



TUGAS AKHIR - RF184838

**PEMODELAN 3D *SOIL RESISTIVITY* UNTUK IDENTIFIKASI  
*PALEOCHANNEL* STUDI KASUS DESA TERUNG WETAN,  
KRIAN**

**NA'IMATUL HADI AZIZAH**  
0341154000029

**DOSEN PEMBIMBING:**  
**Dr. DWA DESA WARNANA**  
**JUAN PANDU GYA NUR ROCHMAN, S.Si, M.T**

Departemen Teknik Geofisika  
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2019









TUGAS AKHIR - RF184838

**PEMODELAN 3D *SOIL RESISTIVITY* UNTUK IDENTIFIKASI  
*PALEOCHANNEL* STUDI KASUS DESA TERUNG WETAN,  
KRIAN**

NA'IMATUL HADI AZIZAH  
0341154000029

Dosen Pembimbing:  
Dr. DWA DESA WARNANA  
JUAN PANDU GYA NUR ROCHMAN, S.Si, M.T

DEPARTEMEN TEKNIK GEOFISIKA  
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2019

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***



UNDERGRADUATE THESIS - RF184838

**3D SOIL RESISTIVITY MODELING FOR IDENTIFICATION OF  
PALEOCHANNEL STUDY CASE TERUNG WETAN VILLAGE,  
KRIAN**

NA'IMATUL HADI AZIZAH  
0341154000029

Advisors:  
Dr. DWA DESA WARNANA  
JUAN PANDU GYA NUR ROCHMAN, S.Si, M.T

Geophysical Engineering Department  
Faculty of Civil, Environmental, and Geo-Engineering  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2019

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***



## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : Na'imatul Hadi Azizah  
NRP : 0341154000029  
Departemen : Teknik Geofisika  
Judul tugas akhir : Pemodelan 3d *Soil Resistivity* Untuk Identifikasi *Paleochannel* Studi Kasus Desa Terung Wetan, Krian

Telah berhasil dipertahankan di hadapan tim penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Geofisika, Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Menyetujui,

Surabaya, 15 Juli 2019

1. (Pembimbing 1)

.....  
Dr. Dya Desa Warnana  
NIP. 19760123 200003 1001

2. (Pembimbing 2)

.....  
Juan Pando Gya N. R., S.Si., M.T  
NIP. 19890612 201504 1003

3. (Penguji 1)

.....  
Anik Hilyah, S.Si., M.T  
NIP. 19790813 200812 2002

4. (Penguji 2)

.....  
Mariyanto, S.Si., M.T  
NIP. 1991201711044



***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***

## PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan dari Tugas Akhir saya dengan judul “**Pemodelan 3D Soil Resistivity untuk Identifikasi Paleochannel Studi Kasus Desa Terung Wetan, Krian**” adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah tertulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Surabaya, 14 Juni 2019

Na’imatul Hadi Azizah  
NRP. 0341154000029

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***

# PEMODELAN 3D *SOIL RESISTIVITY* UNTUK IDENTIFIKASI *PALEOCHANNEL* STUDI KASUS DESA TERUNG WETAN, KRIAN

Nama Mahasiswa : Na'imatul Hadi Azizah  
NRP : 0341154000029  
Jurusan : Teknik Geofisika FTSLK-ITS  
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Dwa Desa Warnana  
2. Juan Pandu G.N.R, S.Si, M.T

## Abstrak

Di pinggiran kawasan Delta Brantas, yaitu Desa Terung Wetan, Kecamatan Krian, Kabupaten Sidoarjo, Provinsi Jawa Timur sering ditemukan penemuan bersejarah beberapa tahun terakhir. Minimnya informasi yang diperoleh tentang kondisi situs arkeologi terutama kawasan Candi Terung yang diperkirakan merupakan pelabuhan pada masa lampau merupakan suatu hambatan dalam proses pencarian situs arkeologi tersebut. Sehingga perlu dilakukan suatu kajian ilmiah tentang sedimentasi dan pembentukan delta sungai Brantas, Desa Terung Wetan berupa pemetaan mengenai *paleochannel* atau sungai purba menggunakan metode geofisika resistivitas. Penelitian ini menggunakan data resistivitas hasil pengukuran geolistrik konfigurasi wenner dan uji resistivitas pada sampel tanah yang diambil di 20 titik pengeboran pada lokasi penelitian. Uji resistivitas dilakukan pada sampel tanah menggunakan konfigurasi wenner dengan jarak antar elektrodanya sebesar 1 cm. Data resistivitas diolah untuk didapatkan penampang 2D. Kemudian dilakukan pemodelan 3D menggunakan metode kriging agar didapatkan gambaran yang lebih detail. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui nilai resistivitas pada lokasi penelitian sehingga dapat diketahui sebaran sungai purba berdasarkan hasil pemodelan 3D nilai resistivitas hasil pengukuran geolistrik dan uji resistivitas sampel tanah. Nilai resistivitas yang diperoleh berdasarkan hasil inversi antara 3 – 60  $\Omega\text{m}$ , sedangkan nilai resistivitas berdasarkan hasil pengukuran sampel tanah antara 4.12 – 33.39  $\Omega\text{m}$ . Pola persebaran *paleochannel* dapat diketahui melalui pemodelan 3D resistivitas hasil inversi. Terdapat pada kedalaman 4.5 – 10 meter dengan besar nilai resistivitas >30  $\Omega\text{m}$ . Resistivitas hasil pengukuran sampel tanah belum bisa menunjukkan lokasi keberadaan *paleochannel* dapat karena nilai resistivitas yang didapatkan terlalu rendah dan letak kedalaman yang terlalu dangkal sehingga tidak sesuai dengan lokasi keberadaan *paleochannel* yang ditunjukkan oleh pemodelan resistivitas hasil inversi.

Kata kunci : *paleochannel*, resistivitas, sampel tanah

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***

# ***3D SOIL RESISTIVITY MODELLING FOR IDENTIFICATION OF PALEOCHANNEL STUDY CASE DESA TERUNG WETAN, KRIAN***

Student Name : Na'imatul Hadi Azizah  
NRP : 0341154000029  
Department : Teknik Geofisika FTSLK-ITS  
Supervisors : 1. Dr. Dwa Desa Warnana  
2. Juan Pandu G.N.R, S.Si, M.T

## **Abstract**

In the last couple of years, there has been found many historical items in the riverside of Delta Brantas, Terung Wetan Village, District of Krian, Sidoarjo, East Java. The minimum information about the sites, especially in Candi Terung, which was suspected as a harbor in the early years of the city, causing a barrier during the process of finding this site. So we need to do a scientific study about sedimentation and formation of Delta Brantas riverside, Terung Wetan County, by mapping the areas, or we can say paleochannel, by using resistivity geophysics methods. This research uses measurement results of resistivity data by Wenner's geoelectric configuration and resistivity test, using ground samples taken from 20 spots in the research area. The resistivity test was carried out on soil samples using a Wenner configuration with a distance of 1 cm between electrodes. Resistivity data is processed to obtain 2D cross section. Then, 3D-models are made using the kriging method so that we can get the detail images. The purpose of this research is to find the resistivity value of the destined location, so that the spread of paleochannel that is based on 3D models of resistivity value measure as the result of geoelectric and resistivity test of ground samples can be known. The resistivity values based on the inversion results are between 3-60  $\Omega\text{m}$ , while the resistivity values based on the ground sample measurement were resulted between 4.12 – 33.39  $\Omega\text{m}$ . The paleochannel spreadings were known through the inversion results of 3D resistivity models. It shows in 4.5-10 metres deep with resistivity numbers less than 30  $\Omega\text{m}$ . Meanwhile, the resistivity numbers of ground test measurement result could not be used as a reference to define the pattern of paleochannel spreadings, since the numbers of resistivity are too low, also the location of the depth is irrelevant. The resistivity measured by soil samples cannot yet indicate the location of the presence of a paleochannel because the resistivity value obtained is too low and the depth of the location is too shallow so it is not in accordance with the location of the presence of paleochannel as shown by resistivity inversion modeling.

Keyword: paleochannel, resistivity, ground samples

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Yang Maha Esa karena atas rahmat karunia-Nya sehingga laporan Tugas Akhir dengan judul “Pemodelan 3D *Soil Resistivity* untuk Identifikasi *Paleochannel* Studi Kasus Desa Terung Wetan, Krian” dapat berjalan lancar dan terselesaikan dengan baik.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Ayah Dwi Hadi Prayitno, S.T dan Ibu Lilis Setyorini, S.Pd selaku orang tua serta seluruh keluarga atas dukungan dan doa-doa yang selalu ditujukan kepada penulis selama proses perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir.
2. Bapak Dr. Dwa Desa Warnana dan Mas Juan Pandu G.N.R, S.Si, M.T selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan dan masukan hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
3. Seluruh dosen dan pegawai administrasi Departemen Teknik Geofisika ITS yang telah banyak memberikan ilmu selama penulis melakukan studi di Departemen Teknik Geofisika ITS.
4. Dhanang Adi Nugraha, S.STP yang selalu memberi semangat dan motivasi untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Sima Nur Abidah dan Nur Laili Solichah yang selalu memberi dukungan dan semangat selama masa perkuliahan.
6. Teman-teman Teknik Geofisika ITS angkatan 2015 atas dukungannya, yang senantiasa memberikan semangat dan bantuan pada pelaksanaan tugas akhir ini.
7. Seluruh pihak yang tidak dapat dituliskan satu per satu oleh penulis, terima kasih banyak atas doa, bantuan dan dukungannya.

Semoga Allah membalas kebaikan semua pihak. Penulis menyadari tentunya Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun penulis harapkan untuk pengembangan di masa yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat digunakan sebagai pengembangan ilmu pengetahuan.

Surabaya, 14 Juni 2019

Penulis

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***

# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>1</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>Abstrak</b> .....	<b>ix</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>xi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Batasan Masalah.....	2
1.4    Tujuan.....	2
1.5    Manfaat.....	2
1.6    Target Luaran.....	2
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	<b>3</b>
2.1    Geologi Regional.....	3
2.2    Fisiografi Kabupaten Sidoarjo.....	3
2.3    Stratigrafi Daerah Penelitian .....	4
2.4    Penelitian Terdahulu.....	4
2.5    Nilai Resistivitas Batuan.....	6
2.6    Metode Geolistrik Resistivitas .....	7
2.7    Konfigurasi Wenner .....	9
2.8    Uji Resistivitas .....	11
2.9    Pembentukan Paleochannel.....	11
<b>BAB III METODOLOGI</b> .....	<b>13</b>
3.1    Lokasi dan Waktu Penelitian.....	13
3.2    Data Penelitian .....	13
3.3    Alat dan Software Penelitian.....	13
3.3.1    Perangkat lunak:.....	13

3.3.2	Perangkat keras: .....	13
3.4	Desain Akusisi.....	13
3.5	Diagram Alir.....	15
3.6	Langkah Kerja .....	17
3.6.1	Uji Resistivitas Sampel Tanah .....	17
3.6.2	Pengolahan Data Resistivitas .....	17
3.6.3	Pemodelan 3D Resistivitas.....	18
3.6.4	Analisis Model 3D Resistivitas .....	18
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>19</b>
4.1	Analisis Data .....	19
4.1.1	Analisis Data <i>Res2Dinv</i> .....	19
4.1.2	Hasil Pengukuran Resistivitas Sampel Tanah .....	20
4.2	Analisis Penampang Resistivitas 2D.....	20
4.2.1	Lintasan Arah Barat-Timur .....	21
4.2.2	Lintasan Arah Utara-Selatan .....	23
4.3	Analisis Model 3 Dimensi.....	27
4.4	Analisis Nilai Resistivitas Sampel Tanah.....	32
4.5	Analisis <i>Paleochannel</i> berdasarkan Sampel Tanah.....	33
<b>BAB V</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>35</b>
5.1	Simpulan .....	35
5.2	Saran .....	35
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>37</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>39</b>
	<b>BIOGRAFI PENULIS.....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Geologi Regional Daerah Penelitian Desa Terung Wetan, Krian, Sidoarjo. (Dimodifikasi setelah Supandjono, dkk.).....	3
Gambar 2.2 Nilai Distribusi ERT hasil penelitian Zainal dkk., (2017).....	4
Gambar 2.3 Sedimen pembentuk <i>paleochannel</i> .....	5
<b>Gambar 2.4</b> Irisan Kedalaman Distribusi Nilai Resistivitas dari Data Inversi 3D (Farooq dkk., 2012).....	5
<b>Gambar 2.5</b> Pengukuran resistivitas pada bidang silinder.....	6
<b>Gambar 2.6</b> Dua buah elektroda arus dan dua buah elektroda potensial pada permukaan medium homogen isotropi dengan resistivitas $\rho$ (Telford, 1990)....	8
<b>Gambar 2.7</b> (a) Susunan elektroda konfigurasi wenner (b) Konsep pengukuran konfigurasi wenner untuk mendapatkan <i>pseudosection</i> (Loke. M. H., 2004; Telford, 1990).....	10
<b>Gambar 2.8</b> Ilustrasi uji resistivitas sampel tanah (Bhatt dkk., 2014).....	11
<b>Gambar 2.9</b> Karakteristik Sedimen <i>Paleochannel</i> (Bauman, 2010).....	12
<b>Gambar 3.1</b> Desain Akuisisi Penelitian.....	14
<b>Gambar 3.2</b> Diagram alir penelitian.....	16
<b>Gambar 3.3</b> Uji Resistivitas sampel tanah.....	17
<b>Gambar 3.4</b> Hasil dari Data Analisis.....	18
<b>Gambar 4.1</b> Hasil 2D inversi pada <i>software Res2Dinv</i> (a) lintasan BTA (b) lintasan BTB (c) lintasan BTC.....	22
<b>Gambar 4.2</b> Arah Kemenerusan <i>Paleochannel</i> berdasarkan Pengolahan Res2Dinv arah lintasan barat-timur.....	23
<b>Gambar 4.3</b> Hasil 2D inversi pada <i>software Res2Dinv</i> (a) lintasan USA (b) lintasan USB (c) lintasan USC (d) lintasan USD I lintasan USE.....	25
<b>Gambar 4.4</b> Arah Kemenerusan <i>Paleocahnnel</i> berdasarkan hasil pengolahan Res2Dinv pada arah lintasan selatan-utara.....	26
<b>Gambar 4.5</b> (a) Ilustrasi titik akuisisi dan hasil modeling 3D (b) <i>intersection</i> lintasan penelitian tampak dari sisi barat (c) <i>intersection</i> lintasan penelitian tampak dari sisi timur.....	28
<b>Gambar 4.6</b> Hasil sayatan kedalaman (a) 1.4 meter (b) 2.43 meter (c) 3.48 meter (d) 4.53 meter (e) 5.58 meter (f) 6.63 meter (g) 8.73 meter (h) 9.78 meter (i) 10.83 meter (j) rentang nilai resistivitas.....	30
<b>Gambar 4.7</b> Pola Persebaran nilai resistivitas pembentuk <i>paleochannel</i> (a) bagian permukaan <i>paleochannel</i> (b) bagian bawah <i>paleochannel</i> .....	31
<b>Gambar 4.8</b> (a) <i>Overlay</i> nilai resistivitas hasil pengukuran sampel tanah dengan nilai resistivitas hasil inversi (b) Nilai resistivitas borehole.....	32
<b>Gambar 6.1</b> Sampel tanah <i>undisturb</i> hasil pengeboran.....	39

**Gambar 6.2** Pengukuran resistivitas sampel tanah ..... 39  
**Gambar 6.3** Sampel tanah *disturb* hasil pengeboran ..... 40  
**Gambar 6.4** Pengambilan sampel tanah dengan menggunakan alat *Hand-Auger*  
..... 40  
**Gambar 6.5** Sampel tanah *disturb* yang sudah dikeringkan dan dihaluskan  
untuk dijadikan sampel *undisturb*..... 41  
**Gambar 6.6** Sampel tanah *undisturb* hasil *remolded*..... 41

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Nilai Resistivitas Batuan (Loke, 2000).....	7
<b>Tabel 3.1</b> Koordinat Titik Penelitian .....	14
<b>Tabel 4.1</b> Kutipan nilai Resistivitas 2D pada kedalaman 1,25 meter.....	19
<b>Tabel 4.2</b> Data hasil pengukuran sampel tanah pengeboran pada kedalaman 1,4 meter .....	20
<b>Tabel 4.3</b> Interpretasi litologi batuan berdasarkan jangkauan nilai resistivitas 2D .....	21
<b>Tabel 4.4</b> Interpretasi litologi batuan berdasarkan jangkauan nilai resistivitas pada model 3D.....	28

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di pinggiran kawasan Delta Brantas, yaitu Desa Terung Wetan, Kecamatan Krian, Kabupaten Sidoarjo, Provinsi Jawa Timur sering ditemukan penemuan bersejarah beberapa tahun terakhir. Situs arkeologi yang ditemukan berupa struktur batu bata dengan bagian atas membentuk huruf “J” yang diberi nama Candi Terung. Struktur Candi Terung ditemukan di lahan milik warga desa bernama Mbah Sahuri.

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan melalui pendekatan ilmu sejarah, diperoleh hasil bahwa daerah Terung pada masa Kerajaan Majapahit merupakan daerah penyeberangan dari Tuban kemudian ke Gresik lalu ke Surabaya dan akhirnya ke Majapahit. Sebab daerah Terung pada masa itu letaknya di pinggir sungai Brantas cabang Kali Mas (Fitrotin, 2014). Minimnya informasi yang diperoleh tentang kondisi situs arkeologi terutama kawasan Candi Terung yang diperkirakan merupakan pelabuhan pada masa lampau merupakan suatu hambatan dalam proses pencarian situs arkeologi tersebut. Proses pencarian situs arkeologi yang selama ini dilakukan hanya berdasarkan hasil cerita yang berkembang di masyarakat.

Kajian ilmiah tentang sedimentasi dan pembentukan delta sungai Brantas di Desa Terung Wetan perlu dilakukan untuk mengetahui perkembangan kehidupan masyarakat di kawasan tersebut. Kajian tersebut berupa pemetaan mengenai *paleochannel* atau sungai purba yang berperan sebagai media transportasi material. Endapan suatu material dibawah permukaan dapat dikaji dengan menggunakan metode geofisika (Zainal dkk., 2017).

Pada penelitian kali ini terdapat sifat fisis yang digunakan untuk mengetahui kondisi bawah permukaan yaitu resistivitas yang diperoleh dari hasil pengukuran geolistrik resistivitas konfigurasi wenner serta dengan melakukan uji resistivitas pada sampel tanah hasil pemboran yang diambil di 20 titik pengeboran pada lokasi penelitian. Uji resistivitas dilakukan pada sampel tanah menggunakan konfigurasi wenner dengan jarak antar elektrodanya sebesar 1 cm. Data resistivitas diolah untuk didapatkan penampang 2D. Geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi dan cara untuk mendeteksi aliran di permukaan bumi (Railasha dkk., 2015; Telford, 1990). Konfigurasi Wenner merupakan salah satu konfigurasi dalam ekplorasi Geofisika dengan susunan elektroda terletak dalam satu garis yang simetris terhadap titik tengah (Hakim, 2016). Konfigurasi wenner memiliki resolusi yang bagus secara vertikal, sensitivitas terhadap lateral yang tinggi, namun lemah terhadap penetrasi arus kedalam (Loke, 2000).

Hasil yang diperoleh dari pengolahan data pengukuran geolistrik resistivitas adalah penampang 2D, sehingga perlu dilakukan pemodelan bawah permukaan secara 3 dimensi agar analisa model bawah permukaan semakin kompleks dan semakin detail. (Aisha, 2018)

## **1.2 Rumusan Masalah**

Masalah yang muncul pada penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana distribusi nilai resistivitas bawah permukaan daerah penelitian menggunakan metode *Soil Resistivity*?
2. Bagaimana pola persebaran *paleochannel* pada daerah penelitian berdasarkan hasil pemodelan 3D resistivitas tanah?

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Daerah penelitian merupakan kawasan Situs Desa Terung Wetan yang terdapat di Desa Terung Wetan, Kecamatan Krian, Kabupaten Sidoarjo.
2. Data resistivitas 2D merupakan data sekunder.

## **1.4 Tujuan**

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Identifikasi distribusi nilai resistivitas bawah permukaan daerah penelitian menggunakan metode *Soil Resistivity*.
2. Identifikasi pola persebaran *paleochannel* pada daerah penelitian berdasarkan hasil pemodelan 3D resistivitas tanah.

## **1.5 Manfaat**

Adapun manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah :

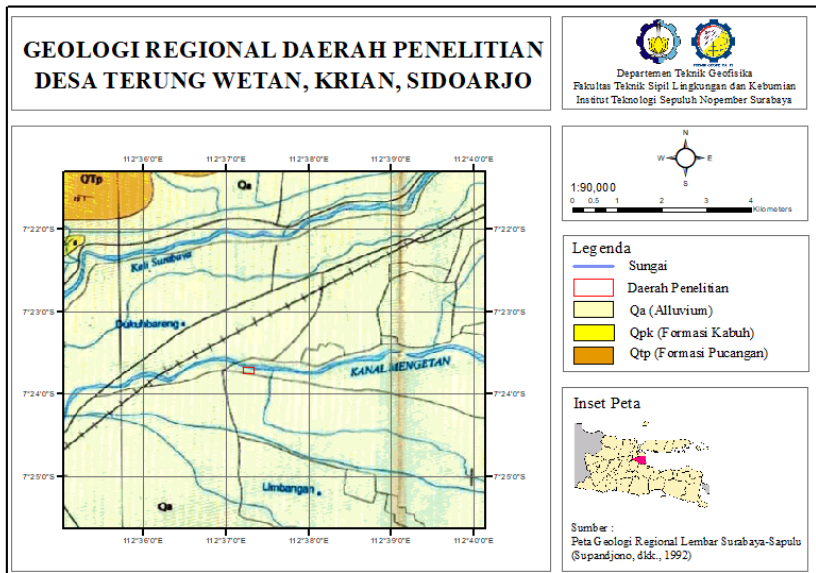
1. Sebagai bentuk penerapan ilmu geofisika dalam membantu identifikasi terhadap situs-situs arkeologi
2. Bentuk keikutsertaan dalam mempelajari, memelihara dan mengungkap warisan sejarah nusantara dan budaya bangsa yang belum terungkap
3. Sebagai sumber referensi bagi peneliti lain untuk mengembangkan penelitian ini lebih lanjut.

## **1.6 Target Luaran**

Target luaran dari penelitian ini adalah publikasi paper dan jurnal geosaintek.

# BAB II DASAR TEORI

## 2.1 Geologi Regional



**Gambar 2.1** Geologi Regional Daerah Penelitian Desa Terung Wetan, Krian, Sidoarjo. (Dimodifikasi setelah Supandjono, dkk. 1992)

Situs Kadipaten Terung terletak di Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Secara geologi, termasuk dalam geologi regional lembar Surabaya-Sapulu. Berdasarkan peta geologi dapat diketahui bahwa daerah penelitian terletak pada daerah geologi yang didominasi oleh endapan alluvium (Qa) ditandai dengan warna putih pada peta geologi.

## 2.2 Fisiografi Kabupaten Sidoarjo

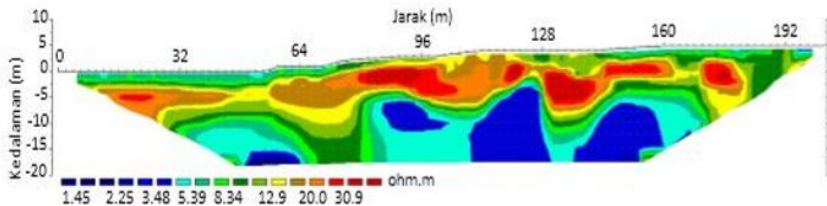
Kabupaten Sidoarjo terletak di antara 112,5° dan 112,9° Bujur Timur dan antara 7,3° dan 7,5° Lintang Selatan. Berbatasan langsung dengan Kota Surabaya dan Kabupaten Gresik di sebelah utara, Kabupaten Pasuruan di sebelah selatan, Selat Madura sebelah timur dan sebelah barat adalah Kabupaten Mojokerto. Kabupaten Sidoarjo merupakan daerah delta dengan ketinggian antara 0 sampai 25 meter dan lokasi penelitian berada di pinggir aliran sungai Porong yang merupakan cabang dari Kali Brantas.

### 2.3 Stratigrafi Daerah Penelitian

Persebaran batuan di Sidoarjo didominasi oleh dataran alluvium. Sedangkan batuan vulkanik dan batuan sedimen tersingkap masing-masing di bagian selatan dan utara. Endapan aluvium tersebar di bagian utara, membentuk endapan delta yang dikenal sebagai Delta Brantas. Endapan Delta Brantas tersusun oleh lempung – pasir, pasir abu-abu, dan kerikil (Sudarsono dan Budi Sujarwo, 2008)

### 2.4 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu telah berhasil dilakukan untuk mengidentifikasi pembentukan *paleochannel* menggunakan metode resistivitas diantaranya oleh Zainal dkk., (2017) dengan menggunakan aplikasi metode *electrical resistivity tomography* untuk memetakan sedimen dan geometri *paleochannel* di Banda Aceh. Didapatkan hasil berupa batas-batas antara setiap lapisan sedimen yang terendapkan di lokasi *paleochannel*. Metode *electrical resistivity tomography* dapat digunakan untuk pemetaan dan rekonstruksi geometri bawah permukaan dan endapan pasir, khususnya endapan saluran aluvium. Sedimen *paleochannel* secara jelas dapat diidentifikasi dari distribusi nilai resistivitas yang lebih tinggi.



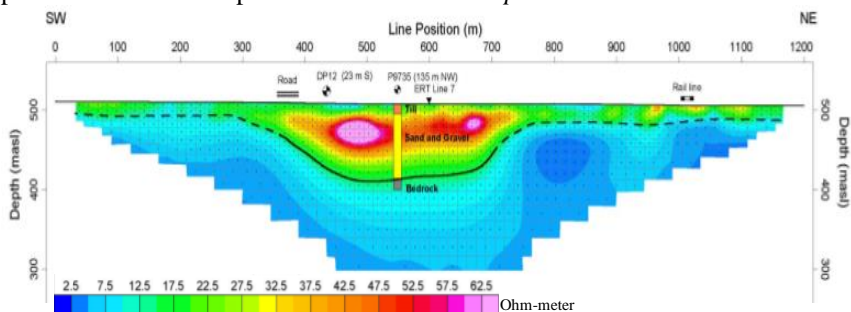
Gambar 2.2 Nilai Distribusi ERT hasil penelitian Zainal dkk., (2017)

Gambar 2.2 menunjukkan distribusi nilai resistivitas hasil penelitian. Didapatkan lapisan dengan nilai resistivitas 1.45– 5.39 $\Omega$ .m merupakan jenis material lempung, karena sedimen lempung memiliki porositas yang rendah sehingga hanya sedikit keberadaan fluida pada sedimen tersebut. Untuk resistivitas 8.34–12.9  $\Omega$ .m adalah material jenis lempung–pasiran (lanau) hal ini ditunjukkan nilai resistivitas yang lebih tinggi dari lempung. Nilai resistivitas yang lebih tinggi pada lapisan ini akibat dari keberadaan material pasir yang meningkatkan porositas batuan. Sedangkan lapisan dengan resistivitas paling tinggi 20.0–30.9  $\Omega$ .m adalah material sedimen hasil rombakan, yaitu pasir – kerikil. Pada lapisan ini banyak terdapat kandungan fluida, hal ini akibat porositas batuan yang sangat tinggi.

Identifikasi lokasi *paleochannel* juga dilakukan oleh Nimnate dkk., (2017) menggunakan metode *electrical resistivity tomography* dengan

konfigurasi dipole-dipole di sungai Mun, Thailand. Lokasi keberadaan *paleochannel* digambarkan dengan nilai resistivitas yang tinggi.

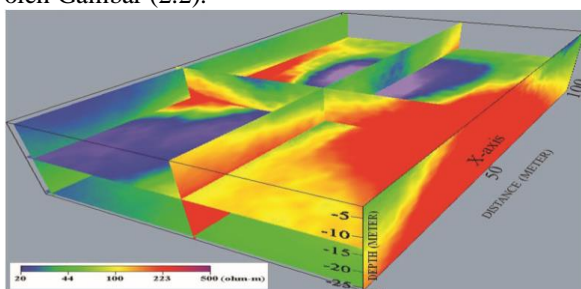
Bauman, (2010) melakukan penelitian mengenai keberadaan sumber daya air di Lembah Terkubur di Canada Barat. Didapatkan kesimpulan dari hasil penelitian yaitu nilai resistivitas dari sedimen *paleochannel* yang ditunjukkan oleh Gambar 2.3. Nilai resistivitas 12.5-27.5 merupakan sedimen penutup dari *paleochannel*. Nilai resistivitas 2.5-7.5 merupakan *bedrock* yaitu sedimen lempung. Nilai resistivitas tinggi sebesar 35-62.5 yaitu sedimen pasir – kerikil merupakan lokasi keberadaan *paleochannel*.



Gambar 2.3 Sedimen pembentuk *paleochannel*

Arsyadi dkk., (2003) telah melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh fluida pada resistivitas sampel tanah. Penelitian tersebut mengorelasikan data resistivitas 2D dengan uji resistivitas skala laboratorium dan data hasil pemoran.

Farooq dkk., (2012) melakukan penelitian pemodelan 3D data resistivitas 2D konfigurasi dipole-dipole untuk mendeteksi cekungan bawah tanah di Yongweol-ri, Korea Selatan. Hasil pemodelan merepresentasikan irisan melintang dari bawah permukaan dengan kedalaman yang berbeda yang ditunjukkan oleh Gambar (2.2).



Gambar 2.4 Irisan Kedalaman Distribusi Nilai Resistivitas dari Data Inversi 3D (Farooq dkk., 2012)

## 2.5 Nilai Resistivitas Batuan

Setiap batuan memiliki karakteristik tersendiri salah satunya adalah resistivitas ( $\rho$ ) yang menunjukkan kemampuan bahan tersebut untuk menghantarkan arus listrik. Semakin besar nilai resistivitas suatu bahan maka semakin sulit bahan tersebut menghantarkan arus listrik, begitu pula sebaliknya.

Hukum yang mendasari pengukuran tahanan jenis ini adalah hukum ohm. Persamaan hukum ohm yang digunakan untuk mencari nilai hambatan dari nilai  $V$  dan  $I$  pada bidang silinder:

$$R = \frac{V}{I} \quad (2.1)$$

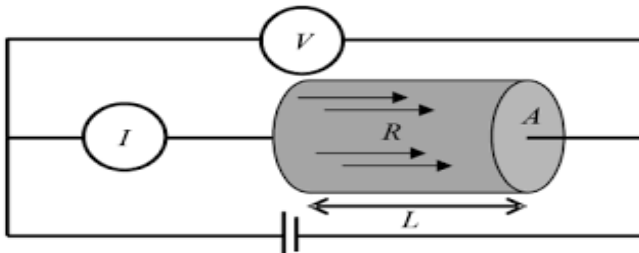
dengan  $V$  adalah beda potensial dan  $I$  adalah arus ( $A$ ).

Resistivitas tergantung pada geometri suatu bahan. Gambar (2.3) menunjukkan penalaran arus dalam sebuah medium bidang silinder, dengan luas penampang  $A$  dan panjang  $L$ , dialiri arus listrik  $i$ , beda potensial  $v$  diukur di kedua ujung medium.

Kemudian didapatkan persamaan umum untuk menentukan resistivitas umum berdasarkan geometri suatu bahan:

$$\rho = R \times \frac{A}{L} \quad (2.2)$$

dengan  $\rho$  adalah resistivitas ( $\Omega m$ ),  $R$  adalah hambatan,  $A$  adalah luas penampang ( $m^2$ ) dan  $L$  adalah panjang penampang ( $m$ ) (Lowrie, 2012; Suyanto, 2013)



**Gambar 2.5** Pengukuran resistivitas pada bidang silinder

Tabel (2.1) menunjukkan nilai jangkauan kelistrikan dari setiap batuan berdasarkan setiap jenis batuan sehingga dapat membantu dalam penentuan jenis batuan berdasarkan harga resistivitasnya atau sebaliknya.

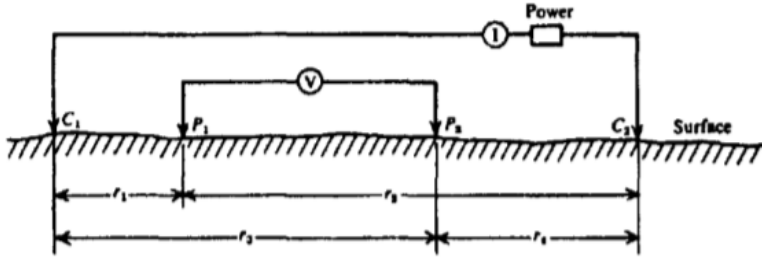
**Tabel 2.1** Nilai Resistivitas Batuan (Loke, 2000)

Material	Resistivitas ( $\Omega\text{m}$ )
Udara	-
Pirit	$0.01 - 10^2$
Kalkosit	$3 \times 10^{-3} - 0.6$
Kalkopirit	$1.2 \times 10^{-3} - 0.3$
Kuarsa	$5 \times 10^2 - 8 \times 10^3$
Kalsit	$10^{12} - 10^{13}$
Granit	$2 \times 10^2 - 10^5$
Andesit	$1.7 \times 10^2 - 45 \times 10^{14}$
Basalt	$2 \times 10^2 - 10^5$
Limestone	20 - 99
Sandstone	$2 \times 10^2 - 8 \times 10^3$
Dolomite	$3.5 \times 10^2 - 5 \times 10^3$
Argilites	$10 - 8 \times 10^2$
Shales	$20 - 2 \times 10^3$
Pasir	$1 - 10^3$
Lempung	$1 - 10^2$
Air Tanah	$0.5 - 3 \times 10^2$
Air Laut	0.2
Magnetit	$0.01 - 10^3$
Alluvium	$10 - 8 \times 10^2$
Gravel	$10^2 - 6 \times 10^2$

## 2.6 Metode Geolistrik Resistivitas

Metode geolistrik resistivitas termasuk dalam metode geolistrik pasif yang mempelajari sifat resistivitas (tahanan jenis) dari lapisan batuan di dalam bumi (Aisha, 2018). Penginjeksian arus listrik DC (*Direct Current*) ke dalam bumi dilakukan melalui dua buah elektroda arus A dan B kemudian injeksi arus ini akan menghasilkan beda potensial yang akan ditangkap melalui dua buah

elektroda potensial M dan N (Muviana dkk., 2016) seperti yang ditunjukkan pada Gambar (2.5) berikut:



**Gambar 2.6** Dua buah elektroda arus dan dua buah elektroda potensial pada permukaan medium homogen isotropi dengan resistivitas  $\rho$  (Telford, 1990)

Jika terdapat dua elektroda arus  $C_1$  dan  $C_2$  yang terangkai dan dua elektroda potensial  $P_1$  dan  $P_2$  dengan jarak tertentu pada permukaan suatu medium homogen seperti pada Gambar (2.4), maka potensial yang beradadi dekat titik elektroda tersebut akan terpengaruhi oleh kedua elektroda arus. Oleh karena itu, nilai potensial  $P_1$  yang disebabkan arus di  $C_1$  adalah :

$$V_1 = -\frac{A_1}{r_1} \tag{2.3}$$

dimana,

$$A_1 = -\frac{I\rho}{2\pi} \tag{2.4}$$

Karena arus pada kedua elektroda adalah sama dan arahnya berlawanan, maka :

$$V_2 = -\frac{A_2}{r_2} \tag{2.5}$$

dimana,

$$A_2 = \frac{I\rho}{2\pi} = -A_1 \tag{2.6}$$

Jika didapatkan potensial total di  $P_1$  dan  $P_2$  maka :

$$V_1 + V_2 = \frac{I\rho}{2\pi} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \tag{2.7}$$

$$V_1 + V_2 = \frac{I\rho}{2\pi} \left( \frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \tag{2.8}$$

Sehingga diperoleh beda potensial antara  $P_1$  dan  $P_2$  :

$$\Delta V = \frac{I\rho}{2\pi} \left[ \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) - \left( \frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right] \tag{2.9}$$

dengan  $\Delta V$  beda potensial  $P_1$  dan  $P_2$ ,  $\rho$  adalah resistivitas ( $\Omega\text{m}$ ),  $I$  adalah arus (A),  $r_1$  adalah jarak  $C_1$  ke  $P_1$  (m),  $r_2$  adalah jarak  $C_2$  ke  $P_1$ ,  $r_3$  adalah jarak  $C_1$  ke  $P_2$ ,  $r_4$  jarak  $C_2$  ke  $P_2$  (Telford, 1990).

Bumi diasumsikan sebagai bola padat yang bersifat homogen isotropis. Dengan asumsi ini, maka seharusnya resistivitas yang terukur adalah nilai



resistivitas sebenarnya. Akan tetapi pada kenyataan bumi terdiri atas lapisan-lapisan dengan resistivitas yang berbeda-beda, sehingga potensial yang terukur dipengaruhi oleh lapisan-lapisan tersebut. Dengan demikian nilai resistivitas yang terukur adalah resistivitas semua yang merupakan gabungan dari beberapa lapisan, ditunjukkan dalam persamaan berikut :

$$\rho_a = K \frac{\nabla V}{I} \quad (2.10)$$

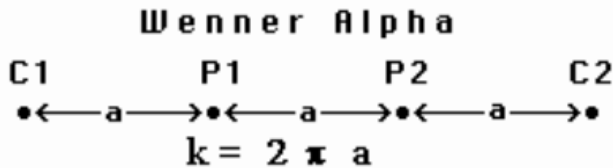
dengan  $\rho_a$  adalah resistivitas semu yang berganrung pada spasi elektroda,  $\nabla V$  adalah beda potensial,  $I$  adalah arus dan  $K$  adalah faktor geometri. Nilai resistivitas semu tergantung pada geometri dari susunan elektroda yang digunakan (M.Reynolds, 2017).

## 2.7 Konfigurasi Wenner

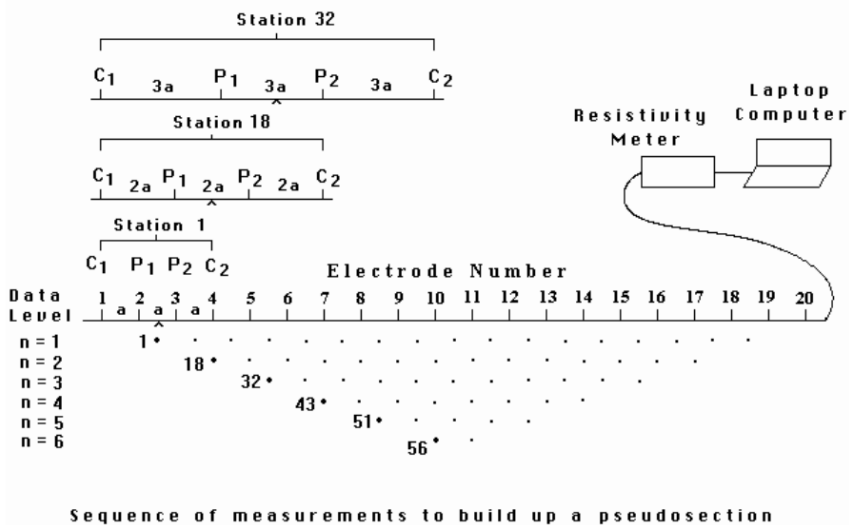
Konfigurasi Wenner merupakan salah satu konfigurasi dalam eksplorasi Geofisika dengan susunan elektroda terletak dalam satu garis yang simetris terhadap titik tengah (Hakim, 2016). Konfigurasi wenner memiliki resolusi yang bagus secara vertikal, sensitivitas terhadap lateral yang tinggi, namun lemah terhadap penetrasi arus kedalam (Loke, 2000).

Konfigurasi Wenner merupakan salah satu konfigurasi yang sering digunakan dalam eksplorasi geolistrik dengan susunan jarak spasi sama panjang. Target kedalaman yang mampu dicapai pada metode ini adalah  $a/2$  . Dalam akuisisi data lapangan susunan elektroda arus dan potensial diletakkan simetri dengan titik sounding. Konfigurasi wenner ini memiliki kelemahan yaitu penurunan kekuatan sinyal dengan meningkatnya jarak antar elektroda (Loke, 2000).

Berikut adalah susunan elektroda pada konfigurasi wenner dapat dilihat pada Gambar (2.6) :



(a)



(b)

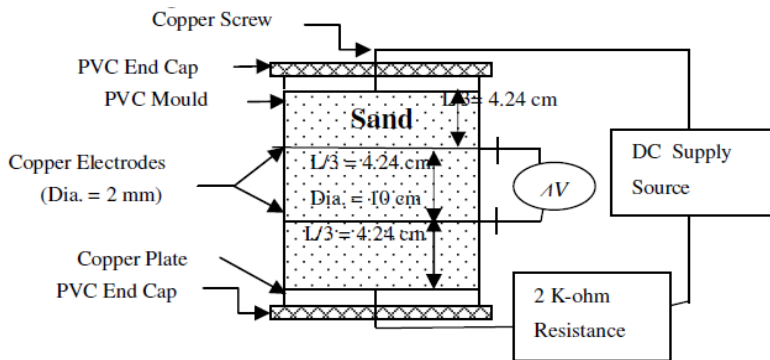
**Gambar 2.7** (a) Susunan elektroda konfigurasi wenner (b) Konsep pengukuran konfigurasi wenner untuk mendapatkan *pseudosection* (Loke. M. H., 2004; Telford, 1990)

Dengan nilai faktor geometri pada persamaan berikut :

$$K = 2\pi a \tag{2.11}$$

## 2.8 Uji Resistivitas

Untuk mengukur resistivitas listrik vertikal dari pasir yang dipadatkan di laboratorium, ilustrasi tes yang dibuat seperti yang ditunjukkan pada Gambar (2.7) berikut :



**Gambar 2.8** Ilustrasi uji resistivitas sampel tanah (Bhatt dkk., 2014)

*set up* terdiri dari silinder yang memiliki ukuran cetakan kompaksi (diameter = 10cm, panjang = 12,7 cm) dan terbuat dari *polyvinyl chloride (PVC)*. Kedua ujung silinder ditekan dengan pelat tembaga yang berfungsi sebagai elektroda ujung untuk mengalirkan arus untuk menginduksi medan listrik. Kemudian membagi specimen menjadi tiga bagian untuk mensimulasikan pengaturan empat elektroda.

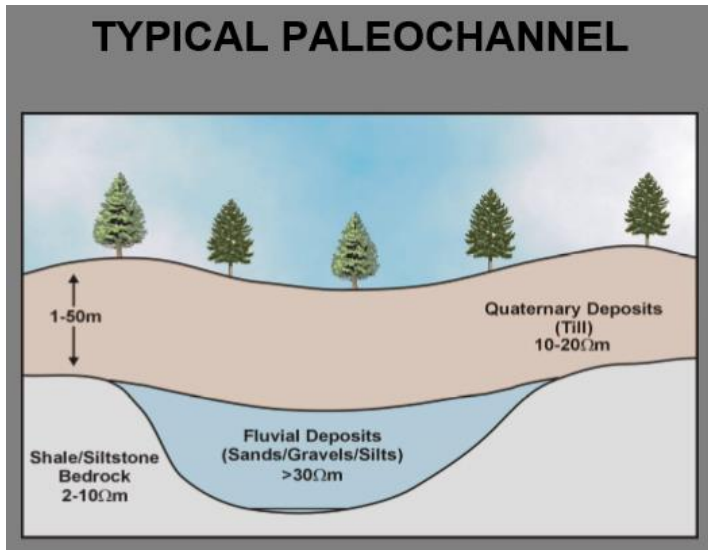
Uji resistivitas dilakukan dengan mengalirkan arus oleh sumber listrik melalui dua pelat tembaga ujung ke dalam rangkaian. Sebuah voltmeter yang memiliki akurasi 0,001 V untuk mengukur resistivitas listrik minimum sekitar 1 ohm-m digunakan untuk mengukur perbedaan potensial antara batang tembaga dalam menghasilkan medan listrik (Bhatt dkk., 2014).

Kelebihan menggunakan metode resistivitas pada ilmu tanah adalah digunakan untuk pemetaan destruktif, pemantauan temporal dari situs tertentu, serta pengukuran yang rinci pada area luas dengan biaya rendah dan dengan sensitivitas pengukuran yang tinggi. Kelebihan-kelebihan tersebut menjadikan metode ini bagus digunakan untuk pemetaan destruktif seperti *auger* dan lubang bor (Nur dkk., 2018)

## 2.9 Pembentukan Paleochannel

Menurut Goudie pada penelitian yang dilakukan oleh Valdiya (2016), *paleochannel* adalah saluran yang tidak lagi menjadi bagian dari sistem sungai aktif dan tidak lagi menjadi saluran air biasa. *Paleochannel* biasanya terbentuk di daerah *alluvial*.

*Paleochannel* merupakan bagian lama dari aliran yang membawa air, tergantung pada kedekatan dan keterkaitan dengan sistem aliran aktif. Dalam beberapa kasus, bagian aliran sepenuhnya terkubur di bawah endapan pasir dan lumpur, tetapi dapat diidentifikasi dari tekstur tanah, kelembaban tanah, status vegetasi, karakteristik sedimen dan kondisi akuifer disepanjang lokasi yang terkubur. Terdapatnya *paelochannel* di suatu wilayah memberikan petunjuk yang cukup tentang sistem aliran aktif di sekitar area pada masa lalu (Valdiya, 2016).



**Gambar 2.9** Karakteristik Sedimen *Paleochannel* (Bauman, 2010)

*Paleochannel* ditandai dengan adanya endapan fluvial yang berada di bawah permukaan dengan nilai resistivitas sebesar  $>30 \Omega\text{m}$ , disekitarnya terdapat litologi *shale/siltstone Bedrock* dengan nilai resistivitas antara 2 – 10  $\Omega\text{m}$ . Terdapat pula endapan penutup dengan nilai resistivitas antara 10 – 20  $\Omega\text{m}$  (Bauman, 2010).

## **BAB III METODOLOGI**

### **3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2019 hingga bulan Juni 2019. Lokasi penelitian berada di Desa Terung Wetan, Kecamatan Krian Kabupaten Sidoarjo.

### **3.2 Data Penelitian**

Dalam penelitian tugas akhir ini digunakan data resistivitas hasil pengukuran geolistrik dan nilai resistivitas yang didapat melalui uji resistivitas pada sampel tanah hasil pengeboran pada lokasi penelitian.

### **3.3 Alat dan Software Penelitian**

Pada penelitian ini digunakan beberapa alat dan software sebagai penunjang proses pengolahan data. Alat dan software yang digunakan pada penelitian ini antara lain:

#### **3.3.1 Perangkat lunak:**

- Google Earth Pro
- Microsoft Excel 2013
- Notepad
- *Software Res2Dinv*
- Software Pemodelan 3D

#### **3.3.2 Perangkat keras:**

##### **3.3.2.1 Akuisisi Data Pemboran:**

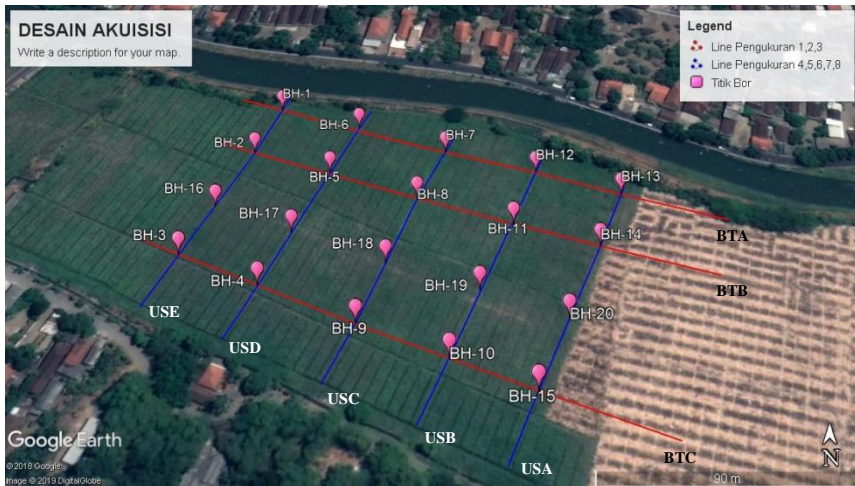
- GPS
- *Hand Auger.*

##### **3.3.2.2 Uji Resistivitas sampel tanah:**

- PVC dengan ukuran panjang 7.5 cm dan diameter 3.8 cm
- aluminium foil
- *resistivitymeter* tipe EDAK-EXG3
- jarum sebagai pengganti elektroda
- kabel capit buaya
- *Accu.*

### **3.4 Desain Akuisisi**

Adapun desain akuisisi yang digunakan dalam penelitian ini ada pada gambar berikut.



**Gambar 3.1** Desain Akuisisi Penelitian

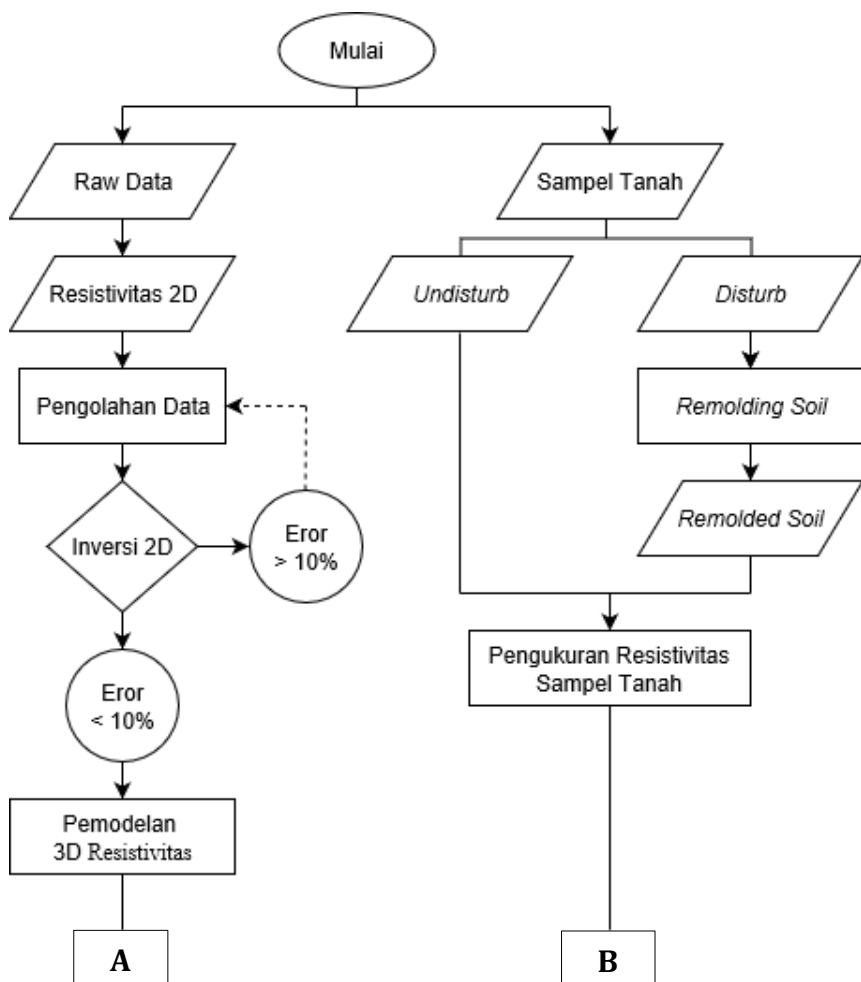
Terdapat 8 lintasan penelitian dengan koordinat yang ditunjukkan oleh Tabel 3.1, yaitu 3 lintasan arah barat-timur dengan panjang 235 meter dan 5 lintasan arah utara-selatan dengan panjang 141 meter. Jumlah elektroda sebanyak 48 dengan interval 5 meter tiap elektroda untuk arah barat-timur dan 3 meter untuk arah utara-selatan. Pada lintasan tersebut dilakukan pengambilan sampel tanah pada 20 titik dengan menggunakan alat *Hand Auger*.

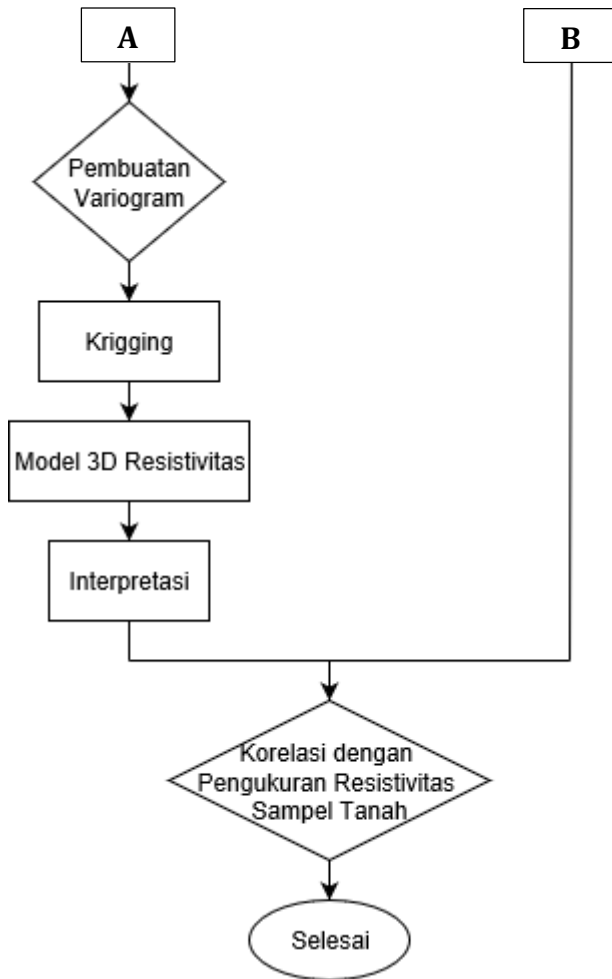
Tabel 3.1 Koordinat Titik Penelitian

Line	Koordinat Titik Awal	Koordinat Titik Akhir
BTA	7°23'36.48"S / 112°37'13.20"E	7°23'38.54"S / 112°37'19.40"E
BTB	7°23'37.36"S / 112°37'12.89"E	7°23'39.46"S / 112°37'19.03"E
BTC	7°23'39.26"S / 112°37'12.17"E	7°23'41.69"S / 112°37'18.02"E
USA	7°23'37.82"S / 112°37'18.28"E	7°23'41.84"S / 112°37'17.00"E
USB	7°23'37.76"S / 112°37'17.52"E	7°23'41.37"S / 112°37'15.93"E
USC	7°23'37.29"S / 112°37'16.21"E	7°23'40.48"S / 112°37'14.74"E
USD	7°23'36.82"S / 112°37'14.87"E	7°23'40.21"S / 112°37'13.45"E
USE	7°23'36.47"S / 112°37'13.59"E	7°23'39.72"S / 112°37'12.32"E

### 3.5 Diagram Alir

Diagram alir pada penelitian ini adalah sebagai berikut:





**Gambar 3.2** Diagram alir penelitian



### 3.6 Langkah Kerja

Berikut adalah penjelasan singkat langkah kerja pada penelitian ini:

#### 3.6.1 Uji Resistivitas Sampel Tanah

Sampel tanah yang diperoleh dari hasil pengeboran berupa sampel tanah *disturb* dan *undisturb* yang terletak pada kedalaman 1,4 meter. Sampel tanah *disturb* pada mulanya dikeringkan dengan cara dijemur untuk mengurangi kadar air agar tidak terlalu lama ketika di oven. Kemudian sampel tanah tersebut di oven pada suhu 110°C. Hasil oven sampel tanah dihancurkan sampai halus. Kemudian dilakukan *remolding* sampel tanah *disturb* yang sudah dihaluskan untuk dikondisikan menjadi sampel *undisturb* melalui uji laboratorium dengan berat minimum sampel tanah kering yaitu 300 gram. Kondisi sampel yang dilakukan *remolded soil* disesuaikan dengan kondisi sampel tanah *undisturb* yang dihasilkan dari hasil pengeboran langsung di daerah penelitian. Kemudian dilakukan uji resistivitas pada sampel *undisturb* dengan mengalirkan arus listrik yang dihasilkan oleh alat *resistivitymeter* ke sampel tanah. Gambar (3.3) menunjukkan kondisi sampel tanah yang telah disesuaikan dengan konfigurasi wenner dengan cara melubangi sisi sampel tanah dengan jarak masing-masing elektroda 1 cm. Kemudian nilai resistivitas akan dihitung dengan menggunakan Persamaan (2.10).



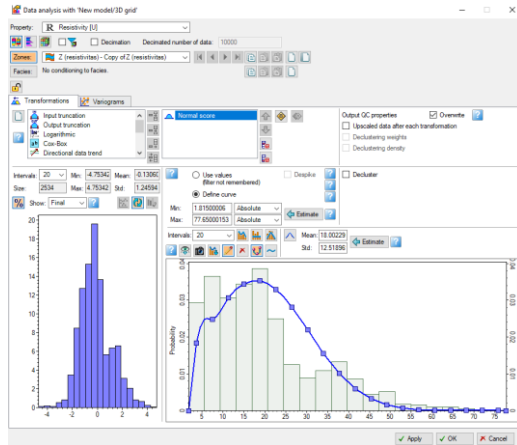
**Gambar 3.3** Uji Resistivitas sampel tanah

#### 3.6.2 Pengolahan Data Resistivitas

Data resistivitas didapatkan melalui akuisisi data geolistrik pada lokasi penelitian. Data resistivitas tersebut kemudian diolah dengan menggunakan *Microsoft Excel 2013*, *Notepad*, dan *software Res2Dinv* untuk mendapatkan penampang resistivitas 2D. Model penampang resistivitas 2D yang masih memiliki nilai rms error >10% dapat diperkecil dengan melakukan perubahan pada data melalui *software Res2Dinv* antara lain *extraminate bad datum* yaitu dengan mengeliminasi data *outlier* atau data yang menyimpang dari trend dan cara kedua adalah *replace bad data point* yaitu mengganti data yang dianggap tidak sesuai.

### 3.6.3 Pemodelan 3D Resistivitas

Penampang 2D kemudian dilakukan pemodelan untuk mendapatkan model 3D resistivitas menggunakan software pemodelan 3D sehingga didapatkan model bawah permukaan yang lebih detail. Data hasil inversi kemudian disimpan dengan ekstensi .xyz sebagai data awal untuk input pada software pemodelan 3D agar didapatkan letak yang sesuai dengan lokasi yang sebenarnya ketika sudah dimodelkan. Setelah data berhasil di input maka dilakukan pengecekan distribusi nilai data resistivitas sebagai syarat pembuatan variogram.



Gambar 3.4 Hasil dari Data Analisis

Apabila data termasuk dalam distribusi normal seperti pada Gambar 3.4 maka dapat dilakukan pembuatan variogram dan kemudian dilakukan analisis geostatistik dengan menggunakan metode kriging sehingga didapatkan model 3D resistivitas yang lebih detail.

### 3.6.4 Analisis Model 3D Resistivitas

Analisis model 3D didasarkan pada nilai resistivitas, model bawah permukaan, dan nilai resistivitas hasil uji sampel. Hasil analisis ini akan memberikan gambaran kondisi bawah permukaan yang selanjutnya dapat menunjukkan lokasi keberadaan *paleochannel*.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Data

#### 4.1.1 Analisis Data *Res2Dinv*

Untuk setiap pengambilan nilai resistivitas yang terukur melalui elektroda potensial akan didapatkan nilai resistivitas semu. Nilai resistivitas semu didapatkan dengan menggunakan Persamaan (2..3). Kemudian data tersebut diolah dengan menggunakan *software Res2Dinv* untuk mendapatkan penampang resistivitas model bawah permukaan secara 2 dimensi. Berikut Tabel 4.1 merupakan kutipan data yang digunakan sebagai *input* pada *software Res2Dinv*:

**Tabel 4.1** Kutipan nilai Resistivitas 2D pada kedalaman 1,25 meter

Datum (m)	Spasi elektroda (m)	Kedalaman (m)	$\rho_a$ ( $\Omega$ m)
7.5	-5	-1.25	20.29
12.5	-5	-1.25	18.91
17.5	-5	-1.25	16.18
22.5	-5	-1.25	19.33
27.5	-5	-1.25	15.31
32.5	-5	-1.25	17.87
37.5	-5	-1.25	15.56
42.5	-5	-1.25	20.64
52.5	-5	-1.25	25.01
57.5	-5	-1.25	17.8
62.5	-5	-1.25	19.3
67.5	-5	-1.25	22.4
72.5	-5	-1.25	18.67
77.5	-5	-1.25	22.5
82.5	-5	-1.25	14.85
87.5	-5	-1.25	21.46
92.5	-5	-1.25	20.67
97.5	-5	-1.25	19.43

#### 4.1.2 Hasil Pengukuran Resistivitas Sampel Tanah

Pengukuran resistivitas juga dilakukan dengan menggunakan sampel tanah yang diambil melalui proses pengeboran dan telah diubah menjadi sampel *undisturb*. Berikut Tabel 4.2 merupakan data hasil pengukuran resistivitas sampel tanah pengeboran:

**Tabel 4.2** Data hasil pengukuran sampel tanah pengeboran pada kedalaman 1,4 meter

Borehole	v (V)	i (A)	R ( $\Omega$ )	k	$\rho_a$ ( $\Omega\text{m}$ )
2	0.519	6.2	83.7	0.068	5.69
3	1.002	4.8	208.75	0.068	14.195
4	0.502	5.8	86.55	0.068	5.8855
5	3.045	6.2	491.129	0.068	33.39677
7	3.241	6.8	476.47	0.068	32.409
10	0.704	4.9	143.67	0.068	9.769795
11	0.973	3.8	256.05	0.068	17.412
13	0.37	6.1	60.655	0.068	4.12459
14	0.905	4.6	196.74	0.068	13.378
15	1.029	3.8	270.789	0.068	18.41368
16	0.423	6.1	69.344	0.068	4.715
17	2.615	5.6	467	0.068	31.756
19	2.77	5	554	0.068	37.67

#### 4.2 Analisis Penampang Resistivitas 2D

Pengukuran geolistrik resistivitas konfigurasi wenner berjumlah 8 lintasan penelitian, 3 lintasan arah barat-timur dengan panjang 235 meter dan 5 lintasan arah utara-selatan dengan panjang 141 meter. Jumlah elektroda sebanyak 48 dengan interval 5 meter tiap elektroda untuk arah barat-timur dan 3 meter untuk arah utara-selatan.

Kemudian data hasil pengukuran lapangan diolah dengan menggunakan *software Res2Dinv* untuk mendapatkan model penampang 2D bawah permukaan. Parameter yang telah didapatkan kemudian digunakan untuk menentukan lokasi *paleochannel* yang terdapat pada lokasi penelitian.

#### 4.2.1 Lintasan Arah Barat-Timur

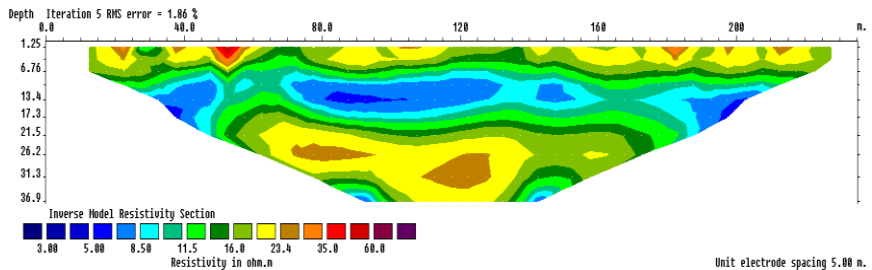
Lintasan BTA, BTB, dan BTC memiliki panjang 235 meter dengan jarak antar elektroda 5 meter dan menggunakan elektroda sebanyak 48 buah. Konfigurasi yang dilakukan untuk penelitian adalah konfigurasi wenner. Berikut merupakan hasil inversi 2D penampang resistivitas dengan menggunakan *software Res2Dinv*.

Hasil inversi pada *software Res2Dinv* yang ditunjukkan oleh Gambar (4.1) menunjukkan 3 macam dugaan litologi. Daerah penelitian termasuk dalam formasi alluvial yang dapat dilihat pada Gambar (2.1). Berikut merupakan tabel interpretasi hasil inversi 2D.

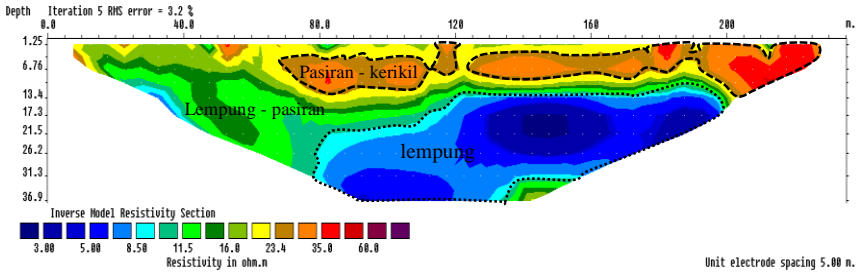
**Tabel 4.3** Interpretasi litologi batuan berdasarkan jangkauan nilai resistivitas

No	Nilai Resistivitas (Ohm-meter)	Warna	Litologi
1	1 – 5	Biru Tua	Lempung
2	8.5 – 23.4	Biru muda – Kuning	Lempung – Pasiran
3	35 – 60	Jingga – Ungu	Pasiran – kerikil

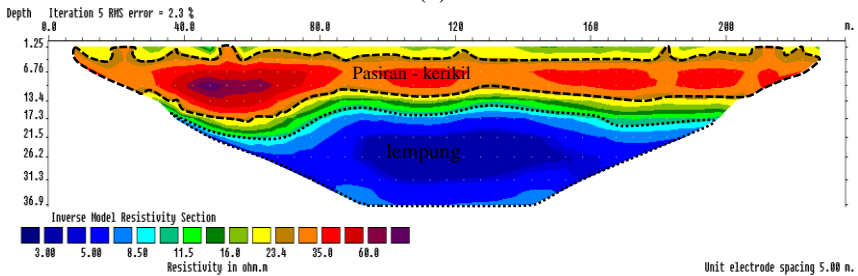
Material lempung memiliki nilai resistivitas yang rendah sebesar 1 – 5  $\Omega\text{m}$  karena hanya sedikit fluida yang terdapat pada sedimen tersebut. Untuk material lempung – pasir memiliki nilai resistivitas yang lebih tinggi yaitu sebesar 8.5 – 23.4  $\Omega\text{m}$  akibat dari keberadaan material pasir yang meningkatkan porositas batuan. Sedangkan lapisan dengan nilai resistivitas paling tinggi 35 – 60  $\Omega\text{m}$  adalah sedimen pasir dimana pada lapisan ini terdapat kandungan fluida akibat porositas batuan yang sangat tinggi.



(a)



(b)



(c)

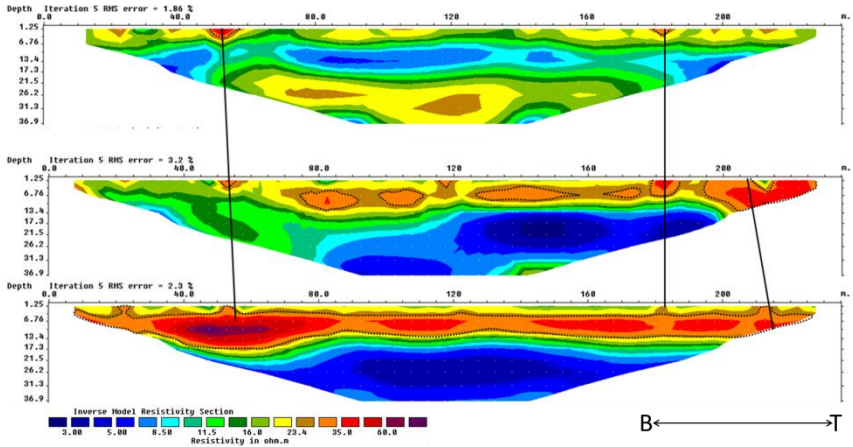
Gambar 4.1 Hasil 2D inversi pada *software Res2Dinv* (a) lintasan BTA (b) lintasan BTB (c) lintasan BTC

Gambar 4.1 menunjukkan nilai resistivitas hasil inversi pada *software Res2Dinv* untuk selanjutnya dilakukan interpretasi litologi pada tiap lintasan. Lintasan BTA memiliki nilai resistivitas yang cenderung rendah, namun terdapat nilai resistivitas yang tinggi pada jarak 50-55 meter dan kedalaman 1.25 – 5 meter. Lempung – pasiran mendominasi pada kedalaman 6.76 – 13.4 meter.

Lintasan BTB memiliki nilai resistivitas sedang sampai tinggi pada kedalaman 1.25 – 10 meter dan mencapai nilai resistivitas yang tinggi yaitu sebesar 35  $\Omega$ m pada ujung timur penampang. Sedangkan mulai kedalaman 13.4 – 36.9 meter didominasi oleh warna biru muda dengan sedikit terdapat warna biru tua yang menunjukkan bahwa pada kedalaman tersebut didominasi oleh lempung – pasiran dengan sedikit terdapat lempung pada jarak 140-150 meter dan kedalaman 17.3 – 21.5 meter.

Permukaan lintasan BTC memiliki nilai resistivitas yang sedang yaitu sebesar 11.5 – 16  $\Omega$ m dengan kedalaman dangkal yaitu hanya sampai 1.5 meter. Pada kedalaman 2 – 17.3 meter didominasi dengan nilai resistivitas cukup tinggi yang ditunjukkan dengan warna jingga – merah tua. Nilai resistivitas paling tinggi terdapat pada jarak 40 – 65 meter dengan kedalaman 6.76 – 13.4 meter ditandai dengan warna ungu. Nilai resistivitas yang tinggi

tersebut menunjukkan bahwa pada kedalaman tersebut didominasi oleh litologi pasir – kerikil. Pada kedalaman 21.5 – 60 meter didominasi oleh warna biru tua dengan sedikit biru muda yang menunjukkan pada kedalaman tersebut didominasi oleh lempung dengan sedikit lempung – pasir.

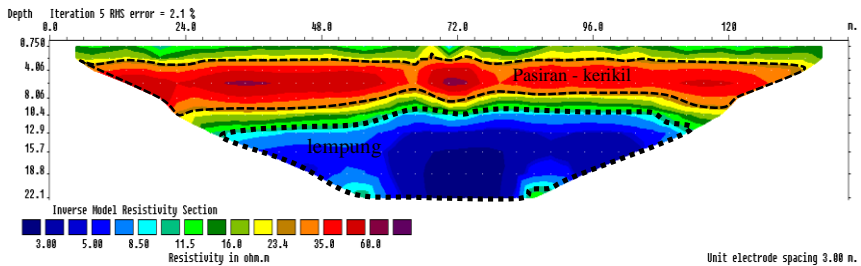


**Gambar 4.2** Arah Kemenerusan *Paleochannel* berdasarkan Pengolahan Res2Dinv arah lintasan barat-timur

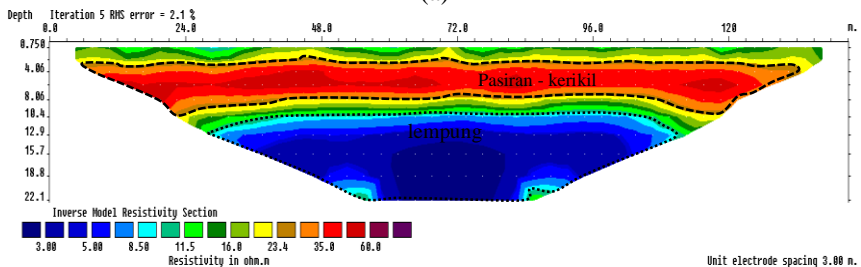
Gambar 4.2 menunjukkan arah kemenerusan *paleochannel* pada arah lintasan barat-timur dengan panjang lintasan 235 meter. Dapat dilihat bahwa *paleochannel* yang ditunjukkan oleh nilai resistivitas yang tinggi semakin melebar kearah selatan. Pada lintasan BTA nilai resistivitas yang tinggi hanya terdapat pada jarak 50 – 55 meter. Pada lintasan BTB nilai resistivitas yang tinggi terdapat pada jarak 50 – 235 meter. Sedangkan pada lintasan BTC persebaran distribusi nilai resistivitas yang tinggi terdapat di sepanjang lintasan.

#### 4.2.2 Lintasan Arah Utara-Selatan

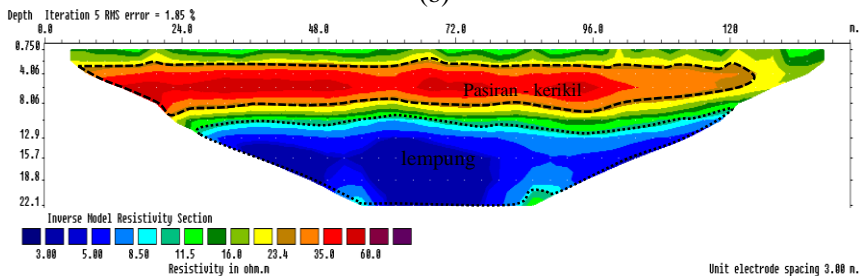
Lintasan USA, USB, USC, USD, dan USE memiliki panjang 141 meter dengan jarak antar elektroda 3 meter dan menggunakan elektroda sebanyak 48 buah. Konfigurasi yang dilakukan untuk penelitian adalah konfigurasi wenner. Berikut merupakan hasil inversi 2D penampang resistivitas dengan menggunakan *software Res2Dinv*.



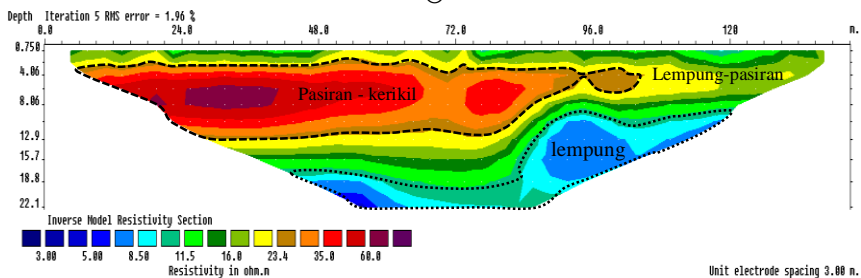
(a)



(b)

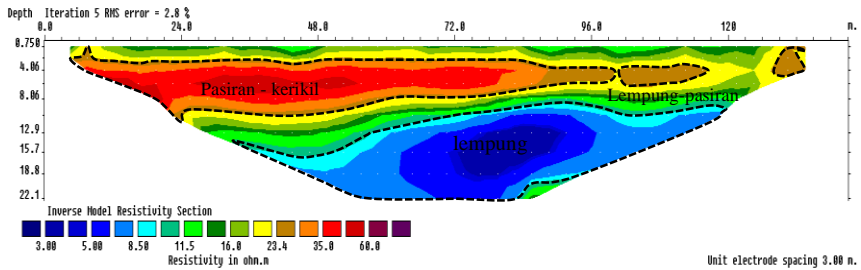


(c)



(d)





(e)

**Gambar 4.3** Hasil 2D inversi pada *software Res2Dinv* (a) lintasan USA (b) lintasan USB (c) lintasan USC (d) lintasan USD I lintasan SE

Gambar 4.3 menunjukkan permukaan seluruh lintasan dengan orientasi utara-selatan memiliki kemiripan yaitu pada kedalaman 0 – 3 meter didominasi oleh warna hijau dengan sedikit terdapat biru muda pada beberapa titik. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada kedalaman tersebut didominasi oleh lempung – pasiran.

Pada seluruh lintasan dengan orientasi utara-selatan memiliki penampang yang menunjukkan seperti alur perubahan nilai resistivitas. Lintasan USA memiliki nilai resistivitas cukup tinggi terdapat di sepanjang lintasan pada kedalaman 4.06 – 10.4 meter. Dan pada beberapa lokasi menunjukkan nilai resistivitas yang sangat tinggi yaitu sebesar  $>60 \Omega\text{m}$  pada jarak 30 – 39 meter dengan kedalaman 6 meter dan pada jarak 69 – 74 meter dengan kedalaman 6 – 7 meter ditandai dengan warna ungu. Nilai resistivitas yang cukup tinggi tersebut menunjukkan keberadaan litologi pasiran – kerikil pada lintasan penelitian. Pada kedalaman 12.9 meter didominasi dengan warna biru tua dengan sedikit biru muda. Hal tersebut menunjukkan pada kedalaman tersebut dalam sudah mulai didominasi oleh litologi lempung – pasiran sampai lempung.

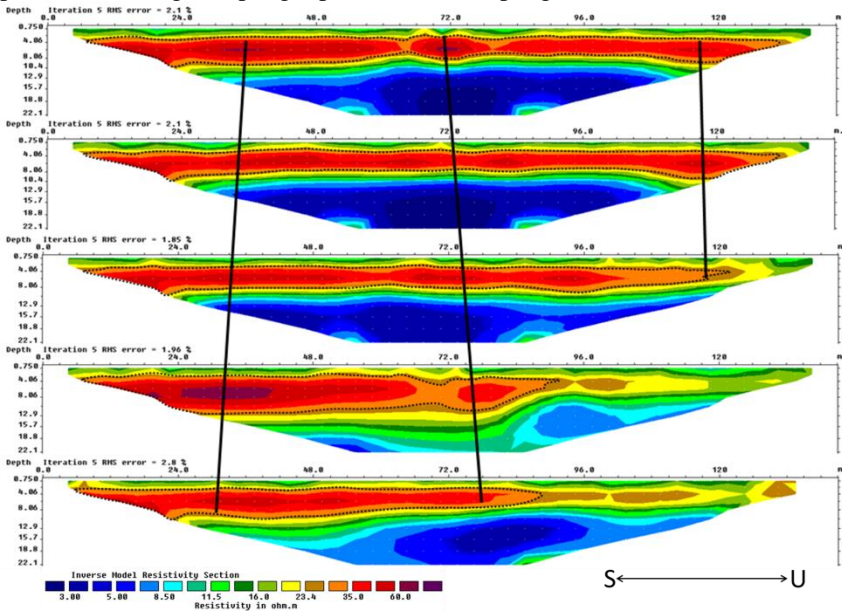
Lintasan USB memiliki nilai resistivitas yang cukup tinggi masih terdapat di sepanjang lintasan dengan warna yang rata yaitu jingga – merah dengan kedalaman 4.06 – 10.4 meter. Nilai resistivitas yang cukup tinggi tersebut menunjukkan keberadaan litologi pasiran – kerikil pada lintasan penelitian. Pada lintasan USB tidak ditemukan nilai resistivitas yang sangat tinggi. Pada kedalaman 12.9 meter didominasi oleh warna biru tua dengan sedikit biru muda yang menunjukkan dominasi oleh litologi lempung dengan sedikit terdapat lempung – pasiran.

Lintasan USC menunjukkan litologi pasiran – kerikil dengan nilai resistivitas yang cukup tinggi mulai berkurang, tidak di sepanjang lintasan, yaitu pada jarak 0 – 120 meter dengan kedalaman 4.06- 10 meter. Pada jarak 121 – 141 meter menunjukkan nilai resistivitas sedang. Pada kedalaman 12.9 –

36.9 meter menunjukkan warna yang sama dengan lintasan B yaitu didominasi oleh lempung dengan sedikit terdapat lempung – pasiran.

Lintasan USD menunjukkan jarak terdapatnya litologi pasiran – kerikil yang ditunjukkan dengan nilai resistivitas tinggi yang lebih pendek dibandingkan dengan lintasan USC yaitu pada jarak 0 – 87 meter namun memiliki kedalaman yang lebih dalam dibandingkan lintasan USA – USC yaitu pada kedalaman 4.06 – 12.9 m. hal tersebut menunjukkan penebalan litologi pasiran – kerikil pada lintasan USC. Terdapat pula nilai resistivitas yang sangat tinggi yaitu mencapai 60  $\Omega$ m pada jarak 24 – 41 meter dengan kedalaman 5 – 9 meter yang ditandai dengan warna ungu. Pada lintasan USC litologi lempung tidak mendominasi ditunjukkan oleh warna biru tua yang hanya terdapat pada jarak 48 – 57 meter pada kedalaman 19 – 22.1 meter. Sedangkan litologi lempung – pasiran terdapat di sebelah selatan lintasan yaitu pada jarak 84 meter dengan kedalaman 12.9 – 22.1 meter.

Lintasan USE menunjukkan keberadaan litologi pasiran – kerikil dengan nilai resistivitas sebesar 35 – 60  $\Omega$ m pada kedalaman 4.06 – 10 meter. Pada kedalaman 12.9 – 22.1 didominasi oleh warna biru muda dan biru tua. Sehingga pada lintasan USE telah terjadi penipisan litologi pasiran – kerikil dan penebalan litologi lempung – pasiran serta lempung.

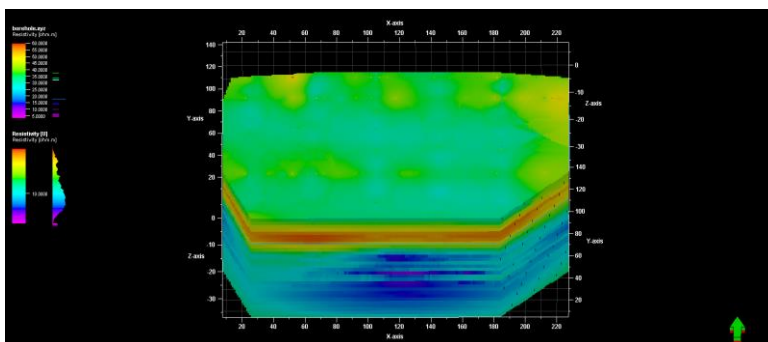


**Gambar 4.4** Arah Kemenerusan *Paleocahnnel* berdasarkan hasil pengolahan Res2Dinv pada arah lintasan selatan-utara

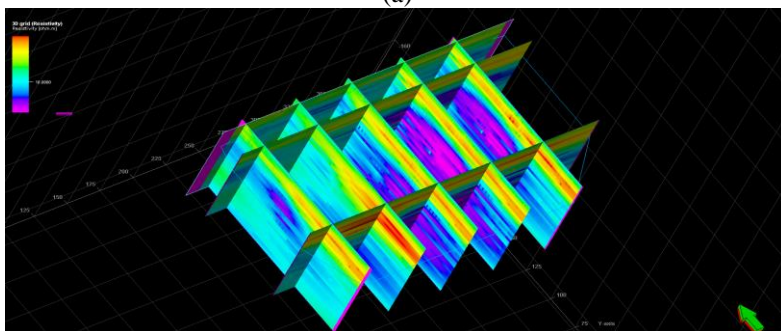
Gambar 4.4 menunjukkan arah kemenerusan *paleochannel* pada arah lintasan selatan – utara dengan panjang lintasan 141 meter. Dapat dilihat bahwa *paleochannel* yang ditunjukkan oleh nilai resistivitas yang tinggi semakin menyempit kearah selatan. Pada lintasan USA dan lintasan USB persebaran nilai resistivitas yang tinggi terdapat pada sepanjang lintasan. Pada lintasan USC persebaran nilai resistivitas yang tinggi mulai menyempit hanya sampai pada jarak 120 meter, menyempit sebesar 20 meter. Pada lintasan USD persebaran nilai resistivitas yang tinggi semakin menyempit dan hanya sampai pada jarak 96 meter. Dan pada lintasan USE persebaran nilai resistivitas yang tinggi hanya sampai pada jarak 90 meter.

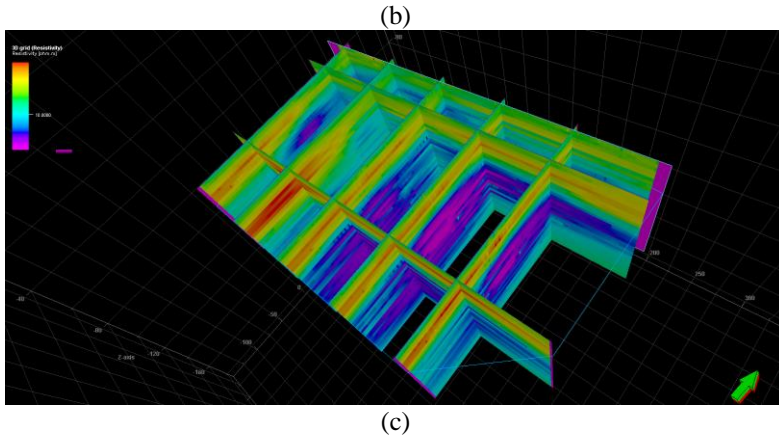
### 4.3 Analisis Model 3 Dimensi

Nilai resistivitas yang ditunjukkan oleh referensi tidak dapat menunjukkan litologi secara tepat karena berbentuk jangkauan sehingga nilai resistivitas tiap batuan tidak spesifik. Hal tersebut dikarenakan tiap batuan memiliki nilai resistivitas berbeda akibat dari proses geologi. Sebagai penunjang penelitian. Diperlukan data geologi dan korelasi dengan nilai resistivitas hasil pengukuran dari sampel tanah.



(a)





**Gambar 4.5** (a) Ilustrasi titik akuisisi dan hasil modeling 3D (b) *intersection* lintasan penelitian tampak dari sisi barat (c) *intersection* lintasan penelitian tampak dari sisi timur.

Gambar 4.5 menunjukkan hasil modeling 3D dari hasil penampang resistivitas 2D dengan *intersection* untuk memudahkan dalam korelasi tiap lintasan penelitian. Terdapat perbedaan rentang warna yang digunakan pada penampang resistivitas 2D dan pemodelan 3D. Berikut rentang warna pada pemodelan 3D.

**Tabel 4.4** Interpretasi litologi batuan berdasarkan jangkauan nilai resistivitas pada model 3D

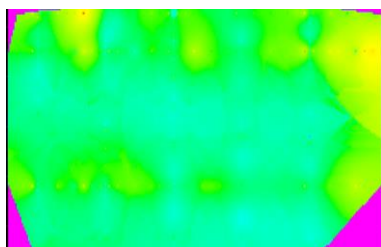
No	Nilai Resistivitas (Ohm-meter)	Warna	Litologi
1	1 – 5	Ungu – Biru tua	Lempung
2	8.5 – 23.4	Biru muda – Kuning	Lempung – Pasiran
3	35 – 60	Jingga – Merah	Pasiran – kerikil

*Paleochannel* ditandai dengan adanya endapan fluvial yang berada di bawah permukaan dengan nilai resistivitas sebesar  $>30 \Omega\text{m}$ , disekitarnya terdapat litologi *shale/siltstone Bedrock* dengan nilai resistivitas antara 2 – 10  $\Omega\text{m}$ . Terdapat pula endapan penutup dengan nilai resistivitas antara 10 – 20  $\Omega\text{m}$  (Bauman, 2010).

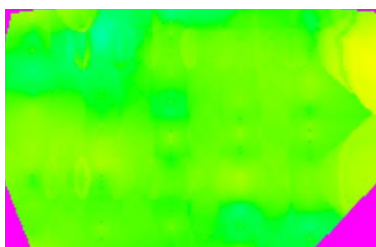
Anomali resistivitas tampak jelas pada kedalaman 4.50 – 10 meter dengan nilai resistivitas yang tinggi sekitar 23.4 – 60  $\Omega\text{m}$  yang merupakan litologi pasiran – kerikil diinterpretasikan sebagai lokasi *paleochannel*. Sedangkan nilai resistivitas rendah sekitar 1 – 5  $\Omega\text{m}$  terdapat pada kedalaman 12.9 – 22.1 meter yang merupakan endapan lempung yang diinterpretasikan sebagai *bedrock*.

Target dari penelitian ini adalah pola persebaran resistivitas yang menunjukkan terdapatnya *paleochannel* pada lokasi penelitian. Rentang kedalaman yang diperoleh pada pengukuran ini adalah 22.1 – 36.9 meter. Rentang nilai resistivitas yang digunakan telah disesuaikan untuk seluruh lintasan penelitian yaitu sekitar 3 – 60  $\Omega$ m. Dari hasil penampang resistivitas 2D dapat diketahui pola persebaran *paleochannel* yang ditandai dengan nilai resistivitas tinggi pada lokasi penelitian (Zainal dkk., 2017).

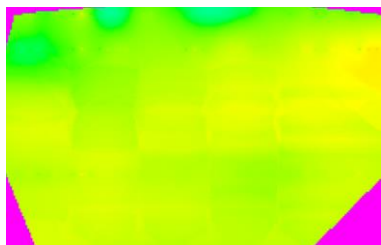
Berdasarkan pemodelan 3D, *paleochannel* diduga terdapat pada zona resistivitas tinggi yaitu pada kedalaman 4.50 – 10 meter dengan nilai resistivitas sekitar 23.4 – 60  $\Omega$ m. Pola persebaran *paleochannel* akan terlihat dengan cara melakukan sayatan pada kedalaman-kedalaman tertentu.



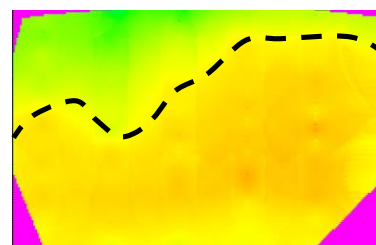
(a)



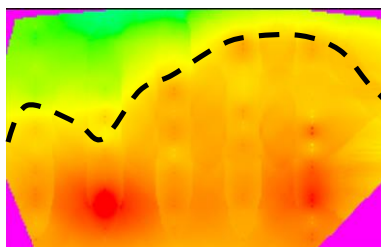
(b)



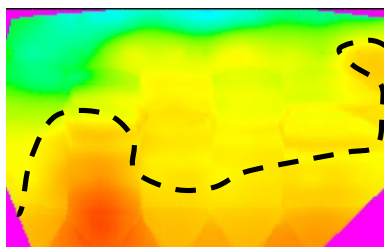
(c)



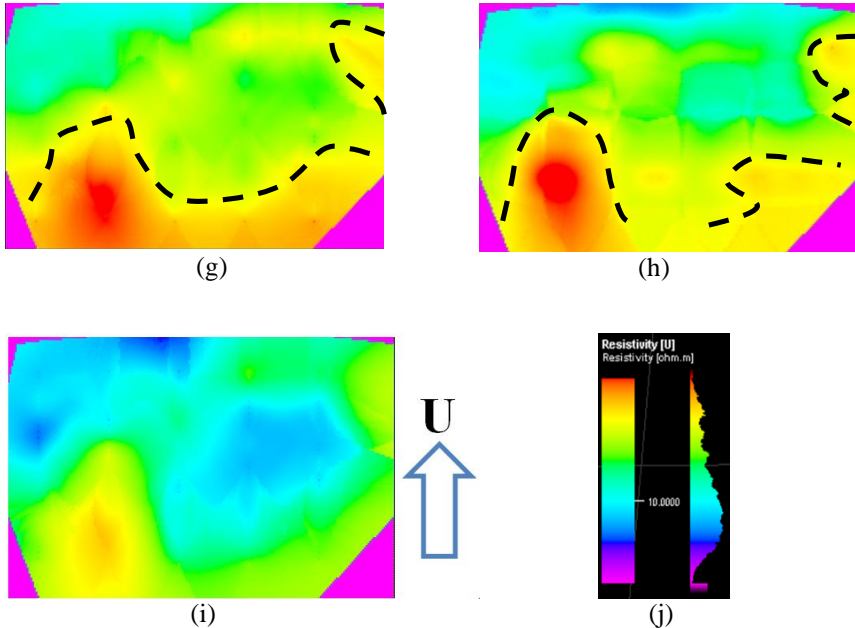
(d)



(e)



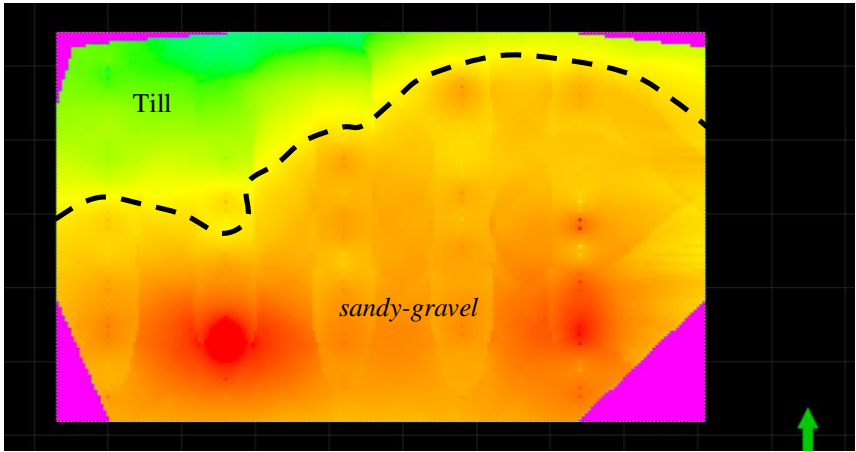
(f)



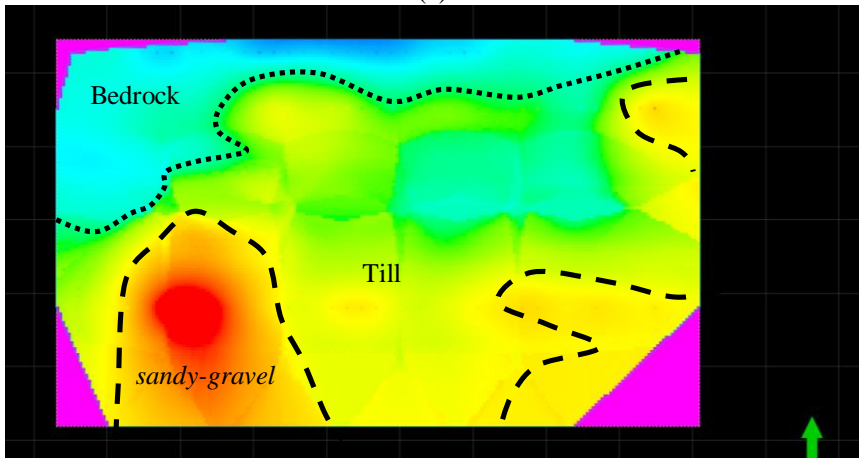
**Gambar 4.6** Hasil sayatan kedalaman (a) 1.4 meter (b) 2.43 meter (c) 3.48 meter (d) 4.53 meter (e) 5.58 meter (f) 6.63 meter (g) 8.73 meter (h) 9.78 meter (i) 10.83 meter (j) rentang nilai resistivitas

Hasil sayatan kedalaman menunjukkan perubahan pola persebaran nilai resistivitas. Nilai resistivitas tinggi yang diduga merupakan lokasi keberadaan *paleochannel* ditunjukkan oleh warna jingga hingga merah. Pada kedalaman 1.4 – 3.4 meter tidak tampak nilai resistivitas yang tinggi dan nilai resistivitas sedang tersebar secara merata. Kedalaman 4.53 mulai nampak persebaran nilai resistivitas tinggi dan membentuk suatu pola persebaran. Persebaran nilai resistivitas tinggi secara merata terdapat pada kedalaman 5.58 meter. Kemudian pada kedalaman 6.63 – 10.83 meter semakin jelas batas antara nilai resistivitas rendah yang ditandai dengan warna biru dengan nilai resistivitas tinggi yang ditandai dengan warna jingga – merah.

Berdasarkan sayatan kedalaman, dapat diketahui bahwa pola persebaran *paleochannel* tampak jelas pada kedalaman 5.58 meter yang ditandai dengan pola persebaran nilai resistivitas yang tinggi seperti yang ditunjukkan oleh gambar (4.5)



(a)



(b)

**Gambar 4.7** Pola Persebaran nilai resistivitas pembentuk *paleochannel* (a) bagian permukaan *paleochannel* (b) bagian bawah *paleochannel*

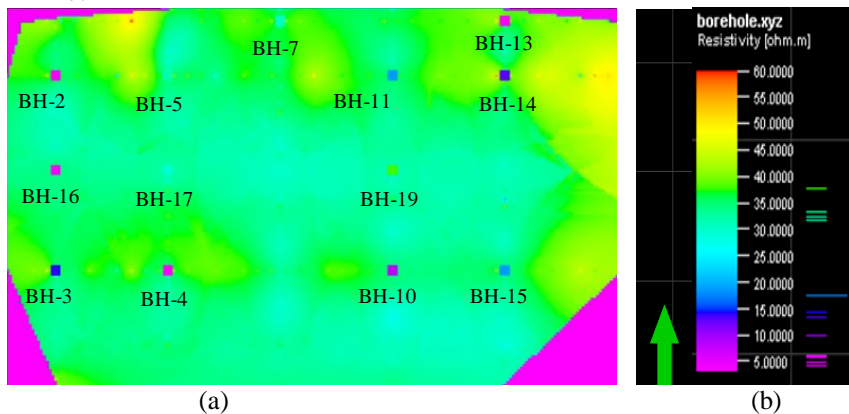
Pada Gambar 4.5 (a) diduga sebagai bagian atas *paleochannel*, terdapat endapan pasir – kerikil yang merupakan lokasi keberadaan *paleochannel* ditunjukkan dengan warna jingga – merah dengan rentang nilai sebesar 23.4 – 60  $\Omega\text{m}$ . Serta terdapat pula endapan disekitar *paleochannel* yang merupakan lempung – pasir dengan rentang nilai resistivitas sebesar 8.50 – 16  $\Omega\text{m}$ .

Pada Gambar 4.5(b) diduga sebagai bagian bawah *paleochannel*, endapan pasir – kerikil yang merupakan lokasi keberadaan *paleochannel* mulai menghilang, ditunjukkan dengan warna jingga – merah dengan rentang

nilai resistivitas sebesar 23.4 – 60  $\Omega$ m. Endapan lempung – pasir di sekitar *paleochannel* sebagai endapan kuartar/penutup dengan nilai resistivitas sekitar 8.50 – 11.5  $\Omega$ m. Dan endapan lempung sebagai *bedrock* memiliki nilai resistivitas sekitar 3 – 8.50  $\Omega$ m.

#### 4.4 Analisis Nilai Resistivitas Sampel Tanah

Berdasarkan hasil pengukuran resistivitas sampel tanah pada kedalaman 1.4 meter yang terdapat pada Tabel (4.2) diperoleh rentang nilai resistivitas antara 4.12 – 33.39  $\Omega$ m. Terdapat perbedaan nilai resistivitas pada beberapa sampel tanah dengan nilai resistivitas hasil inversi. Hal tersebut dikarenakan kondisi sampel tanah yang sudah di *remolded* sehingga tidak sesuai dengan kondisi asli di lapangan. Namun terdapat 2 sampel tanah yang menggunakan sampel undisturb yang sesuai dengan kondisi asli lapangan yaitu BH-7 dan BH-17.



**Gambar 4.8** (a) *Overlay* nilai resistivitas hasil pengukuran sampel tanah dengan nilai resistivitas hasil inversi (b) Nilai resistivitas borehole

Pada Gambar (4.6) menunjukkan nilai hasil pengukuran sampel tanah memiliki nilai resistivitas yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai resistivitas hasil inversi pada titik BH-2, BH-3, BH-4, BH-10, BH-11, BH-13, BH-14, BH-15, dan BH-16. Perbedaan nilai tersebut dapat disebabkan oleh kondisi sampel-sampel tanah tersebut merupakan hasil dari *remolded soil* sehingga kondisi sampel tidak sesuai dengan kondisi asli lapangan. Namun karena sampel tanah tersebut merupakan hasil pengeboran dengan mengambil sampel secara langsung pada lokasi penelitian, sampel-sampel tanah tersebut dapat diasumsikan sebagai nilai resistivitas yang valid dibandingkan dengan nilai resistivitas hasil inversi yang merupakan hasil dari pengukuran metode geolistrik yang hanya mengukur nilai resistivitas dari atas permukaan tanah.



Sampel tanah pada titik BH-7 memiliki nilai resistivitas yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai resistivitas hasil inversi. Namun perbedaan tersebut tidak jauh dan masih dalam rentang nilai resistivitas hasil inversi yang termasuk dalam endapan lempung-pasiran. Pada titik BH-17 didapatkan nilai resistivitas yang sesuai dengan nilai resistivitas hasil inversi, sehingga pada titik tersebut tidak terlihat ketika di *overlay* karena memiliki warna yang sama. Sampel tanah pada titik BH-5 memiliki kondisi yang sama dengan titik BH-7 yaitu nilai resistivitas tanah hasil pengukuran sampel dan hasil inversi memiliki rentang nilai yang sama sehingga ketika di *overlay* tidak terlihat letak titik BH-5.

#### **4.5 Analisis *Paleochannel* berdasarkan Sampel Tanah**

Berdasarkan model 3D resistivitas hasil inversi, diketahui bahwa *paleochannel* memiliki rentang nilai resistivitas  $>30 \Omega\text{m}$  dan terdapat pada kedalaman 4.5 – 10 meter. Nilai resistivitas sampel tanah memiliki rentang nilai yang rendah, sehingga diasumsikan sebagai endapan lempung sampai endapan lempung – pasiran. Terdapat nilai sampel tanah yang memenuhi salah satu syarat terdapatnya *paleochannel* yaitu memiliki nilai resistivitas  $>30 \Omega\text{m}$  terletak pada titik BH-5 sebesar  $33.39 \Omega\text{m}$ , titik BH-7 sebesar  $32.41 \Omega\text{m}$ , dan titik BH-17 sebesar  $31.75 \Omega\text{m}$ . Namun kondisi tersebut tidak relevan dengan pola persebaran *paleochannel* berdasarkan model 3D yang terdapat pada kedalaman 4.5 – 10 meter, sehingga perlu dilakukan pengeboran lebih dalam agar lokasi keberadaan *paleochannel* dapat lebih valid.

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Nilai resistivitas yang diperoleh berdasarkan hasil inversi antara 3 – 60  $\Omega\text{m}$ , sedangkan nilai resistivitas berdasarkan hasil pengukuran sampel tanah antara 4.12 – 33.39  $\Omega\text{m}$ .
2. Pola persebaran *paleochannel* dapat diketahui melalui pemodelan 3D resistivitas hasil inversi. Terdapat pada kedalaman 4.5 – 10 meter dengan besar nilai resistivitas  $>30 \Omega\text{m}$ . Resistivitas hasil pengukuran sampel tanah belum bisa menunjukkan lokasi keberadaan *paleochannel* dapat karena nilai resistivitas yang didapatkan terlalu rendah dan letak kedalaman yang terlalu dangkal sehingga tidak sesuai dengan lokasi keberadaan *paleochannel* yang ditunjukkan oleh pemodelan resistivitas hasil inversi.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil analisis data, penulis menyarankan pada penelitian selanjutnya untuk melakukan pengeboran lebih dalam sekitar 4,5 meter agar didapatkan lokasi yang lebih akurat mengenai letak keberadaan *paleochannel*.

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***

## DAFTAR PUSTAKA

- Aisha, F.Y. (2018), "Pemodelan Geostatistik 3D Pada Sebaran Batuan Karbonat Berdasarkan Data Resistivitas 2D ( Studi Kasus : Kecamatan Jenu , Kabupaten Tuban )", *Geosaintek*, Vol.04.
- Arsyadi, A.Q., Warnana, D.D., Sutra, N., Asih, R. dan Soemitro, A. (2017), "STUDI SEBARAN AIR LINDI BERDASARKAN KORELASI DATA RESISTIVITAS 2D", *Geosaintek*, Vol.03, hal. 1–6.
- Bauman, P. (2010), "Geophysical Exploration for Water Resources in Buried Valleys in Western Canada", *Worlex Parsons Komex*, No.Resources and Energy.
- Bhatt, S., Jain, P.K. dan Scholar, R. (2014), "Correlation between electrical resistivity and water content of sand – a statistical approach", *American international journal of research in science,technology, engineering & mathematics*, No.Online, hal. 2328–3491. Diambil dari <http://www.iasir.net>.
- Farooq, M., Park, S., Soo Song, Y., HoKim, J., Tariq, M. dan Adekunle Abraham, A. (2012), "Subsurface cavity detection in a karst environment using electrical resistivity (er): a case study from yongweol-ri, South Korea", *Earth Sciences Research Journal*, Vol.16, hal. 75–82.
- Fitrotin, N.F. (2014), "Kedudukan Daerah Terung Pada Masa Menjelang Akhir Majapahit", *AVATARA, e-Journal Pendidikan Sejarah*, Vol.2, No.33, hal. 44.
- Hakim; Rahma (2016), *Aplikasi Konfigurasi Wenner dalam Menganalisis Material Bawah Tanah*, Vol.05, No.April, hal. 95–103. <http://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.109>.
- Loke. M. H. (2004), *Tutorial 2D and 3D Electrical Imaging Surveys*, No.March.
- Loke, M.H. (2000), *Electrical imaging surveys for environmental and engineering studies - A practical guide to 2-D and 3-D surveys*.
- Lowrie, W. (2012), *Fundamentals of Geophysics, second edition*. <http://doi.org/10.1017/CBO9780511807107>.
- M.Reynolds, J. (2017), "An Introduction to applied and environmental geophysics" *Nervenheilkunde*. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Muviana, F.P., Setyawan, A. dan Gernowo, R. (2016), "Pemodelan Bawah Permukaan Daerah Panasbumi Kaliulo Berdasarkan Data Resistivitas Konfigurasi Schlumberger Dengan Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan-Backpropagation", *Youngster Physics Journal*, Vol.5, No.3, hal. 311–318.
- Nimnate, P., Thitimakorn, T., Choowong, M. dan Hisada, K. (2017), "Imaging and locating paleo-channels using geophysical data from meandering

- system of the Mun River, Khorat Plateau, Northeastern Thailand", *Open Geosciences*, Vol.9, No.1, hal. 675–688. <http://doi.org/10.1515/geo-2017-0051>.
- Nur, M., Alel, A., Ruben, M., Upom, A. dan Abdullah, R.A. (2018), "Estimating SPT-N Value Based on Soil Resistivity using Hybrid ANN-PSO Algorithm Estimating SPT-N Value Based on Soil Resistivity using Hybrid ANN-PSO Algorithm", *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 995,.
- Railasha, V., Satibi, S., Nugroho, S.A., Jurusan, M., Sipil, T., Jurusan, D., Sipil, T., Teknik, F. dan Riau, U. (2015), "Interpretasi Lapisan Bawah Permukaan Tanah Menggunakan Metode Geolistrik 2-D ( Mapping )", *FTEKNIK*, Vol.2, hal. 1–7.
- Sudarsono, U. dan Budi Sujarwo, I. (2008), "Aspek Geologi Teknik Lumpur Sidoarjo, Jawa Timur ( Untung Sudarsono, Indra budi Soejarwo ) hal 1-14.pdf", *Buletin Geologi Tata Lingkungan*,.
- Suyanto (2013), "Analisis Data Resistivitas Dipole-dipole Untuk Identifikasi Dan Perhitungan", *Jurnal Fisika Indonesia No: 50*, Vol.XVII, hal. 1–7.
- Telford (1990), *Applied geophysics (second edition)*. [http://doi.org/10.1016/0031-9201\(91\)90163-C](http://doi.org/10.1016/0031-9201(91)90163-C).
- Valdiya, K.. (2016), *Paleochannels of North West India: Review and Assessment*, New Delhi.
- Zainal, M., Yanis, M., Muksin, U., Ismail, N., Studi, P., Fisika, M., Fisika, J., Kuala, U.S., Kebencanaan, M.I., Pascasarjana, P., Kuala, U.S., Kuala, U.S., December, R. dan January, A. (2017), "Investigasi Sungai Purba Berdasarkan Metode Electrical Resistivity Tomography di Banda Aceh Investigation of Shallow Paleochannel in Banda Aceh based on Electrical Resistivity Tomography", *Journal of Aceh Physics Society (JAcPS)*, Vol.6, No.1, hal. 1–5.

## LAMPIRAN



**Gambar 6.1** Sampel tanah *undisturb* hasil pengeboran



**Gambar 6.2** Pengukuran resistivitas sampel tanah

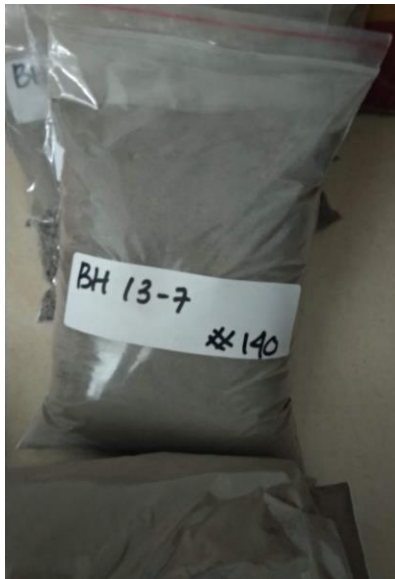


**Gambar 6.3** Sampel tanah *disturb* hasil pengeboran

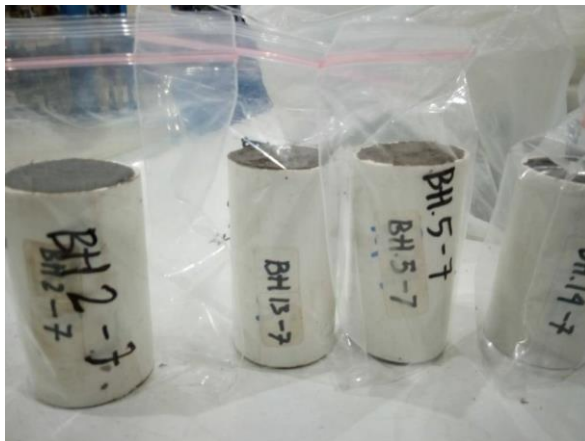


**Gambar 6.4** Pengambilan sampel tanah dengan menggunakan alat *Hand-Auger*





**Gambar 6.5** Sampel tanah *disturb* yang sudah dikeringkan dan dihaluskan untuk dijadikan sampel *undisturb*



**Gambar 6.6** Sampel tanah *undisturb* hasil *remolded*

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***

## BIOGRAFI PENULIS



Penulis tugas akhir ini bernama Na'imatul Hadi Azizah merupakan anak pertama dari tiga bersaudara yang lahir dari orangtua yang bernama Dwi Hadi Prayitno, S.T dan Lilis Setyorini S.Pd, A.md. Lahir di Kota Madiun pada 12 Februari 1997. Penulis menempuh pendidikan formal di SD Negeri 01 Manisrejo (2003-2009), SMP Negeri 1 Madiun (2009-2012), dilanjutkan di SMA Negeri 2 Madiun (2012-2015), hingga menempuh pendidikan di perguruan tinggi Departemen Teknik Geofisika, Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Selama menjalani masa perkuliahan, penulis aktif mengikuti organisasi di lingkup Departemen, yaitu Himpunan Mahasiswa Teknik Geofisika ITS (HMTG). Dalam kegiatan penulis di HMTG ITS, penulis pernah menjabat sebagai staf Departemen Pengabdian Masyarakat periode (2016-2017), kemudian dilanjutkan menjadi sekretaris Departemen Pengabdian Masyarakat periode (2017-2018). Selain kegiatan organisasi di lingkup departemen, penulis juga aktif di kegiatan sosial lingkup institut dan nasional. Penulis pernah menjadi bagian dari Pengajar Tangguh ITS Mengajar Batch 3 (2016) yang merupakan kegiatan dari BSO IECC ITS. Selain itu, penulis juga pernah mengikuti kegiatan sosial lingkup nasional yaitu Sosmas Camp #5 yang diadakan di Yogyakarta pada tahun 2017. Penulis juga memiliki pengalaman kerja praktik di PT. Adaro Indonesia dengan mengambil topik Analisis Geostatistika dalam Optimalisasi Jarak Lubang Bor. Dalam bidang geofisika, penulis tertarik pada geofisika teknik dan lingkungan. Berikut kontak yang dapat dihubungi melalui email [naimaazizah@gmail.com](mailto:naimaazizah@gmail.com) atau nomor whatsapp 082233393969.

***HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN***