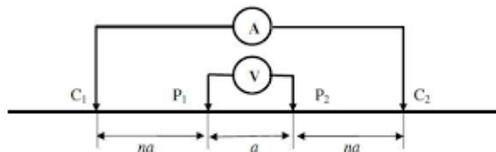
**Gambar 2. 6 Konsep penjalaran arus konfigurasi dipole-dipole (Ainurzana, n.d.)**

b. Konfigurasi Elektroda Wenner

Konfigurasi Wenner adalah suatu tata letak yang menggunakan empat elektroda yang ditempatkan dalam satu garis lurus, dengan jarak yang sama di antara setiap elektroda. Kedua elektroda tengah diberi tegangan, sementara elektroda ujung digunakan untuk mengukur potensial. Dalam konfigurasi ini, arus mengalir vertical dan tidak pada sudut seperti dalam konfigurasi dipole. Teknik ini memberikan akurasi yang lebih tinggi dan cocok digunakan untuk eksplorasi akuifer air tanah yang memiliki kedalaman yang lebih dalam (Homisia, 2016).

Metode Wenner, yang ditemukan oleh Wenner pada tahun 1915, menggunakan konfigurasi Wenner sebagai salah satu jenis konfigurasi yang umum digunakan dalam eksplorasi geolistrik. Dalam konfigurasi ini, elektroda-elektroda ditempatkan pada jarak yang sama, dengan nilai yang ditentukan ( $r_1 = r_4 = a$  dan  $r_2 = r_3 = 2a$ ). Metode ini memungkinkan untuk mencapai kedalaman target hingga setengah dari nilai  $a$ . Saat mengumpulkan data lapangan, penempatan elektroda arus dan potensial dilakukan secara simetris terhadap titik sounding (Homisia, 2016).

Dalam metode Wenner, kedua elektroda, yaitu elektroda arus dan elektroda potensial, ditempatkan pada jarak yang identik, seperti yang terlihat dalam gambar berikut ini:



**Gambar 2. 7 Elektroda konfigurasi wenner**  
(Wijaya, 2015)

Gambar 2.7 menjelaskan bahwa elektroda arus dan elektroda potensial ditempatkan pada jarak yang sama yaitu  $c_1p_1 = p_1p_2 = P_2c_2 = a$ . Ketika menggunakan konfigurasi ini dengan faktor perulangan ( $n$ ) sebesar 2, nilai  $a$  akan dikalikan dengan 2. Demikian pula, jika faktor perulangan ( $n$ ) adalah 3, nilai  $a$  akan dikalikan dengan 3, dan seterusnya. Sangat penting untuk diingat bahwa keempat elektroda harus terletak dalam satu garis sebagai titik datum.

Pada pemetaan tahanan jenis, jarak antara elektroda tetap konstan untuk setiap titik pengukuran, dengan nilai  $a$  yang tidak berubah. Namun, pada metode sounding, jarak antara elektroda secara bertahap diperbesar dari nilai  $a$  yang kecil menjadi nilai  $a$  yang lebih besar untuk setiap titik sounding. Perubahan jarak antara elektroda bergantung pada kemampuan peralatan yang digunakan. Semakin sensitif dan mampu menghasilkan arus yang besar, semakin fleksibel untuk memperbesar jarak antara elektroda, sehingga dapat mencapai lapisan yang lebih dalam

(Homisia, 2016). Dari gambar, dapat diperoleh besarnya faktor geometri untuk konfigurasi Wenner adalah:

$$K = 2\pi \left( \frac{1}{\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{2a}\right) - \left(\frac{1}{2a} - \frac{1}{a}\right)} \right)$$

$$k = 2\pi \left( \frac{1}{\left(\frac{2-1}{2a}\right) - \left(\frac{1-2}{2a}\right)} \right)$$

$$k = 2\pi \left( \frac{1}{\frac{1}{2a} + \frac{1}{2a}} \right)$$

$$k = 2\pi \left( \frac{1}{\frac{2}{2a}} \right)$$

$$k = 2\pi \left( \frac{1}{\frac{1}{a}} \right)$$

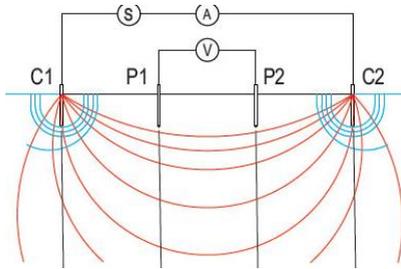
$$k = 2\pi a \quad (2.3)$$

Sehingga faktor geometri untuk konfigurasi Wenner di tunjukkan oleh persamaan 2.4

$$k = 2\pi a \quad (2.4)$$

Untuk nilai dari resistivitas konfigurasi Wenner ditunjukkan oleh persamaan 2.5

$$\rho_a = 2\pi a \frac{\Delta V}{I} \quad (2.5)$$



**Gambar 2. 8 Konsep Penjalaran Arus Konfigurasi Wenner ( Google, 2023)**

Dari ilustrasi yang terdapat dalam Gambar 2.8, dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin besar jarak antara kedua elektroda, semakin dalam lapisan tanah yang dapat diukur. Konfigurasi Wenner memiliki keuntungan dalam memberikan akurasi yang lebih tinggi dan lebih cocok digunakan dalam kondisi tanah yang heterogen. Metode ini juga memiliki kemampuan untuk estimasi ketebalan akuifer air tanah dan deteksi zona air yang terkontaminasi. Namun, kekurangan dari metode ini adalah memerlukan persiapan pengukuran dan analisis data yang lebih lama dan membutuhkan upaya yang lebih besar.

## B. Kajian Pustaka

Dalam studi ini, beberapa sumber yang relevan dan telah dikaji sebelumnya dipilih sebagai rujukan.

Hal ini bertujuan untuk menghindari pengulangan atau tumpang tindih dengan penelitian sebelumnya dan menemukan aspek penting lain yang perlu diteliti. Beberapa penelitian tersebut yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Manrulu et al (2018) Metode ini juga memiliki kemampuan untuk estimasi ketebalan akuifer air tanah dan deteksi zona air yang terkontaminasi. Namun, kekurangan dari metode ini adalah memerlukan persiapan pengukuran dan analisis data yang lebih lama dan membutuhkan upaya yang lebih besar. Instrumen yang digunakan mencakup geolistrik resistivity meter, Global Positioning System (GPS), dan perangkat lunak pengolahan data seperti Microsoft Excel, Notepad, RES2DINV, dan IP2WIN. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada konfigurasi Wenner, air tanah dapat terdeteksi mulai dari permukaan hingga kedalaman 12 meter dengan jarak elektroda antara 17 hingga 31 meter, dan resistivitas berkisar antara 30 hingga 100  $\Omega\text{m}$ . Selain itu, pada lokasi yang berbeda yang menggunakan konfigurasi Wenner, kedalaman air tanah dalam lapisan alluvial dapat bervariasi

antara 1,053 hingga 11,82 meter, dengan nilai resistivitas berkisar antara 10 hingga 30  $\Omega\text{m}$ . Penemuan ini dapat diatribusikan kepada adanya batuan dengan porositas dan permeabilitas yang baik, seperti pasir kerikil, serta keberadaan sumber air yang dekat dengan lokasi penelitian.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Amin et al (2021) bertujuan bertujuan untuk mengevaluasi keberadaan dan karakteristik akuifer air tanah di lokasi penelitian menggunakan data geologi dan data geolistrik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode geolistrik dengan konfigurasi Dipole-dipole, yang memungkinkan pengestimasi nilai resistivitas lapisan di bawah permukaan. Penelitian ini memiliki pendekatan kuantitatif untuk mendapatkan informasi yang akurat dan terukur. Instrumen yang digunakan termasuk geolistrik resistivity meter, Global Positioning System (GPS), serta perangkat lunak seperti Microsoft Excel, Notepad, RES2DINV, dan IP2WIN untuk pengolahan data. Hasil penelitian menunjukkan adanya tiga jalur survei di lokasi penelitian, dan melalui interpretasi data pada penampang 2D yang telah diolah, beberapa titik

dengan keberadaan air tanah berhasil diidentifikasi. Pada jalur survei 1 dan jalur survei 3, terdeteksi keberadaan akuifer tertekan (confined aquifer), sementara pada jalur survei 2 terdeteksi keberadaan akuifer bebas (unconfined aquifer).

3. Penelitian yang dilakukan oleh Fadla et al (2022) yang tujuannya adalah untuk memberikan informasi tentang lapisan di bawah permukaan yang berpotensi sebagai lokasi pengeboran air tanah dengan variasi litologi batuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa menggunakan konfigurasi Wenner, informasi dapat diperoleh hingga kedalaman 17,2 meter, namun tidak ditemukan sumber air tanah berdasarkan data yang terkumpul. Namun, dengan menggunakan konfigurasi Schlumberger, informasi dapat diperoleh hingga kedalaman 31,5 meter, dan terdapat anomali yang menunjukkan adanya lapisan yang menarik perhatian. Untuk mendapatkan data lebih lanjut tentang lapisan tanah tersebut, dilakukan pengeboran. Berdasarkan analisis resistivitas, rentang nilai 10,00-17,00 mengindikasikan keberadaan pasir dan air tanah, rentang nilai 06,00-10,00

mengindikasikan keberadaan pasir dan lempung berpasir, rentang nilai 04,00-06,00 mengindikasikan keberadaan pasir, lempung berpasir, dan lempung, sementara rentang nilai 01,00-04,00 mengindikasikan keberadaan lempung.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Putra et al (2021) bertujuan untuk mengestimasi lapisan akuifer. Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa formasi yang membentuk lapisan akuifer di daerah penelitian terdiri dari material pasir dan serpih, dengan nilai tahanan jenis berkisar antara 4,2 hingga 50,6  $\Omega$ m. Pada lintasan 1, pada kedua konfigurasi yang digunakan, ditemukan keberadaan lapisan akuifer yang memiliki potensi sebagai lapisan pembawa air terbesar. Lapisan ini terletak pada jarak sekitar 60 hingga 90 meter dari titik awal pengukuran dan berada pada kedalaman antara 21 hingga 30 meter. Di lintasan 2, juga ditemukan keberadaan akuifer pada kedua konfigurasi. Akuifer ini terletak pada kedalaman 8 hingga 16 meter, dengan jarak sekitar 60 hingga 80 meter dari titik pengukuran, dan memiliki ketebalan sekitar 8 meter

5. Penelitian yang dilakukan oleh Noor et al (2020) bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai struktur lapisan batuan di bawah permukaan melalui perbedaan tahanan jenis yang ada, dengan tujuan mengidentifikasi lapisan yang berpotensi sebagai akuifer dan mengetahui kedalaman serta ketebalannya. Informasi ini sangat penting dalam menentukan lokasi yang optimal untuk melakukan pengeboran sumur air tanah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dalam interpretasi penampang tahanan jenis, terdapat dua unit batuan yang dapat diidentifikasi. Unit batuan pertama adalah Formasi Tanjung, dengan tahanan jenis kurang dari atau sama dengan 120 ohm meter. Sementara itu, unit batuan kedua adalah PraTersier, dengan tahanan jenis lebih besar atau sama dengan 120  $\Omega$ m. Kedalaman ideal akuifer yang ditemukan adalah sekitar 40 meter di bawah permukaan. Akuifer ini terdiri dari batupasir kuarsa dan batu lempung, dengan adanya sisipan batubara sebagai bagian dari akuifer tersebut. Titik pengeboran dalam penelitian ini terletak sekitar 420 meter dari posisi awal lintasan pengukuran, yaitu pada elektroda ke-21. Selanjutnya, potensi air

tanah di lokasi penelitian di Desa Selaru diklasifikasikan sebagai kecil, dengan debit air tanah yang tersedia kurang dari atau sama dengan 5 liter per detik.

Penelitian ini menggunakan pendekatan dengan mengirimkan arus listrik ke dalam tanah melalui dua elektroda potensial, dan kemudian mengukur perbedaan potensial listrik yang muncul di dalam tanah dengan bantuan multimeter melalui dua elektroda potensial. Dalam penelitian ini, digunakan dua konfigurasi metode geolistrik, yaitu Dipole-Dipole dan Wenner. Prinsip kerja penelitian ini didasarkan pada perbedaan resistivitas dari setiap jenis tanah yang diukur, dimana semakin besar jarak antar elektroda, maka resistivitasnya juga semakin besar.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, terdapat beberapa persamaan dan perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan. Kedua penelitian memiliki tujuan yang sama, yaitu mengidentifikasi akuifer air tanah berdasarkan nilai resistivitas batuan. Namun, perbedaan utama terletak pada fokus penelitian. Penelitian ini akan difokuskan pada identifikasi lapisan permukaan

bumi berdasarkan nilai resistivitas batuan. Dengan demikian, tujuannya adalah untuk menemukan dan mengidentifikasi lapisan-lapisan yang memiliki potensi sebagai akuifer atau pembawa air tanah.

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis nilai resistivitas batuan untuk mengidentifikasi potensi keberadaan akuifer dan memetakan lapisan-lapisan tanah secara keseluruhan. Metode resistivitas digunakan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih detail tentang struktur dan karakteristik lapisan permukaan bumi yang berperan sebagai akuifer.

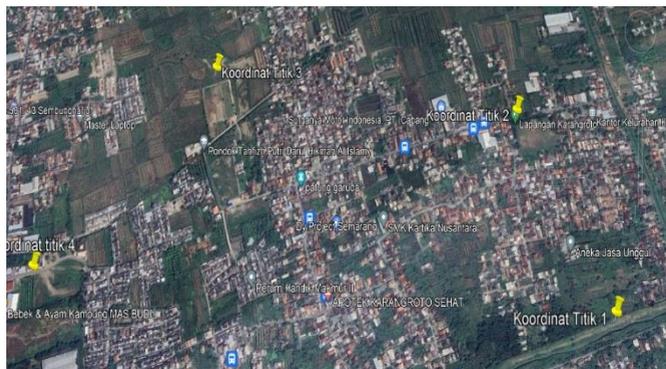
## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Tempat dan Waktu Penelitian

##### 1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Karangroto, sebuah daerah di Kecamatan Genuk. Genuk merupakan bagian dari wilayah Semarang yang terletak di sebelah timur laut dan termasuk dalam dataran rendah.



*Gambar 3.1 Lintasan Lokasi Daerah penelitian  
(Google Art, 2023)*

Gambar 3.1 didapatkan bahwa Penelitian yang diteliti pada daerah Karangroto, Kecamatan Genuk. Pengambilan data terbagi menjadi 4 titik yang dapat dilihat pada gambar 3.1 dengan lokasi penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Titik Penelitian

<b>Titik Penelitian</b>	<b>Lokasi Penelitian</b>	<b>Koordinat Titik Penelitian</b>
Titik 1	Tepi sungai Karangroto	Latitude - 6.960268° dan Longitude 110.497736°
Titik 2	Jalan pinggir Lapangan Kelurahan Karangroto	Latitude - 6.958751° dan Longitude 110.493564°
Titik 3	TPU Karangroto	Latitude - 6.966793° dan Longitude 110.489971°
Titik 4	Depan Kantor Pemasaran Banjardowo , Karangroto	Latitude - 6.971330° dan Longitude 110.490582°

Penelitian ini menggunakan empat titik karena setelah melakukan survey lokasi di simpulkan bahwa hanya bisa di ambil empat lintasan saja karena disekitarnya sudah tidak ada tempat lagi untuk menancapkan elektroda, meskipun hanya empat lintasan sudah didapatkan bisa menginterpretasikan lapisan tanah daerah tersebut.

## 2. Waktu Penelitian

Adapun waktu penelitian ini terdapat beberapa bagian, pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Waktu Penelitian

<b>Kegiatan</b>	<b>Waktu</b>
Observasi Lapangan	15 – 20 Maret 2023
Penentuan titik pengukuran	10-20 April 2023
Pengambilan data	12-13 Mei 2023

## B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Satu unit laptop yang digunakan untuk mencatat angka yang muncul sekaligus untuk mengolah data pada software.
2. Resistivity meter, guna mengetahui kuat arus dan beda potensial. Gambar 3.2 merupakan gambar resistivity meter yang mana merupakan alat yang digunakan untuk mengambil data di lapangan.
3. Empat buah elektroda
4. Sumber tegangan (Accu)
5. Empat buah kabel
6. Terdapat 4 buah konektor yang digunakan untuk menghubungkan kabel dengan elektroda.
7. Tiga buah palu untuk membantu menancapkan elektroda di tanah
8. Dua buah meteran yang digunakan untuk mengukur area dan menandai titik yang akan digunakan
9. *Software Microsoft Excel*, digunakan untuk penginputan dan olah data
10. *Software Res2Dinv*, digunakan untuk pengolahan angka yang muncul dari alat yang ada di gambar 3.2.



diperoleh dari jurnal-jurnal serta buku-buku yang berkaitan dengan penelitian ini.

## 2. Survei Lapangan

Tahap kedua ini bertujuan agar mengetahui dimana dan bagaimana letak posisi dari lapangan yang akan dibuat penelitian agar sesuai dengan yang akan diteliti.

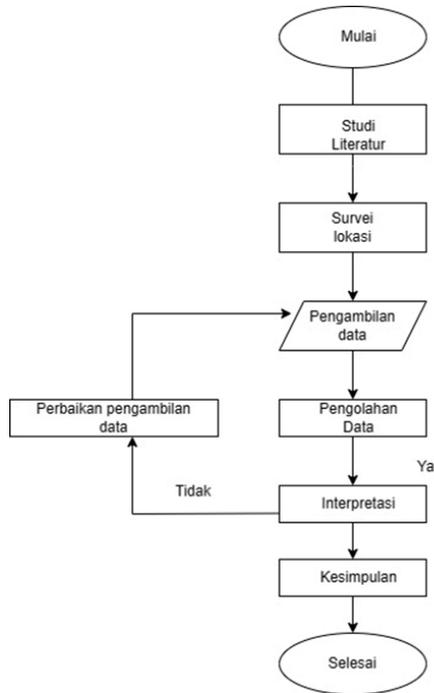
## 3. Pengambilan data

Tahap ketiga yakni pengambilan data menggunakan alat geolistrik yang terdiri dari:

- Resistivity
- 4 Elektroda
- Sumber tegangan (Accu)
- 4 Kabel
- 3 Palu
- 2 Meteran
- Kertas Data

## 4. Pengolahan data

Tahap keempat yaitu pengolahan data yang mana data yang telah didapat diketik dalam excel kemudian diolah menggunakan software berupa Res2Dinv.



Gambar 3. 3 Prosedur Penelitian

### 5. Interpretasi Data

Tahap ini adalah tahap yang mana kita bisa melihat gambaran bawah permukaan tanah hasil dari penelitian yang didapatkan

### 6. Kesimpulan

Tahap Terakhir adalah menyimpulkan dari pengujian dan analisis data dari hasil pengambilan data yang telah diperoleh.

#### D. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data penelitian ini yaitu, jika sudah memperoleh data resistansi dari hasil pengukuran, langkah selanjutnya adalah mengubahnya menjadi nilai resistivitas semu dengan mempertimbangkan faktor geometri pada *Microsoft Excel*. Nilai resistivitas semu pada konfigurasi kemudian dimasukkan pada perangkat lunak *Res2Dinv* untuk memperoleh informasi tentang resistivitas secara horizontal. Data yang diperoleh digunakan untuk menghasilkan penampang resistivitas dua dimensi yang bisa dianalisis nilainya.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mencari informasi tentang kedalaman dan ketebalan akuifer air tanah menggunakan metode geolistrik, dengan menggunakan konfigurasi Dipole-dipole dan konfigurasi Wenner dan juga membandingkan konfigurasi Dipole-dipole dan konfigurasi Wenner pada pencarian akuifer air tanah. Daerah penelitian, yaitu Kelurahan Karangroto di wilayah Genuk, yang memiliki beragam jenis endapan sesuai dengan peta geologi Semarang yang tergambar pada gambar 2.1. Secara umum, daerah ini terdiri dari endapan alluvium yang meliputi dataran pantai, sungai, dan danau. Dataran pantai dominan terdiri dari lapisan lempung dan pasir, sementara endapan dari danau dan sungai terdiri dari kerikil, kerakal, pasir, dan lanau.

Data yang berhasil didapatkan dalam penelitian ini berupa nilai resistivitas yang diperoleh dari 4 lintasan yang ditunjukkan dalam Gambar 3.1. Selanjutnya, hasil penampang resistivitas pada setiap lintasan tersebut akan diinterpretasikan dengan menggunakan peta geologi yang tersedia untuk daerah penelitian tersebut

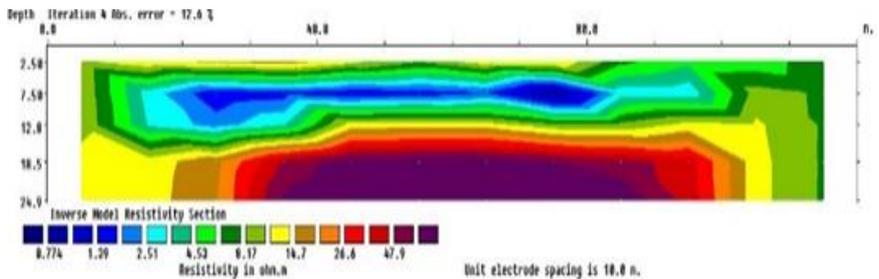
dengan 4 lintasan pada setiap konfigurasinya, sebagai berikut:

#### 1. Hasil Penelitian Konfigurasi Dipole-Dipole

- a. Lintasan 1 terletak pada koordinat Latitude - 6.960268° dan Longitude 110.497736° dengan elevasi 4,57 m tepatnya berada di tepi sungai Karangroto. Berdasarkan gambar 4.1, terlihat hasil pengolahan data pada lintasan 1 yang menunjukkan formasi batuan endapan permukaan alluvial dengan variasi nilai resistivitas, yang mana garis yang mengarah ke horizontal pada gambar 4.1 menunjukkan bentangan dan garis yang mengarah ke vertikal menunjukkan kedalaman . Panjang lintasan 1 adalah 230 meter. Jarak antar elektroda terkecil adalah 10 meter. Hasil pengolahan data dapat dilihat pada gambar 4.1 dan di interpretasikan pada table 4.1

Pada lintasan 1 gambar 4.1 dapat diketahui lapisan struktur bawah permukaan pada titik lintasan 1 terdiri dari lempung dan pasir. Lapisan lempung mempunyai nilai resistivitas 8,17 dan 47.9  $\Omega$ m. Sedangkan, lapisan pasir mempunyai nilai resistivitas

26,6  $\Omega$ m yang termasuk dalam akuifer dengan jenis akuifer tertekan. Karena lapisan pasir (akuifer tertekan) terdapat pada kedalaman 12,8-18,5 meter dengan ketebalan 5,7 meter. Data yang digunakan pada lintasan 1 hanya mencapai kedalaman 24,9 m, karena dari kedalaman 24,9 m kebawah data tidak mampu menggambarkan bentuk penampang dengan sempurna yang disebabkan oleh bentangan yang kurang Panjang sehingga tidak dapat mendeteksi lebih dalam. Analisa lapisan pada lintasan 1 disajikan pada tabel 4.1



Gambar 4. 1 Penampang Lintasan 1 konfigurasi Dipole-dipole

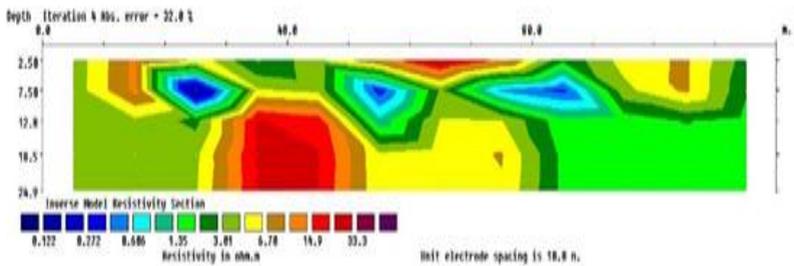
Tabel 4. 1 Data Penelitian Lintasan 1

Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Resistivitas ( $\Omega$ m)	Litologi	Akuifer
2,5-7,5	5	14,7	Top soil	-
7,5-12,8	5,3	8,17	Lempung	-
12,8-18,5	5,7	26,6	Pasir	Akuifer Tertekan
18,5-24,9	6,4	47,9	Lempung	-

b. Lintasan 2 terletak pada koordinat Latitude -  $6.958751^\circ$  dan Longitude  $110.493564^\circ$  dengan elevasi 5,49 m tepatnya berada di pinggir lapangan depan Kelurahan Karangroto. Berdasarkan gambar 4.2, terlihat hasil pengolahan data pada lintasan 2 yang menunjukkan formasi batuan endapan permukaan alluvial dengan variasi nilai resistivitas, yang mana garis yang mengarah ke horizontal pada gambar 4.2 menunjukkan bentangan dan garis yang mengarah ke vertikal menunjukkan kedalaman . Panjang lintasan 2 adalah 230 meter, sedangkan jarak antar elektroda terkecil adalah 10 meter. Hasil dari interpretasi data dapat dilihat pada gambar 4.2.

Pada lintasan 2 gambar 4.2 dapat diketahui lapisan struktur bawah permukaan pada titik lintasan 2 terdiri dari lempung dan pasir. Lapisan lempung mempunyai nilai resistivitas  $6,70 \Omega$ m. Sedangkan, lapisan pasir mempunyai nilai

resistivitas 33,3  $\Omega\text{m}$  yang termasuk dalam akuifer dengan jenis akuifer tertekan. Karena ditemukannya pasir tersebut pada kedalaman 12,8-18,5 meter dengan ketebalan 5,7 meter. Data yang digunakan pada penampang lintasan 2 hanya mencapai kedalaman 24,9 m, dikarenakan dari kedalaman 24,9 m kebawah data tidak mampu menggambarkan bentuk penampang sempurna yang disebabkan oleh bentangan yang kurang panjang sehingga tidak mampu mendeteksi lebih dalam, atau diduga data mengalami distraksi yang disebabkan oleh material yang ada di dalamnya. Analisa lapisan pada lintasan 2 disajikan pada tabel 4.2

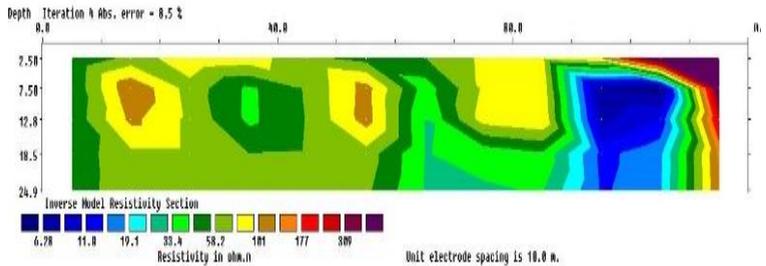


Gambar 4. 2 Penampang Lintasan 2 konfigurasi Dipole-dipole

Tabel 4. 2 Data Penelitian Lintasan 2

Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Resistivitas ( $\Omega$ m)	Litologi	Akuifer
2,5-7,5	5	3,01	Lempung	-
7,5-12,8	5,3	6,70	Lempung	-
12,8-18,5	5,7	33,3	Pasir	Akuifer Tertekan
18,5-24,9	6,4	6,70	Lempung	-

- c. Lintasan 3 terletak lintasan pada koordinat Latitude  $-6.966793^\circ$  dan Longitude  $110.489971^\circ$  dengan elevasi 3,96 m tepatnya berada di samping tempat pemakaman umum (TPU) Karangroto. Formasi batuan pada lintasan ini adalah formasi endapan permukaan alluvial



Gambar 4. 3 Penampang Lintasan 3 konfigurasi Dipole-dipole

Berdasarkan gambar 4.3, terlihat hasil pengolahan data pada lintasan 3 yang menunjukkan formasi batuan endapan permukaan alluvial dengan

variasi nilai resistivitas, yang mana garis yang mengarah ke horizontal pada gambar 4.3 menunjukkan bentangan dan garis yang mengarah ke vertikal menunjukkan kedalaman. Panjang lintasan 3 adalah 120 meter dengan jarak antar elektroda terkecil adalah 10 meter.

Tabel 4. 3 Data Penelitian Lintasan 3

Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Resistivitas ( $\Omega$ m)	Litologi	Akuifer
2,5-7,5	5	58,2	Top soil	-
7,5-12,8	5,3	101	Pasir	Akuifer Tertekan
12,8-18,5	5,7	58,2	Pasir	Akuifer Tertekan
18,5-24,9	6,4	58,2	Pasir	Akuifer Tertekan

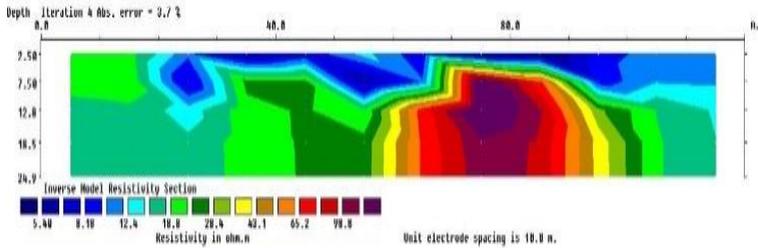
Pada lintasan 3 gambar 4.3 dapat diketahui lapisan struktur bawah permukaan pada titik lintasan 3 terdiri dari pasir. Lapisan pasir mempunyai nilai resistivitas 58,2  $\Omega$ m dan 101  $\Omega$ m yang termasuk dalam akuifer dengan jenis akuifer tertekan. Termasuk dalam Akuifer tertekan karena ditemukannya lapisan pasir pada kedalaman mulai 58,2 dan 101 meter dengan ketebalan 5,8 meter. Data yang digunakan pada penampang lintasan 3

hanya mencapai kedalaman 24,9 m, dikarenakan pada bentangan tersebut diduga data mengalami distraksi yang disebabkan oleh material yang ada didalamnya.

- d. Lintasan 4 terletak lintasan 4 berada pada koordinat Latitude  $-6.971330^{\circ}$  dan Longitude  $110.490582^{\circ}$  dengan elevasi 3,96 m tepatnya berada di Jalan Depan Kantor Pemasaran Banjardowo, Karangroto. Formasi batuan pada lintasan ini adalah formasi endapan permukaan alluvial. Berdasarkan gambar 4.4, terlihat hasil pengolahan data pada lintasan 4 yang menunjukkan formasi batuan endapan permukaan alluvial dengan variasi nilai resistivitas, yang mana garis yang mengarah ke horizontal pada gambar 4.4 menunjukkan bentangan dan garis yang mengarah ke vertikal menunjukkan kedalaman . Panjang lintasan 4 adalah 120 meter. Jarak antar elektroda terkecil adalah 10 meter. Hasil pengolahan data dapat dilihat pada gambar 4.4.

Pada lintasan 4 gambar 4.4 dapat diketahui lapisan struktur bawah permukaan pada titik lintasan 4 terdiri dari lempung dan pasir. Lapisan lempung mempunyai nilai resistivitas  $98,8 \Omega\text{m}$ . Sedangkan, lapisan pasir mempunyai nilai

resistivitas 28,4  $\Omega$ m yang termasuk dalam akuifer tertekan. Termasuk dalam jenis Akuifer tertekan karena lapisan pasir ditemukan pada kedalaman 7,5-12,8 meter dengan ketebalan 5,3.



Gambar 4. 4 Penampang Lintasan 4 konfigurasi Dipole-dipole

Tabel 4. 4 Data Penelitian Lintasan 4

Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Resistivitas ( $\Omega$ m)	Litologi	Akuifer
2,5-7,5	5	18,8	Top soil	-
7,5-12,8	5,3	28,4	Pasir	Akuifer Tertekan
12,8-18,5	5,7	98,8	Lempung	-
18,5-24,9	6,4	98,8	Lempung	-

Data yang digunakan pada lintasan 4 hanya mencapai kedalaman 24,9 m, karena dari kedalaman 24,9 m kebawah data tidak mampu menggambarkan bentuk penampang dengan sempurna yang disebabkan oleh bentangan yang kurang Panjang sehingga tidak dapat mendeteksi

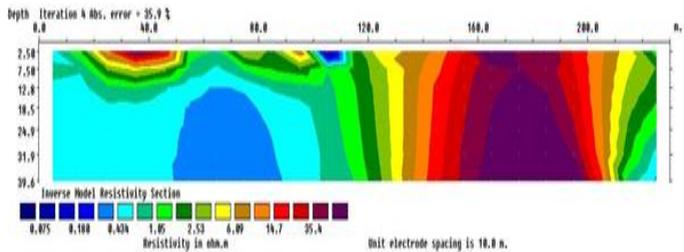
lebih dalam. Analisa lapisan pada lintasan 4 disajikan pada tabel 4.4

## 2. Hasil Penelitian Konfigurasi Wenner

- a. Lintasan Lintasan 1 terletak pada koordinat Latitude  $-6.960268^{\circ}$  dan Longitude  $110.497736^{\circ}$  dengan elevasi 4,57 m. tepatnya berada di tepi sungai Karangroto. Berdasarkan Gambar 4.5, dapat dilihat hasil pengolahan data pada lintasan 1 dengan panjang 230 meter dan jarak antar elektroda terkecil 10 meter. Berdasarkan gambar 4.5, terlihat hasil pengolahan data pada lintasan 1 yang menunjukkan formasi batuan endapan permukaan alluvial dengan variasi nilai resistivitas, yang mana garis yang mengarah ke horizontal pada gambar 4.5 menunjukkan bentangan dan garis yang mengarah ke vertikal menunjukkan kedalaman.

Pada lintasan 1 dapat diketahui bahwa lapisan struktur bawah permukaan pada titik ini terdiri dari lempung dan lapisan pasir. Lapisan lempung mempunyai nilai resistivitas  $1,05 \Omega\text{m} - 14,7 \Omega\text{m}$ . Sedangkan, lapisan pasir mempunyai nilai resistivitas  $35.4 \Omega\text{m}$  yang

mana termasuk kedalam akuifer dengan jenis akuifer bebas dengan kedalaman 7,5-12,8 meter dan ketebalan 5,3 meter. Data yang digunakan pada lintasan 1 hanya mencapai kedalaman 39,5 m, karena dari kedalaman 39,5 m kebawah data tidak mampu menggambarkan bentuk penampang dengan sempurna yang disebabkan oleh bentangan yang kurang Panjang sehingga tidak dapat mendeteksi lebih dalam. Analisa lapisan pada lintasan 1 disajikan pada tabel 4.5



Gambar 4. 5 Penampang Lintasan 1

Pada lintasan 1 gambar 4.5 dapat diketahui lapisan struktur bawah permukaan pada titik lintasan 1 terdiri dari lempung dan lapisan pasir. Lapisan lempung mempunyai nilai resistivitas 1,05  $\Omega$ m - 14,7  $\Omega$ m. Sedangkan, lapisan pasir mempunyai nilai resistivitas 35.4  $\Omega$ m yang mana termasuk kedalam akuifer dengan jenis akuifer

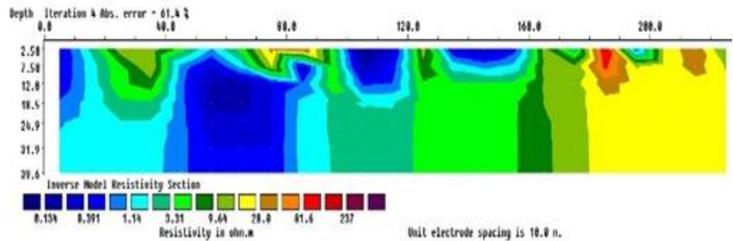
bebas dengan kedalaman 7,5-12,8 meter dan ketebalan 5,3 meter. Data yang digunakan pada lintasan 1 hanya mencapai kedalaman 39,5 m, karena dari kedalaman 39,5 m kebawah data tidak mampu menggambarkan bentuk penampang dengan sempurna yang disebabkan oleh bentangan yang kurang Panjang sehingga tidak dapat mendeteksi lebih dalam. Analisa lapisan pada lintasan 1 disajikan pada tabel 4.5

Tabel 4. 5 Data Penelitian Lintasan 1

Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Resistivitas ( $\Omega$ m)	Litologi	Akuifer
0-7,5	7,5	14,7	Top soil	-
7,5-12,8	5,3	35,4	Pasir	AKuifer Tertekan
12,8-18,5	5,7	14,7	Lempung	-
18,5-39,6	21,1	1,05	Lempung	-

- b. Lintasan 2 terletak pada koordinat Latitude - 6.958751° dan Longitude 110.493564° dengan elevasi 5,49 m tepatnya berada di pinggir lapangan depan Kelurahan Karangroto. Berdasarkan gambar 4.6, terlihat hasil pengolahan data pada lintasan 2 yang menunjukkan formasi batuan endapan permukaan alluvial dengan variasi nilai resistivitas, yang mana garis yang mengarah ke

horizontal pada gambar 4.6 menunjukkan bentangan dan garis yang mengarah ke vertikal menunjukkan kedalaman . Panjang total lintasan 2 mencapai 230 meter, dengan jarak terkecil antara setiap elektroda sebesar 10 meter. Hasil pengolahan data dapat ditemukan pada Gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Penampang Lintasan 2

Pada lintasan 2 gambar 4.6 dapat diketahui lapisan struktur bawah permukaan pada titik lintasan 2 terdiri dari lempung dan pasir. Lapisan lempung mempunyai nilai resistivitas  $0,134 \Omega\text{m}$ - $3,31 \Omega\text{m}$  . Sedangkan, lapisan pasir mempunyai nilai resistivitas  $28 \Omega\text{m}$  yang termasuk dalam akuifer dengan jenis akuifer. Karena memiliki lapisan pasir pada kedalaman 7,5-12,8 meter dengan ketebalan 5,3 meter. Data yang digunakan pada lintasan 2 hanya mencapai kedalaman 39,5 m, karena dari kedalaman 39,5 m kebawah data tidak

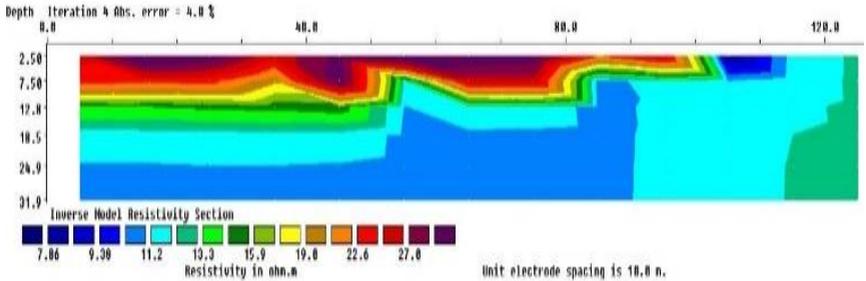
mampu menggambarkan bentuk penampang dengan sempurna yang disebabkan oleh bentangan yang kurang Panjang sehingga tidak dapat mendeteksi lebih dalam. Analisa lapisan pada lintasan 2 disajikan pada tabel 4.6

*Tabel 4. 6 Data Penelitian Lintasan 2*

Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Resistivitas ( $\Omega$ m)	Litologi	Akuifer
0-7,5	7,5	1,14-3,31	Top soil	-
7,5-12,8	5,3	28	Pasir	Akuifer Tertekan
12,8-24,9	12,1	0,134-0,391	Lempung	-
24,9-39,6	14,7	1,41-3,31	Lempung	-

- c. Lintasan 3 terletak pada koordinat Latitude -  $6.966793^\circ$  dan Longitude  $110.489971^\circ$  dengan elevasi 3,96 m tepatnya berada di samping tempat pemakaman umum (TPU) Karangroto. Berdasarkan gambar 4.7, terlihat hasil pengolahan data pada lintasan 3 yang menunjukkan formasi batuan endapan permukaan alluvial dengan variasi nilai resistivitas, yang mana garis yang mengarah ke horizontal pada gambar 4.7 menunjukkan bentangan dan garis yang mengarah ke vertikal menunjukkan kedalaman. Lintasan memiliki panjang 120 meter dengan jarak antar elektroda

terkecil sebesar 10 meter. Hasil pengolahan data dapat ditemukan pada gambar 4.7.



Gambar 4. 7 Penampang Lintasan 3

Tabel 4. 7 Data Penelitian Lintasan 3

Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Resistivitas ( $\Omega\text{m}$ )	Litologi	Akuifer
0-2,5	5	22,6	Top soil	-
2,5-7,5	5	27	Pasir	Akuifer Tertekan
7,5-12,8	5	19	Lempung	-
12,8-31,9	19,1	9,38-13,3	Lempung	-

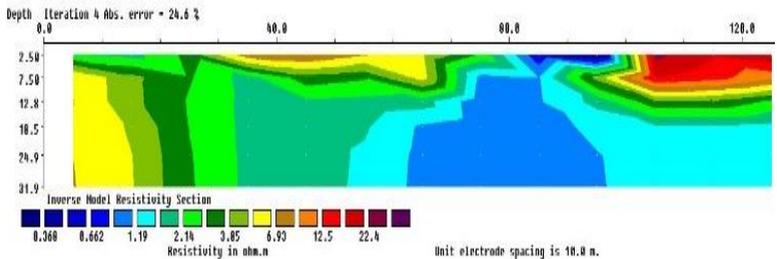
Pada lintasan 3 gambar 4.7 dapat diketahui lapisan struktur bawah permukaan pada titik lintasan 3 terdiri dari lempung dan pasir. Lapisan lempung mempunyai nilai resistivitas 9,38  $\Omega\text{m}$  - 19  $\Omega\text{m}$ . Sedangkan, lapisan pasir mempunyai nilai resistivitas 27  $\Omega\text{m}$  yang termasuk dalam akuifer dengan jenis akuifer tertekan. Karena

didapatkannya lapisan pasir pada kedalaman 2,5-7,5 meter dengan ketebalan 5 meter. Data yang digunakan pada lintasan 3 hanya mencapai kedalaman 31,9 m, karena dari kedalaman 31,9 m kebawah data tidak mampu menggambarkan bentuk penampang dengan sempurna yang disebabkan oleh bentangan yang kurang Panjang sehingga tidak dapat mendeteksi lebih dalam. Analisa lapisan pada lintasan 2 disajikan pada tabel 4.7

- d. Lintasan 4 terletak pada koordinat Latitude -  $6.971330^{\circ}$  dan Longitude  $110.490582^{\circ}$  dengan elevasi 3,96 m tepatnya berada di Jalan Depan Kantor Pemasaran Banjardowo, Karangroto. Berdasarkan gambar 4.8, terlihat hasil pengolahan data pada lintasan 4 yang menunjukkan formasi batuan endapan permukaan alluvial dengan variasi nilai resistivitas, yang mana garis yang mengarah ke horizontal pada gambar 4.8 menunjukkan bentangan dan garis yang mengarah ke vertikal menunjukkan kedalaman .

Pada lintasan 4 gambar 4.8 dapat diketahui lapisan struktur bawah permukaan pada titik lintasan 4 terdiri dari lempung dan pasir. Lapisan

lempung mempunyai nilai resistivitas 6,93  $\Omega\text{m}$ . Sedangkan, lapisan pasir mempunyai nilai resistivitas 22,4  $\Omega\text{m}$  yang termasuk dalam akuifer dengan jenis akuifer tertekan. Karena lapisan pasir didapatkan pada kedalaman 7,5-12,8 meter dengan ketebalan 5,3 meter. Data yang digunakan pada lintasan 4 hanya mencapai kedalaman 24,9 m, karena dari kedalaman 24,9 m kebawah data tidak mampu menggambarkan bentuk penampang dengan sempurna yang disebabkan oleh bentangan yang kurang Panjang sehingga tidak dapat mendeteksi lebih dalam. Analisa lapisan pada lintasan 4 disajikan pada tabel 4.8



Gambar 4. 8 Penampang Lintasan 4

Tabel 4. 8 Data Penelitian Lintasan 4

Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Resistivitas ( $\Omega$ m)	Litologi	Akuifer
0-7,5	7,5	6,93	Top soil	-
7,5-12,8	5,3	22,4	Pasir	Akuifer Tetekan
12,8-18,5	5,7	6,93	Lempung	-
18,5-24,9	6,4	6,93	Lempung	-

## B. Pembahasan Penelitian

### 1. Perbandingan Ketebalan antara Konfigurasi Dipole-Dipole dan Konfigurasi Wenner Perlintasan

#### a. Lintasan 1

Tabel ini adalah perbandingan Kedalaman dan ketebalan antara konfigurasi Dipole-dipole dan Konfigurasi Wenner pada lintasan 1. Pada tabel 4.9 dapat dianalisis mengenai selisih ketebalan tiap lapisan, dengan lapisan pertama selisih ketebalannya 2,5, lapisan kedua selisih sebesar 0, lapisan ketiga selisih ketebalannya sebesar 0, dan lapisan keempat dengan selisih ketebalan 14,7. Pada lapisan 1 mempunyai persentase 20%, untuk lapisan ke 2 dan 3 mempunyai persentase 0% karena dari kedua konfigurasi tersebut mempunyai ketebalan

yang sama. Sedangkan, pada lapisan 4 mempunyai persentase 53%. Ketebalan dan selisih persentase dari kedua konfigurasi tersebut karena adanya perbedaan dalam pola arus dan medan listrik antara kedua konfigurasi ini dapat mempengaruhi cara resistivitas diukur dan akurasi dalam menentukan ketebalan akuifer.

*Tabel 4. 9 Perbandingan kedalaman dan ketebalan*

Dipole-Dipole		Wenner		
Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Persentase
2,5-7,5	5	0-7,5	7,5	20%
7,5-12,8	5,3	7,5-12,8	5,3	0%
12,8-18,5	5,7	12,8-24,9	5,7	0%
18,5-24,9	6,4	24,9-39,6	21,1	53%

b. Lintasan 2

Tabel ini adalah tabel perbandingan Kedalaman dan ketebalan antara konfigurasi Dipole-dipole dan Konfigurasi Wenner pada lintasan 2. Pada tabel 4.10 dapat dianalisis mengenai selisih ketebalan tiap lapisan, dengan

lapisan pertama selisih ketebalannya 2,5, lapisan kedua selisih sebesar 0, lapisan ketiga selisih ketebalannya sebesar 6,4, dan lapisan keempat dengan selisih ketebalan 8,3. Ketebalan dan selisih persentase dari kedua konfigurasi tersebut karena adanya perbedaan dalam pola arus dan medan listrik antara kedua konfigurasi ini dapat mempengaruhi cara resistivitas diukur dan akurasi dalam menentukan ketebalan akuifer.

Tabel 4. 10 Perbandingan antara Kedalaman dan ketebalan

Dipole-Dipole		Wenner		Persentase
Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	
2,5-7,5	5	0-7,5	7,5	20%
7,5-12,8	5,3	7,5-12,8	5,3	0%
12,8-18,5	5,7	12,8-24,9	12,1	35,9%
18,5-24,9	6,4	24,9-39,6	14,7	39,3%

c. Lintasan 3

Tabel berikut adalah table perbandingan Kedalaman dan ketebalan antara konfigurasi Dipole-dipole dan Konfigurasi Wenner pada lintasan 3.

Tabel 4. 11 Perbandingan Kedalaman dan ketebalan

Dipole-Dipole		Wenner		Persentase
Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	
2,5-7,5	5	0-2,5	5	0%
7,5-12,8	5,3	2,5-7,5	5	2,9%
12,8-18,5	5,7	7,5-12,8	5	6,5%
18,5-24,9	6,4	12,8-31,9	19,1	49,8%

Pada tabel 4.11 dapat dianalisis mengenai selisih ketebalan tiap lapisan, dengan lapisan pertama selisih ketebalannya 0, lapisan kedua selisih sebesar 0,3, lapisan ketiga selisih ketebalannya sebesar 0,7, dan lapisan keempat dengan selisih ketebalan 12,7. Ketebalan dan selisih persentase dari kedua konfigurasi tersebut karena adanya perbedaan dalam pola arus dan medan listrik antara kedua konfigurasi ini dapat mempengaruhi cara resistivitas diukur dan akurasi dalam menentukan ketebalan akuifer.

d. Lintasan 4

*Tabel 4. 12* Perbandingan Ketebalan dan kedalaman

Dipole-Dipole		Wenner		Persentase
Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	
2,5-7,5	5	0-7,5	7,5	20%
7,5-12,8	5,3	7,5-12,8	5,3	0%
12,8-18,5	5,7	12,8-18,5	5,7	0%
18,5-24,9	6,4	18,5-24,9	6,4	0%

Tabel 4.12 adalah tabel perbandingan Kedalaman dan ketebalan antara konfigurasi Dipole-dipole dan Konfigurasi Wenner pada lintasan 4. Tabel 4.12 merupakan tabel analisis mengenai selisih ketebalan tiap lapisan, dengan lapisan pertama selisih ketebalannya 2,5, lapisan kedua selisih sebesar 0, lapisan ketiga selisih ketebalannya sebesar 0, dan lapisan keempat dengan selisih ketebalan 0. Ketebalan dan selisih persentase dari kedua konfigurasi tersebut karena adanya perbedaan dalam pola arus dan medan listrik antara kedua konfigurasi ini dapat mempengaruhi cara resistivitas diukur dan akurasi dalam menentukan ketebalan akuifer.

Perbandingan ketebalan antara konfigurasi dipole-dipole dan konfigurasi wenner yang dijelaskan sebelumnya dapat diambil kesimpulan bahwa konfigurasi wenner lebih disarankan untuk digunakan dalam mencari ketebalan daripada konfigurasi dipole-dipole, karena konfigurasi wenner dapat mengukur resistivitas bawah permukaan lebih dalam. Hal itu disebutkan pada penelitian Telford dkk (1931) yang menyatakan bahwa konfigurasi wenner memiliki keunggulan dalam mengukur resistivitas bawah permukaan secara lebih dalam dengan menggunakan jumlah elektroda yang relative sedikit. Konfigurasi Wenner lebih cocok untuk penelitian resistivitas dalam, termasuk untuk menentukan ketebalan akuifer. Sedangkan konfigurasi dipole-dipole lebih umum digunakan untuk survey resistivitas dangkal dan deteksi variasi lateral kecil dalam resistivitas. Meskipun dapat memberikan informasi mengenai struktur dangkal, metode ini mungkin tidak optimal untuk mengukur ketebalan akuifer karena lebih fokus pada variabilitas lateral.

## 2. Perbandingan Resistivitas Antara Konfigurasi Dipole-dipole Dan Konfigurasi Wenner

Tabel 4. 13 Hasil Kedalaman Konfigurasi Dipole-dipole

Lapisan Kedalaman (m)	Resistivitas ( $\Omega\text{m}$ )			
	1 Pinggir kali	2 Pinggir jalan	3 TPU	4 Horison
2,5-7,5	3,01	14,7	58,2	18,8
7,5-12,8	6,7	8,17	101	28,4
12,8-18,5	33,3	26,6	58,2	98,8
18,5-24,9	6,7	47,9	58,2	98,8

Dari Tabel 4.13 dapat disimpulkan bahwa dari lapisan 1 sampai 4 semakin ke selatan mempunyai nilai resistivitas semakin besar. Namun, nilai resistivitas yang bagus adalah akifer dengan nilai resistivitas rendah. Resistivitas adalah ukuran dari kemampuan suatu bahan untuk menghantarkan arus listrik. Dalam konteks akuifer, resistivitas rendah menunjukkan bahwa akuifer tersebut memiliki kemampuan yang baik dalam mengalirkan air (Todd & Mays, 2005).

Tabel 4. 14 Hasil Kedalaman Konfigurasi Wenner

Lapisan Kedalaman (m)	Resistivitas ( $\Omega$ m)			
	1 Pinggir kali	2 Pinggir Jalan	3 TPU	4 Horison
0-2,5	3,31	4	22,6	6,93
2,5-7,5	1,14	9,17	27	6,93
7,5-12,8	35,4	28	19	22,4
12,8-18,5	14,7	0,391	13,3	6,93
18,5-24,9	1,05	3,31	11,2	6,93
24,9-31,9	1,14	3,31	9,38	6,93

Dari Tabel 4.14 dapat disimpulkan bahwa dari lapisan 1 sampai 7 semakin ke selatan (kanan) mempunyai nilai resistivitas semakin besar kecuali pada kedalaman 7,5-12,8 m. Todd & Mays(2005) menyatakan bahwa dalam konteks akuifer, nilai resistivitas rendah dianggap mengindikasikan kualitas yang baik. Resistivitas adalah ukuran kemampuan bahan untuk menghantarkan arus listrik. Akuifer dengan nilai resistivitas rendah menunjukkan kemampuan yang baik dalam mengalirkan air.

Konfigurasi Dipole-Dipole dan konfigurasi Wenner adalah dua teknik yang sering digunakan dalam eksplorasi akuifer air tanah. Kedua teknik ini digunakan untuk memperoleh informasi tentang kedalaman, ketebalan, dan sifat fisik akuifer air tanah di bawah permukaan tanah, buktinya pada lintasan 1,2,3 dan 4 antara kedua konfigurasi tersebut untuk konfigurasi dipole-dipole ditemukan titik akuifer mulai dari kedalaman 7,5 sampai 24,9 m dengan ketebalan 5,3-5,7 m. Sedangkan, konfigurasi wenner juga mempunyai ketebalan yang sama hanya pada lintasan ke tiga yang mengalami perbedaan. Namun meskipun begitu, dari kedua teknik tersebut yang baik digunakan untuk survey mapping adalah konfigurasi dipole-dipole karena lebih efektif untuk survei resistivitas dangkal dan deteksi variasi lateral kecil dalam resistivitas. Metode ini dapat memberikan informasi yang lebih terperinci tentang lapisan bawah permukaan tanah, termasuk kedalaman dan ekstensi akuifer (Ashady Adhe, Waterman S.B, 2022). Konfigurasi Wenner, meskipun dapat digunakan untuk survei resistivitas dalam, tidak seefektif konfigurasi dipole-dipole dalam hal mendeteksi variasi lateral kecil. Metode Wenner cenderung memberikan

informasi yang lebih umum tentang resistivitas bawah permukaan dan kurang cocok untuk menggambarkan detail-detail kecil seperti batas akuifer. Buktinya dengan disimpulkannya pada gambar topografi yang di lihat dari lateral dan kedalamannya mendapatkan revolusi kontur resistivitas ke arah vertical lebih baik.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis hasil pengolahan data geolistrik, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Konfigurasi Dipole-dipole pada lintasan 1-4 memiliki struktur bawah permukaan terdiri dari lempung dan pasir. Yang mana lapisan lempung pada setiap lintasan memiliki ketebalan antara 5-6.4 meter dengan kedalaman 2.5-24.9 meter. Sedangkan, lapisan pasir mempunyai ketebalan kisaran 5.7 meter dengan kedalaman 12.8-24.9 meter.
2. Konfigurasi Wenner pada lintasan 1-4 memiliki struktur bawah permukaan terdiri dari lempung dan pasir. Yang mana lapisan lempung pada setiap lintasan memiliki ketebalan 2.5-21.1 meter. Sedangkan, lapisan pasir mempunyai ketebalan kisaran 5-5.3 meter.
3. Konfigurasi Dipole-dipole lebih disarankan untuk digunakan pada pencarian akuifer air tanah karena mempunyai keunggulan dapat memberikan informasi yang lebih perinci

tentang lapisan bawah permukaan tanah. Sedangkan konfigurasi Wenner lebih disarankan digunakan dalam mencari ketebalan karena konfigurasi wenner dapat mengukur resistivitas bawah permukaan lebih dalam.

## B. Saran

Peneliti memberikan saran sebagai masukan dan pertimbangan sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan melakukan persiapan yang cermat dan efisien.
2. Penelitian lanjutan dapat menggunakan metode lain untuk mengidentifikasi keberadaan akuifer air tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ainurzana, A. (n.d.). *Dipole-Dipole Untuk Pendugaan Mineralisasi Emas*.
- Amin, M., Sasmito, K., Ghifary, A. M., & Lambe, G. D. (2021). *Geologi Dan Identifikasi Akuifer Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole- Dipole Daerah Bhuana Jaya , Kecamatan Tenggarong Seberang , Kalimantan Timur ( Geology and Indentification of Aquifer Using Geoelectric Method Dipole-Dipole Configuration in Bhu. 4(1)*.
- Ashady Adhe, Waterman S.B, N. (2022). *Perbandingan Hasil Deteksi Air Tanah Dengan Metode. 2022*(November), 132–139.
- Birlina, S., Darsono, D., & Legowo, B. (2013). Interpretasi Data Geolistrik untuk Memetakan Potensi Air Tanah dalam Menunjang Pengembangan Data Hidrogeologi di Kabupaten Jombang, Jawa Timur. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 9(2), 43.  
<https://doi.org/10.12962/j24604682.v9i2.838>
- Fadla, R., Arif Nugraha, M. S., Erni, E., & Gunawan, G. (2022). Identifikasi Zona Akuifer Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner dan

Schlumberger di Megal Kabupaten Blora. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*, 19(2), 174.

<https://doi.org/10.20527/flux.v19i2.12187>

Homisia, D. S. (2016). Penentuan Kondisi Lapisan Akuifer Di Daerah "X" Dengan Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis. *Repository.Uinjkt.Ac.Id.*

<http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/52767>  
[http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/52767/1/DEVIS SIKA HOMISIA-FST.pdf](http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/52767/1/DEVIS%20SIKA%20HOMISIA-FST.pdf)

Kusumandari, A. (2015). Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Untuk Mengidentifikasi Lapisan Akuifer Di Bumi Perkemahan Ragunan Jakarta. In *Repository.Uinjkt.Ac.Id.*

<http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/43428>  
[http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/43428/1/AGESTI KUSUMANDARI-FST.pdf](http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/43428/1/AGESTI%20KUSUMANDARI-FST.pdf)

Manrulu, R. H., Nurfalaq, A., & Hamid, I. D. (2018). Pendugaan Sebaran Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner dan Schlumberger di Kampus 2 Universitas Cokroaminoto Palopo. *Jurnal*

*Fisika FLUX*, 15(1), 6.

<https://doi.org/10.20527/flux.v15i1.4507>

Nasution, E. M. (2013). Studi Kasus Daerah Kecamatan Kaliwungu Dan Program Studi Teknik Geologi Studi Kasus Daerah Kecamatan Kaliwungu Dan. *Diponegoro University | Institutional Repository (UNDIP-IR)*, 1–14.

Noor, R. H., Ishaq, I., Jarwanto, J., & Priono, D. (2020). Eksplorasi Akuifer Air Bawah Tanah Menggunakan Metode Tahanan Jenis 2D Di Desa Selaru Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan. *Al Ulum Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(2), 74.

<https://doi.org/10.31602/ajst.v5i2.2886>

Nurwahida, N., & Hernawati, H. (2020). Pendugaan Lapisan Akuifer Air Tanah Dengan Metode Geolistrik Resistivity Konfigurasi Schlumberger Di Berbagai Wilayah Indonesia. *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*, 14(1), 1–10. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v14i1.10589>

Putra, N. I., Zulfian, & Muliadi. (2021). Pendugaan lapisan akuifer di desa peruntan kecamatan jangkang kabupaten sanggau berdasarkan nilai tahanan jenis. *Prisma Fisika*, 9(3), 304–308.

Subowo Eko, and S. D. (2014). *Strategi Pengurangan Risiko*

*Bencana Amblesan Tanah di Kota Semarang* (Issue November).

<http://pustaka.geotek.lipi.go.id/index.php/2016/01/14/strategi-pengurangan-risiko-bencana-amblesan-tanah-di-kota-semarang/>

Syamsudin. (2007). *Metode Geolistrik Tahanan Jenis 2D*. 1127030058, 1–8.

Telford dkk, 1990. (1931). Applied geophysics. In *Nature* (Vol. 127, Issue 3212, pp. 783–785).  
<https://doi.org/10.1038/127783a0>

Todd, D. K., & Mays, L. W. (2005).  
*Groundwater\_Hydrology\_by\_D\_K\_Todd.pdf* (p. 336p).

Uligawati, G. W., Fatimah, & Rizqi, A. H. F. (2020). Identifikasi Akuifer dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Daerah Ponjong, Gunung Kidul. *Geoda*, 1(1), 1–7.

Usman, B., Manrulu, R. H., Nurfalaq, A., & Rohayu, E. (2017). Identifikasi Akuifer Air Tanah Kota Palopo Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Schlumberger. *Jurnal Fisika FLUX*, 14(2), 65.  
<https://doi.org/10.20527/flux.v14i2.4091>

Wijaya, A. (2015). Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas

Konfigurasi Wenner Untuk Menentukan Struktur Tanah di Halaman Belakang SCC ITS Surabaya. *Jurnal Fisika Indonesia*, 19(55), 1–5.

Yulianto, T., & Widodo, S. (2008). Identifikasi Penyebaran dan Ketebalan Batubara Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas (Studi Kasus Daerah X Kabupaten Kuati Kertanegara Kalimantan Timur). *Berkala Fisika*, 11(2), 59–66.

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1 Data Penelitian

#### Lintasan 1 Konfigurasi Dipole-dipole

Tgl: 13/05/23		Lokasi: Pinggir Jalan, Karangroto					Koor. X: 110.493564°		e levansi: 5.49 m		
		Konfigurasi Dipole-Dipole					Koor Y: -6.958751°				
Nomor	n	A	B	M	N	I	V	K	Rho	a	datum
1	1	0	10	20	30	329	4,7	188	3	10	15
2	1	10	20	30	40	245	2,5	188	2	10	25
3	1	20	30	40	50	347	6,6	188	4	10	35
4	1	30	40	50	60	272	4,3	188	3	10	45
5	1	40	50	60	70	218	5,5	188	5	10	55
6	1	50	60	70	80	128	2,5	188	4	10	65
7	1	60	70	80	90	200	2,5	188	2	10	75
8	1	70	80	90	100	296	4	188	3	10	85
9	1	80	90	100	110	48	4,4	188	17	10	95
10	1	90	100	110	120	223	3,6	188	3	10	105
11	2	0	10	30	40	146	0,1	754	1	20	20
12	2	10	20	40	50	128	1	754	6	20	30
13	2	20	30	50	60	141	0,5	754	3	20	40
14	2	30	40	60	70	136	0,7	754	4	20	50
15	2	40	50	70	80	201	0,4	754	2	20	60
16	2	50	60	80	90	275	0,1	754	0	20	70
17	2	60	70	90	100	225	1,1	754	4	20	80
18	2	70	80	100	110	31	0,1	754	2	20	90
19	2	80	90	110	120	21	0,9	754	32	20	100
20	3	0	10	40	50	121	0,3	1.885	5	30	25
21	3	10	20	50	60	186	1,6	1.885	16	30	35
22	3	20	30	60	70	147	1,9	1.885	24	30	45
23	3	30	40	70	80	106	0,2	1.885	4	30	55
24	3	40	50	80	90	222	0,1	1.885	1	30	65
25	3	50	60	90	100	239	0,2	1.885	2	30	75
26	3	60	70	100	110	268	1,5	1.885	11	30	85
27	3	70	80	110	120	52	2,5	1.885	91	30	95
28	4	0	10	50	60	213	1,3	3.770	23	40	30
29	4	10	20	60	70	371	0,6	3.770	6	40	40
30	4	20	30	70	80	362	0,2	3.770	2	40	50
31	4	30	40	80	90	296	0,5	3.770	6	40	60
32	4	40	50	90	100	261	0,2	3.770	3	40	70
33	4	50	60	100	110	270	1,8	3.770	25	40	80
34	4	60	70	110	120	427	0,3	3.770	3	40	90

# Lintasan 1 Konfigurasi Wenner

Tgl: 13/05/23	Lokasi: Pinggir Jalan, Karangroto Konfigurasi Wenner	Koor. X: 110.493564° Koor Y: -6.958751°	elevansi: 5.49 m
---------------	---	--	------------------

No	n	C1	P1	P2	C2	I (Ma)	V (mV)	a	k	rho	datum
1	1	0	10	20	30	394	32,9	10	62,83185307	5,24662	15
2	2	0	20	40	60	470	10	20	125,6637061	2,6737	30
3	3	0	30	60	90	358	2,6	30	188,4955592	1,36896	45
4	4	0	40	80	120	479	2,7	40	251,3274123	1,41667	60
5	5	0	50	100	150	366	1,6	50	314,1592654	1,37337	75
6	6	0	60	120	180	465	2,2	60	376,9911184	1,78361	90
7	1	10	20	30	40	399	32,4	10	62,83185307	5,10214	25
8	2	10	30	50	70	434	7,1	20	125,6637061	2,05579	40
9	3	10	40	70	100	433	4,3	30	188,4955592	1,8719	55
10	4	10	50	90	130	491	2,3	40	251,3274123	1,1773	70
11	5	10	60	110	160	411	0,7	50	314,1592654	0,53506	85
12	6	10	70	130	190	488	4,2	60	376,9911184	3,2446	100
13	1	20	30	40	50	382	30,7	10	62,83185307	5,04958	35
14	2	20	40	60	80	396	6,8	20	125,6637061	2,15786	50
15	3	20	50	80	110	468	5,1	30	188,4955592	2,05412	65
16	4	20	60	100	140	452	2,6	40	251,3274123	1,44569	80
17	5	20	70	120	170	286	0,3	50	314,1592654	0,32954	95
18	6	20	80	140	200	424	1,8	60	376,9911184	1,60043	110
19	1	30	40	50	60	399	39,8	10	62,83185307	6,26744	45
20	2	30	50	70	90	290	4,5	20	125,6637061	1,94995	60
21	3	30	60	90	120	446	5,6	30	188,4955592	2,36676	75
22	4	30	70	110	150	326	1,5	40	251,3274123	1,15641	90
23	5	30	80	130	180	361	1,8	50	314,1592654	1,56645	105
24	6	30	90	150	210	456	2,7	60	376,9911184	2,23218	120
25	1	40	50	60	70	430	35,5	10	62,83185307	5,18728	55
26	2	40	60	80	100	362	7	20	125,6637061	2,42996	70
27	3	40	70	100	130	460	2,4	30	188,4955592	0,98346	85
28	4	40	80	120	160	366	2,3	40	251,3274123	1,57938	100
29	5	40	90	140	190	443	1,4	50	314,1592654	0,99283	115
30	6	40	100	160	220	418	2	60	376,9911184	1,80379	130
31	1	50	60	70	80	378	29,4	10	62,83185307	4,88692	65
32	2	50	70	90	110	419	7,4	20	125,6637061	2,21936	80
33	3	50	80	110	140	471	3,8	30	188,4955592	1,52077	95
34	4	50	90	130	170	270	1,6	40	251,3274123	1,48935	110
35	5	50	100	150	200	440	1,8	50	314,1592654	1,2852	125
36	6	50	110	170	230	480	0,6	60	376,9911184	0,47124	140
37	1	60	70	80	90	304	21	10	62,83185307	4,34036	75
38	2	60	80	100	120	435	5,5	20	125,6637061	1,58885	90

## Lintasan 2 Konfigurasi Dipole-dipole

Tgl: 12/05/23		Lokasi: Pinggir Kali, Karangroto					Koor. X: 110.497736°		elevansi: 4.57 m		
		Konfigurasi Dipole-Dipole					Koor Y: -6.960268°				
nomor	n	A	B	M	N	I	V	K	rho	a	datum
1	1	0	10	20	30	445	15,8	188	7	10	15
2	1	10	20	30	40	456	17	188	7	10	25
3	1	20	30	40	50	412	13,3	188	6	10	35
4	1	30	40	50	60	364	10,9	188	6	10	45
5	1	40	50	60	70	322	10,7	188	6	10	55
6	1	50	60	70	80	310	8,6	188	5	10	65
7	1	60	70	80	90	347	8,3	188	5	10	75
8	1	70	80	90	100	328	8,2	188	5	10	85
9	1	80	90	100	110	124	3,1	188	5	10	95
10	1	90	100	110	120	87	2,9	188	6	10	105
11	2	0	10	30	40	483	2,9	754	5	20	20
12	2	10	20	40	50	355	1,5	754	3	20	30
13	2	20	30	50	60	329	1,1	754	3	20	40
14	2	30	40	60	70	408	2,7	754	5	20	50
15	2	40	50	70	80	385	1,7	754	3	20	60
16	2	50	60	80	90	310	1,1	754	3	20	70
17	2	60	70	90	100	296	1,2	754	3	20	80
18	2	70	80	100	110	301	2	754	5	20	90
19	2	80	90	110	120	163	1,6	754	7	20	100
20	3	0	10	40	50	380	0,1	1.885	0	30	25
21	3	10	20	50	60	464	24,5	1.885	100	30	35
22	3	20	30	60	70	445	0,4	1.885	2	30	45
23	3	30	40	70	80	414	0,2	1.885	1	30	55
24	3	40	50	80	90	402	0,1	1.885	0	30	65
25	3	50	60	90	100	452	1,4	1.885	6	30	75
26	3	60	70	100	110	432	0,8	1.885	3	30	85
27	3	70	80	110	120	392	0,6	1.885	3	30	95

## Lintasan 2 Konfigurasi Wenner

Tgl: 12/05/23		Lokasi: Pinggir Kali, Karangroto					Koor. X: 110.497736°			elevansi: 4.57 m		
		Konfigurasi Dipole-Dipole					Koor Y: -6.960268°					
Nomor	n	C1	P1	P2	C2	I (mA)	V (mV)	a	K	rho	datum	
1	1	0	10	20	30	227	6,8	10	63	2	15	
2	2	0	20	40	60	364	2,9	20	126	1	30	
3	3	0	30	60	90	176	1,2	30	188	1	45	
4	4	0	40	80	120	306	1	40	251	1	60	
5	5	0	50	100	150	213	1,1	50	314	2	75	
6	6	0	60	120	180	350	1,7	60	377	2	90	
7	1	10	20	30	40	275	12,9	10	63	3	25	
8	2	10	30	50	70	280	2,8	20	126	1	40	
9	3	10	40	70	100	253	0,2	30	188	0	55	
10	4	10	50	90	130	364	0,9	40	251	1	70	
11	5	10	60	110	160	110	0,1	50	314	0	85	
12	6	10	70	130	190	278	0,4	60	377	1	100	
13	1	20	30	40	50	239	7,6	10	63	2	35	
14	2	20	40	60	80	268	1	20	126	0	50	
15	3	20	50	80	110	239	0,3	30	188	0	65	
16	4	20	60	100	140	72	0,5	40	251	2	80	
17	5	20	70	120	170	147	0,2	50	314	0	95	
18	6	20	80	140	200	0,93	0,6	60	377	243	110	
19	1	30	40	50	60	206	8,2	10	63	3	45	
20	2	30	50	70	90	121	0,3	20	126	0	60	
21	3	30	60	90	120	112	3,4	30	188	6	75	
22	4	30	70	110	150	249	3	40	251	3	90	
23	5	30	80	130	180	0,94	2,7	50	314	902	105	
24	6	30	90	150	210	100	0,8	60	377	3	120	
25	1	40	50	60	70	90	2,1	10	63	1	55	
26	2	40	60	80	100	262	2,3	20	126	1	70	
27	3	40	70	100	130	132	1	30	188	1	85	
28	4	40	80	120	160	232	2,7	40	251	3	100	
29	5	40	90	140	190	185	1,3	50	314	2	115	
30	6	40	100	160	220	169	0,3	60	377	1	130	
31	1	50	60	70	80	314	11,5	10	63	2	65	
32	2	50	70	90	110	248	2	20	126	1	80	
33	3	50	80	110	140	138	0,6	30	188	1	95	
34	4	50	90	130	170	111	1,7	40	251	4	110	
35	5	50	100	150	200	293	1,8	50	314	2	125	
36	6	50	110	170	230	198	1,7	60	377	3	140	
37	1	60	70	80	90	130	4,1	10	63	2	75	
38	2	60	80	100	120	239	3	20	126	2	90	

### Lintasan 3 Konfigurasi Dipole-dipole

Tgl: 13/05/23		Lokasi: Tanah Belakang TPU Konfigurasi Dipole-Dipole					Koor. X: 110.489971° Koor. Y: -6.966793°		elevansi 3.96 m			
NOMOR	n	A	B	M	N	I (mA)	Dc (mV)	K	Rho	a	Datum	
1	1	0	10	20	30	141,3	54,1	188,4956	887,8141	10	15	
2	1	10	20	30	40	153,1	55,9	188,4956	721,4668	10	25	
3	1	20	30	40	50	154,9	53,2	188,4956	583,9592	10	35	
4	1	30	40	50	60	134,5	48,8	188,4956	422,5442	10	45	
5	1	40	50	60	70	109,8	35,8	188,4956	295,6687	10	55	
6	1	50	60	70	80	150,2	49	188,4956	353,9004	10	65	
7	1	60	70	80	90	169,8	57,4	188,4956	355,6283	10	75	
8	1	70	80	90	100	124,5	39,8	188,4956	234,677	10	85	
9	1	80	90	100	110	122,9	40,8	188,4956	210,6009	10	95	
10	1	90	100	110	120	160,1	52,7	188,4956	251,4845	10	105	
11	2	0	10	30	40	173,4	13,9	753,9822	3268,513	20	20	
12	2	10	20	40	50	167,5	13,4	753,9822	2525,84	20	30	
13	2	20	30	50	60	130,9	10,5	753,9822	1644,938	20	40	
14	2	30	40	60	70	132,3	11,4	753,9822	1425,026	20	50	
15	2	40	50	70	80	156,1	14,2	753,9822	1471,208	20	60	
16	2	50	60	80	90	185,3	16,6	753,9822	1552,366	20	70	
17	2	60	70	90	100	151,6	10,1	753,9822	1143,037	20	80	
18	2	70	80	100	110	122,5	10,5	753,9822	839,662	20	90	
19	2	80	90	110	120	122,9	4,9	753,9822	772,2035	20	100	
20	3	0	30	40	70	148,9	3,7	1884,956	4009,57	30	35	
21	3	10	20	50	60	153,8	6,1	1884,956	4831,77	30	35	
22	3	20	30	60	70	139,6	5,5	1884,956	3759,14	30	45	
23	3	30	40	70	80	133,2	4,6	1884,956	3138,451	30	55	
24	3	40	50	80	90	158,8	6,8	1884,956	3325,899	30	65	
25	3	50	60	90	100	156,1	2,7	1884,956	2942,416	30	75	
26	3	60	70	100	110	167,1	1,3	1884,956	2863,419	30	85	
27	3	70	80	110	120	129,6	3,7	1884,956	2035,752	30	95	

## Lintasan 3 Konfigurasi Wenner

Tgl: 13/05/23											
Lokasi: Tanah Belakang TPU											
Konfigurasi Dipole-Dipole											
Koor. X: 110.489971°											
Koor Y: -6.966793°											
elevansi 3.96 m											
Nomor	n	C1	P1	P2	C2	I (mA)	V (mV)	a	k	rho	datum
1	1	0	10	20	30	141,7	54,1	10	62,832	23,989	15
2	2	0	20	40	60	177,4	22,6	20	125,66	16,009	30
3	3	0	30	60	90	171,2	10,5	30	188,5	11,561	45
4	4	0	40	80	120	174,9	10	40	251,33	14,37	60
5	1	10	20	30	40	153,1	55,9	10	62,832	22,941	25
6	2	10	30	50	70	112,4	13,9	20	125,66	15,54	40
7	3	10	40	70	100	157,2	12,7	30	188,5	15,228	55
8	4	10	50	90	130	160,8	7,4	40	251,33	11,566	70
9	1	20	30	40	50	154,9	53,2	10	62,832	21,579	35
10	2	20	40	60	80	141,4	17,6	20	125,66	15,641	50
11	3	20	50	80	110	133,3	9,7	30	188,5	13,716	65
12	1	30	40	50	60	134,5	48,8	10	62,832	22,797	45
13	2	30	50	70	90	140,8	18,7	20	125,66	16,69	60
14	3	30	60	90	120	153,6	11,1	30	188,5	13,622	75
15	1	40	50	60	70	134,5	48,8	10	62,832	22,797	55
16	2	40	60	80	100	171,4	16,5	20	125,66	12,097	70
17	3	40	70	100	130	163	12,9	30	188,5	14,918	85
18	1	50	60	70	80	150,2	49	10	62,832	20,498	65
19	2	50	70	90	110	142,6	16,6	20	125,66	14,628	80
20	1	60	70	80	90	169,8	57,4	10	62,832	21,24	75
21	2	60	80	100	120	178,2	19,9	20	125,66	14,033	90

## Lintasan 4 Konfigurasi Dipole-dipole

Tgl: 12/05/23		Lokasi: Gang Horison Konfigurasi Dipole-Dipole						Koor. X: 110.490582° Koor Y: -6.971330°		elevansi 3.96 m	
nomor	n	A	B	M	N	I	V	k	rho	a	datum
1	1	0	10	20	30	105	7,8	188,4956	14,00253	10	15
2	1	10	20	30	40	119	6,1	188,4956	9,662377	10	25
3	1	20	30	40	50	162	9,8	188,4956	11,40282	10	35
4	1	30	40	50	60	181	9,7	188,4956	10,1017	10	45
5	1	40	50	60	70	99	4,4	188,4956	8,37758	10	55
6	1	50	60	70	80	128	6	188,4956	8,835729	10	65
7	1	60	70	80	90	195	11,7	188,4956	11,30973	10	75
8	1	70	80	90	100	83	4,5	188,4956	10,21964	10	85
9	1	80	90	100	110	135	5,8	188,4956	8,098328	10	95
10	1	90	100	110	120	232	13	188,4956	10,56225	10	105
11	2	0	10	30	40	138	2,1	753,9822	11,47364	20	20
12	2	10	20	40	50	134	3	753,9822	16,8802	20	30
13	2	20	30	50	60	217	2,1	753,9822	7,296602	20	40
14	2	30	40	60	70	169	9	753,9822	40,1529	20	50
15	2	40	50	70	80	243	3,7	753,9822	11,48039	20	60
16	2	50	60	80	90	277	5,5	753,9822	14,97077	20	70
17	2	60	70	90	100	129	1,4	753,9822	8,182753	20	80
18	2	70	80	100	110	107	2,4	753,9822	16,91175	20	90
19	2	80	90	110	120	140	1,9	753,9822	10,23262	20	100
20	3	0	10	40	50	123	1,1	1884,956	16,85733	30	25
21	3	10	20	50	60	220	2,4	1884,956	20,56315	30	35
22	3	20	30	60	70	352	2,3	1884,956	12,31647	30	45
23	3	30	40	70	80	298	2,1	1884,956	13,28324	30	55
24	3	40	50	80	90	220	0,9	1884,956	7,71182	30	65
25	3	50	60	90	100	143	1,9	1884,956	25,04486	30	75
26	3	60	70	100	110	165	2,3	1884,956	26,27514	30	85
27	3	70	80	110	120	228	2	1884,956	16,5347	30	95

## Lintasan 4 Konfigurasi Wenner

Tgl: 12/05/23		Lokasi: Gang Horison Konfigurasi Wenner				Koor. X: 110.490582° Koor Y: -6.971330°		elevansi 3.96 m			
Nomor	n	C1	P1	P2	C2	I (mA)	V (mV)	a	k	rho	datum
1	1	0	10	20	30	10,5	7,8	10	62,832	46,67509085	15
2	2	0	20	40	60	168	10,1	20	125,66	7,554782334	30
3	3	0	30	60	90	141	3,1	30	188,5	4,144228607	45
4	4	0	40	80	120	180	3,4	40	251,33	4,747295565	60
5	1	10	20	30	40	119	6,1	10	62,832	3,220792468	25
6	2	10	30	50	70	133	3,1	20	125,66	2,929003677	40
7	3	10	40	70	100	141	2,4	30	188,5	3,20843505	55
8	4	10	50	90	130	120	2,5	40	251,33	5,235987756	70
9	1	20	30	40	50	162	9,8	10	62,832	3,80093926	35
10	2	20	40	60	80	217	3,9	20	125,66	2,258472138	50
11	3	20	50	80	110	309	3,2	30	188,5	1,952057571	65
12	1	30	40	50	60	181	9,7	10	62,832	3,367231905	45
13	2	30	50	70	90	360	5,8	20	125,66	2,024581932	60
14	3	30	60	90	120	232	1,7	30	188,5	1,38121746	75
15	1	40	50	60	70	114	6	10	62,832	3,306939635	55
16	2	40	60	80	100	327	7,3	20	125,66	2,805336559	70
17	3	40	70	100	130	178	0,3	30	188,5	0,317689145	85
18	1	50	60	70	80	128	6	10	62,832	2,945243113	65
19	2	50	70	90	110	291	4,7	20	125,66	2,029619996	80
20	1	60	70	80	90	195	11,7	10	62,832	3,769911184	75
21	2	60	80	100	120	251	1,1	20	125,66	0,550717437	90

## Lampiran 2 Pengolahan data

$$\text{Persentase} = \left[ \frac{\text{Dipole-dipole} - (\text{Wenner})}{\text{Jumlah}} \right] \times 100\%$$

$$\bar{x} = \frac{\sum \text{Persentase}}{n}$$

### 1. Lintasan 1

Konfigurasi Dipole-dipole	Konfigurasi Wenner	Selisih	Persentase
5	7,5	2,5	20%
5,3	5,3	0	0%
5,7	5,7	0	0%
6,4	21,1	14,7	53%
	$\bar{x}$		18,25%

### 2. Lintasan 2

Konfigurasi Dipole-dipole	Konfigurasi Wenner	Selisih	Persentase
5	7,5	2,5	20%
5,3	5,3	0	0%
5,7	12,1	6,4	35,9%
6,4	14,7	8,3	39,3%
	$\bar{x}$		23,8%

### 3. Lintasan 3

Konfigurasi Dipole-dipole	Konfigurasi Wenner	Selisih	Persentase
5	5	0	0%
5,3	5	0,3	2,9%
5,7	5	0,7	6,5%
6,4	19,1	12,7	49,8%
	$\bar{x}$		14,8%

### 4. Lintasan 4

Konfigurasi Dipole-dipole	Konfigurasi Wenner	Selisih	Persentase
5	7,5	2,5	20%
5,3	5,3	0	0%
5,7	5,7	0	0%
6,4	6,4	0	0%
	$\bar{x}$		5%

## Lampiran 3 Dokumentasi Pengambilan Data

### Survei Lokasi Penelitian



## Pengoperasian Alat *Resistivity meter*



## Pemasangan Elektroda di setiap jarak yang berbeda



# Hasil Cek Turnitin

SKRIPSI-Aqila.pdf

ORIGINALITY REPORT

<b>21</b> %	<b>20</b> %	<b>5</b> %	<b>6</b> %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>eprints.walisongo.ac.id</b> Internet Source	<b>5</b> %
<b>2</b>	<b>docplayer.info</b> Internet Source	<b>1</b> %
<b>3</b>	<b>repository.ub.ac.id</b> Internet Source	<b>1</b> %
<b>4</b>	<b>id.123dok.com</b> Internet Source	<b>1</b> %
<b>5</b>	<b>repository.uinjkt.ac.id</b> Internet Source	<b>1</b> %
<b>6</b>	<b>123dok.com</b> Internet Source	<b>1</b> %
<b>7</b>	<b>digilib.unila.ac.id</b> Internet Source	<b>1</b> %
<b>8</b>	<b>Submitted to itera</b> Student Paper	<b>&lt;1</b> %
<b>9</b>	<b>eprints.unram.ac.id</b> Internet Source	<b>&lt;1</b> %
<b>10</b>	<b>repository.ummat.ac.id</b> Internet Source	<b>&lt;1</b> %

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

### **A. Identitas Diri**

Nama : Aqila Choirun Nisa  
Tempat, Tanggal Lahir : Kudus, 26 Mei 2001  
Alamat Rumah : Desa Mbandung Honggosoco  
Rt 02 Rw 05 Kec. Jekulo Kab.  
Kudus  
No. Telepon : 085228907027  
E-mail : aqilanisa293@gmail.com

### **B. Riwayat Pendidikan**

2007 – 2013 : SDN 5 Honggosoco, Jekulo, Kudus  
2013 – 2016 : Mts N 1 Kudus  
2016 – 2019 : MAN 1 Kudus  
2019 – 2023 : UIN Walisongo Semarang