

Identifikasi Intrusi Air Laut pada Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis *Wenner-Schlumberger* (2D) di Pulau Balu, Desa Santiri, Kecamatan Tiworo Utara, Kabupaten Muna Barat

Identification of Seawater Intrusion in Groundwater using The Wenner-Schlumberger Configuration (2D) Geoelectric Resistivity Method on Balu Island, Santiri Village, Tiworo Utara Sub-District, West Muna Regency

Ikhsan Cahyadi^{1*}, Syamsul Razak Haraty¹, La Ode Ikhsan Juarzan¹

¹Jurusan Teknik Geofisika, Universitas Halu Oleo; JL. H. E. A. Mokodompit, Kendari; Tlp. (0401) 3194163

Article history:

Received: 7 April 2024

Accepted: 30 April 2024

Keywords:

Sea water intrusion; geoelectric method, wenner-schlumberger configuration; Balu Island.

Correspondent author:

syamsul.r.haraty@uho.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi intrusi air laut pada air tanah menggunakan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi *Wenner-Schlumberger* (2D) di pulau Balu Desa Santiri, Kecamatan Tiworo Utara, Kabupaten Muna Barat. Penelitian ini menggunakan data primer yang merupakan data pengukuran resistivitas yang diukur dilapangan yang bertujuan untuk mengidentifikasi akuifer air tanah. Data hasil interpretasi selanjutnya direkonstruksikan kedalam profil penampang 2D dengan menggunakan *Software Res2Dinv*. Hasil yang diperoleh pada daerah penelitian menunjukkan telah terjadinya intrusi air laut pada air tanah pada kedalaman rata rata permukaan hingga 39,6 meter dengan nilai resistivitas 0,06 – 807 Ohm-meter.

Abstract. This research aims to identify sea water intrusion in groundwater using the *Wenner-Schlumberger* configuration (2D) resistivity geoelectric method on Balu Island, Santiri village, Tiworo Utara sub-District, West Muna Regency. This research uses primary data which is resistivity measurement data measured in the field

aimed at identifying groundwater aquifers. The interpretation data is then reconstructed into 2D cross-sectional profile using Res2Dinv software. The results obtained in the research area show that sea water intrusion has occurred in groundwater at an average surface depth of up to 39.6 meters with low resistivity values between 0.06 – 807 Ohm-meters.

© 2024 JRGI (Jurnal Rekayasa Geofisika Indonesia)

1. PENDAHULUAN

Pada dasarnya sebagai makhluk hidup manusia sangat membutuhkan air bersih sebagai salah satu sumber daya alam yang sangat penting, kebutuhan masyarakat terhadap air tanah semakin meningkat seiring dengan pemahaman masyarakat akan pentingnya penggunaan air bersih dalam kehidupan sehari-hari, serta meningkatnya jumlah penduduk yang secara langsung akan berakibat pada meningkatnya kebutuhan air (Ismawan dkk, 2016).

Air tanah menjadi sangat penting karena merupakan salah satu sumber utama air untuk keperluan rumah tangga, seperti untuk memenuhi persediaan air bersih layak konsumsi (Astutik dkk., 2016).

Intrusi air laut merupakan proses dimana adanya penyusupan air laut ke dalam batuan yang memiliki porositas dan permeabilitas, sehingga air laut tersebut akan mempengaruhi kadar kejenuhan air tanah, yang dapat menyebabkan air tanah tersebut yang awalnya berupa air tawar sehingga menjadi air payau bahkan menjadi air asin. Adapun air laut ini masuk ke daratan akibat tekanan hidrostatik yang bekerja yang diakibatkan oleh beberapa sebab, yang

pertama lapisan pembawa air (akuifer) berhubungan langsung dengan air asin dan yang kedua besarnya penurunan air tanah yang menyebabkan penerobosan air laut ke daratan (Santoso, 2012).

Salah satu metode yang mampu menyelesaikan permasalahan akuifer air tanah yang sudah terkontaminasi air laut diidentifikasi menggunakan metode geolistrik resistivitas (Aryaseta, 2017; Astutik dkk, 2016; Gijoh dkk, 2017, Pujianiki dkk, 2019). Metode geolistrik bekerja didasarkan kepada penentuan nilai resistivitas atau tahanan jenis batuan bawah permukaan. Nilai tahanan jenis tersebut digunakan untuk menentukan kondisi batuan atau mineral. Dimana dalam kasus pencarian air tanah dan intrusi air laut metode geolistrik resistivitas sangat baik digunakan untuk mendeteksi sumber air yang dikarenakan sifat kelistrikkannya sangat menonjol ketika dialiri arus listrik (Darsono dkk., 2016).

Metode resistivitas memiliki berbagai konfigurasi pengukuran. Setiap konfigurasi memiliki kelebihan dan kekurangan, baik ditinjau dari efektivitas, efisiensinya maupun dari sensitifitasnya (Alfisyahrin, 2015). Metode geolistrik konfigurasi *Wenner-*

Schlumberger adalah perpaduan antara konfigurasi *Wenner* dan konfigurasi *Schlumberger*. Konfigurasi ini digunakan untuk eksplorasi yang sifatnya relatif dangkal. Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* adalah salah satu konfigurasi yang umum digunakan untuk pengukuran resistivitas 2D (Telford dkk., 1990). Kedalaman rata-rata yang dapat dicapai pada konfigurasi ini adalah 10% lebih besar dari konfigurasi *Wenner*. Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* juga memiliki cakupan data horizontal sedikit lebih baik dibandingkan dengan konfigurasi *Wenner*. Cakupan data horizontal sedikit lebih lebar dari konfigurasi *Wenner* tetapi lebih sempit dari data yang diperoleh menggunakan konfigurasi *dipole-dipole*. Sehingga konfigurasi *Wenner-Schlumberger* saling menutupi kelemahan masing-masing konfigurasi (Telford dkk., 1990).

Daerah penelitian merupakan suatu desa administratif yang terletak pada salah satu pulau di Kabupaten Muna Barat, yaitu Pulau Balu, Desa Santiri, Kecamatan Tiworo utara, daerah ini merupakan daerah yang sangat sulit air bersih untuk keperluan sehari-hari akibat terjadinya intrusi air laut. Hal ini dibuktikan dengan adanya sumur payau yang terdapat pada daerah penelitian. Pada Desa tersebut secara umum penduduknya memanfaatkan air bersih untuk dikonsumsi dari Desa Tondasi yang dibawa menggunakan kapal untuk didistribusikan kepada masyarakat di Desa ini.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Letak Geografis Daerah Penelitian

Secara geografis, Kabupaten Muna Barat merupakan salah satu Kabupaten di Sulawesi Tenggara yang terletak di pulau Muna, serta beberapa pulau kecil di sekitarnya. Secara Astronomis Kabupaten Muna Barat berada pada posisi 4° 53' Lintang Selatan - 4° 59' Lintang Selatan serta 122.48° Bujur Timur – 122.55° Bujur Timur. Luas daerah Kabupaten Muna Barat sekitar 1.022,89 km². Secara administratif Kabupaten Muna Barat terdiri dari 11 kecamatan definitif, selanjutnya terbagi atas 86 desa dan kelurahan dan beberapa unit pemukiman transmigrasi (UPT).

2.2. Geologi Regional Daerah Penelitian

Kondisi geologi regional daerah penelitian termasuk ke dalam Lembar Buton oleh Sikumbang dkk pada Tahun 1995. Batuan penyusun disusun oleh Formasi Wapulaka (Qpw) yang berisi batugamping terumbu ganggang dan koral, memperlihatkan undak – undak pantai purba dan topografi karst, endapan hancuran terumbu, batukapur, batugamping pasiran, batupasir gampingan, batulempung dan napal kaya foraminifera plankton; diendapkan pada laguna litoral, tebal satuan diperkirakan 700 m.

2.3. Air Tanah

Air tanah tersimpan dalam suatu wadah (aquifer), yaitu formasi geologi yang jenuh air yang mempunyai kemampuan untuk menyimpan dan meloloskan air dalam jumlah cukup dan ekonomis. Air tanah ditemukan pada lapisan batuan permeabel (tembus air) yang dikenal sebagai aquifer yang merupakan formasi air yang cukup besar. Aquifer adalah

lapisan batuan yang berukuran batu pasir atau lebih kasar serta lapisan batuan padu yang memiliki celahan. Aquifer bebas (unconfined aquifer) adalah air tanah dalam aquifer yang tertutup lapisan impermiabel, dan merupakan aquifer yang mempunyai permukaan air tanah (Seyhan, 1990).

2.4. Intrusi Air Laut

Intrusi air laut adalah peristiwa masuk atau menyusupnya air laut kedalam pori-pori batuan dan mencemari air tanah yang terkandung didalamnya yang terjadi di wilayah pesisir. Intrusi ini dapat disebabkan oleh pengambilan air tanah yang berlebihan sehingga pori batuan yang semula diisi oleh air tawar dapat terganti oleh masuknya air laut yang menyebabkan air tanah berubah menjadi air payau atau bahkan air asin. Intrusi air laut juga terjadi akibat perembesan air laut ke daratan karena tekanan air tanah menjadi lebih kecil dibandingkan tekanan air laut (Astutik dkk., 2016).

2.5. Metode Geolistrik

Metode geolistrik merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui sifat aliran listrik di dalam bumi dengan cara mendeteksinya di permukaan bumi. Pendeteksian ini meliputi pengukuran potensial, arus dan medan elektromagnetik yang terjadi baik itu oleh injeksi arus maupun secara alamiah. Pendugaan metode geolistrik didasarkan pada setiap bahan material yang berbeda akan mempunyai nilai hambatan jenis yang berbeda apabila dialiri dengan arus listrik (As'ari dkk, 2020).

2.5.1. Konsep Metode Resistivitas

Metode resistivitas didasarkan pada kenyataan, bahwa sebagian dari arus listrik yang diberikan pada lapisan batuan, menjalar kedalam batuan pada kedalaman tertentu dan bertambah besar dengan bertambahnya jarak antar elektroda, sehingga jika sepasang elektroda diperbesar, distribusi potensial pada permukaan bumi akan semakin membesar dengan nilai resistivitas yang bervariasi.

2.5.2. Resistivitas Semu

Asumsi yang selalu digunakan dalam metode geolistrik resistivitas adalah bumi bersifat homogen isotropis. Ketika arus diinjeksikan kedalam bumi, pengaruh dalam bentuk beda potensial yang diamati secara tidak langsung adalah hambatan jenis suatu lapisan bumi tertentu. Namun nilai ini bukanlah nilai hambatan jenis yang sesungguhnya. Hambatan jenis ini merupakan besaran yang nilainya tergantung pada spasi elektroda. Padahal kenyataannya bumi terdiri dari lapisan-lapisan dengan nilai resistivitas yang berbeda-beda, sehingga potensial yang diukur merupakan pengaruh dari lapisan-lapisan tersebut. Hambatan jenis ini disebut hambatan jenis (resistivitas) semu. Resistivitas semu dirumuskan:

$$\rho_a = K \frac{\Delta V}{I} \quad (1)$$

dimana:

- ρ_a : Resistivitas semu (Ωm),
- k : Faktor geometri (m),
- ΔV : Beda potensial ($Volt$)
- I : Arus ($Ampere$).

2.5.3. Resistivitas Batuan

Setiap batuan mempunyai daya hantar listrik dan tahanan jenis tertentu. Hantaran

listrik pada batuan sebagian besar ditentukan oleh distribusi elektrolit yang ada di dalam pori-pori batuan tersebut. Oleh karena itu, pengukuran resistivitas batuan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti homogenitas

batuan, kandungan air, porositas, permeabilitas, dan kandungan mineral. Beberapa nilai tahanan jenis dari masing-masing batuan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Resistivitas material-material bumi (Telford dkk.,1990)

Material resistivitas	(Ωm)	Material resistivitas	(Ωm)
<i>Pyrite</i> (Pirit)	0,01-100	<i>Shales</i> (Serpilh)	20-2.000
<i>Quartz</i> (Kwarsa)	500-800.000	<i>Sand</i> (Pasir)	1-1.000
<i>Calcite</i> (Kalsit)	1×10^{12} - 1×10^{13}	<i>Clay</i> (Lempung)	1-100
<i>Rock salt</i> (Garam batu)	30 - 1×10^{13}	<i>Groundwater</i> (Airtanah)	0,5-300
<i>Granite</i> (Granit)	200-100.000	<i>Sea water</i> (Air asin)	0,2
<i>Andesite</i> (Andesit)	$1,7 \times 10^2$ - 45×10^4	<i>Magnetite</i> (Magnetit)	0,01-1.000
<i>Basalt</i> (Basal)	200-100.000	<i>Drygravel</i> (Kerikil kering)	600-10.000
<i>Limestones</i> (Gamping)	500-10.000	<i>Alluvium</i> (Aluvium)	10-80
<i>Sandstones</i> (Batupasir)	200-8.000	<i>Gravel</i> (Kerikil)	100-600
Breksi	75-200	<i>Silt</i> (Lanau)	10-200
<i>Marls</i> (Batulumpur)	3-70	Tufa Vulkanik	20-100
Konglomerat	2×10^3 - 10^4	Lava	100 - 500×10^4

2.5.4. Sifat kelistrikan Batuan

Aliran arus listrik di dalam batuan/mineral dapat digolongkan menjadi tiga macam, yaitu konduksi secara elektronik, konduksi secara elektrolitik, dan konduksi secara dielektrik. Konduksi secara elektronik terjadi jika batuan/mineral mempunyai banyak elektron bebas sehingga arus listrik dialirkan dalam batuan/mineral tersebut oleh elektron-elektron bebas itu. Konduksi elektrolitik terjadi jika batuan/mineral bersifat porus dan pori-pori tersebut terisi oleh cairan-cairan elektrolitik. Pada konduksi ini arus listrik dibawa oleh ion-ion elektrolit. Sedangkan konduksi dielektrik terjadi jika batuan/mineral bersifat dielektrik terhadap aliran arus listriknya itu terjadi polarisasi saat bahan dialiri listrik.

2.5.5. Konfigurasi Wenner-Schlumberger

Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* adalah modifikasi dari bentuk antara pengukuran geolistrik *mapping* dimana pengukuran *mapping* menggunakan metode *Wenner* (pengukuran kearah lateral) dan geolistrik *sounding* yang pengukurannya menggunakan metode *Schlumberger* mempunyai kedalaman penetrasi lebih besar (Bukhari dkk, 2017). Kedalaman rata-rata yang dapat dicapai pada konfigurasi ini adalah 10% lebih besar dari konfigurasi *Wenner*. Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* juga memiliki cakupan data horizontal sedikit lebih baik dibandingkan dengan konfigurasi *Wenner*. Cakupan data horizontal sedikit lebih lebar dari konfigurasi *Wenner* tetapi lebih sempit dari data yang diperoleh menggunakan konfigurasi *dipole-*

dipole. Sehingga konfigurasi *Wenner-Schlumberger* saling menutupi kelemahan masing-masing konfigurasi. Nilai K tiap survei geofisika berbeda-beda tergantung metode yang digunakan untuk pengukuran. Untuk metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi *Wenner-Schlumberger* yaitu:

$$K = 2\pi n(n + 1)a \quad (2)$$

2.5.6. Software *Res2DInv*

Res2DInv merupakan program komputer yang dapat menentukan model resistivitas dua dimensi bawah permukaan dari data lapangan hasil survei pencitraan listrik (*electrical imaging*). Pada umumnya pengolahan data dengan *Res2DInv* yaitu dengan menginversikan nilai *apparent resistivity* agar diperoleh nilai resistivitas yang sebenarnya. Nilai variasi tersebut ditampilkan berupa kontur dalam penampang dua dimensi dari variasi nilai resistivitas di daerah penelitian. Hasil dari pengolahan data dengan menggunakan

Res2DInv berupa penampang *pseudosection* 2D yang memberikan informasi nilai resistivitas batuan bawah permukaan.

3. METODE PENELITIAN

Pengambilan data telah dilaksanakan pada bulan Januari 2023 di Pulau Balu Desa Santiri, Kecamatan Tiworo Utara, Kabupaten Muna Barat. Pengukuran geolistrik dilakukan di 6 titik lintasan pengukuran dengan jarak spasi 10 meter tiap elektroda. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan tujuan mengidentifikasi akuifer air tanah melalui pengukuran resistivitas di lapangan menggunakan data primer, instrumen penelitian yang digunakan dapat dilihat pada **Tabel 2**. Adapun pengolahan dan analisis dilakukan di Laboratorium Teknik Geofisika dan Pertambangan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Halu Oleo Kendari.

Tabel 2. Instrumen penelitian

No	Alat Dan Bahan	Kegunaan
1	<i>Resistivitymeter Single Chanel</i>	Untuk memberikan harga beda potensial (V) dan arus (I).
2	<i>Handy GPS (Global Positioning System Garmin S78)</i>	Untuk menentukan titik pengukuran
3	Alat Tulis	Untuk mencatat data yang diperoleh dilapangan
4	Palu	Sebagai alat bantu untuk menancapkan elektroda
5	Elektroda	Untuk menginjeksikan arus ke bawah permukaan bumi dan mengukur potensial listrik
6	Aki	Sebagai sumber energi ketika menginjeksikan Arus
7	Rol Meter	Untuk mengukur panjang lintasan yang akan diteliti

No	Alat Dan Bahan	Kegunaan
8	Laptop	Untuk menjalankan program <i>software</i> yang digunakan dalam pengolahan data
9	Kabel	Sebagai penghubung setiap elektroda
10	<i>Handy Talky</i> (HT)	Untuk memudahkan komunikasi jarak jauh pada saat pengukuran dilapangan
11	Kabel Penghubung	Untuk menghubungkan aki dengan <i>Resistivitymeter</i>
12	Kamera	Untuk dokumentasi saat dilapangan
13	<i>Microsoft Office Excel</i>	Untuk menghitung hasil pengukuran lapangan
14	ArcGIS	Untuk membuat peta desain survei penelitian
15	<i>Software Res2Dinv</i>	Untuk pengolahan data lebih lanjut sehingga menampilkan gambaran lapisan bawah permukaan dalam bentuk dua dimensi

Tabel 3 Lintasan pengukuran

Line	Koordinat		Arah Lintasan	Panjang Lintasan
	Latitude	Longitude		
1 <i>Wenner-Schlumberger</i>	4°75' 32,94681"	122°38'17,072"	Utara-Selatan	260 m
	4°75' 82,68491"	122°38'29,531"		
2 <i>Wenner-Schlumberger</i>	4°75' 04,92155"	122°37'88,294"	Utara-Selatan	290 m
	4°75' 39,42742"	122°38'00,097"		
3 <i>Wenner-Schlumberger</i>	4°75' 23,29134"	122°37'90,734"	Timur-Barat	230 m
	4°75' 23,46605"	122°37'36,255"		
4 <i>Wenner-Schlumberger</i>	4°75' 39,38891"	122°37'57,452"	Utara-Selatan	320 m
	4°75' 01,08521"	122°37'56,816"		
5 <i>Wenner-Schlumberger</i>	4°75' 09,37018"	122°37'53,683"	Utara-Selatan	280 m
	4°73' 93,22352"	122°37'38,710"		
6 <i>Wenner-Schlumberger</i>	4°75' 39,14811"	122°37'38,920"	Tenggara- Barat Laut	280 m
	4°75' 01,7414"	122°37'39,400"		

Data geolistrik yang diperoleh, diolah dengan menggunakan *Microsoft Excel* dan *software Res2DInv* untuk menghasilkan nilai faktor geometri (k) dan resistivitas (ρ) Adapun untuk Pengolahan data 2D dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut, (1) Melakukan pengolahan awal dari data yang diperoleh berdasarkan pengukuran untuk menghitung nilai resistivitas semu (ρ_a) tiap datum point menggunakan persamaan (1). (2) Kemudian data jarak spasi (a) dan nilai resistivitas semu (ρ_a) tersebut dimasukkan ke program *notepad* dan disimpan dengan nama file tertentu yang nantinya akan dipanggil pada program *Res2DInv* (sesuai aturan *software Res2DInv*). (3) Pada pemodelan 2D dengan menggunakan *software Res2DInv* terlihat nilai resistivitas dan kedalaman untuk setiap lapisannya. (4) Variasi nilai resistivitas dinyatakan dalam bentuk citra warna yang saling berbeda-beda dengan masing-masing kedalaman lapisan tertentu sesuai dengan nilai resistivitasnya.

Data hasil pengolahan diinterpretasikan dengan menganalisa penampang 2D distribusi Resistivitas hasil pengukuran geolistrik resistivitas konfigurasi *Wenner-Schlumberger* dengan menggunakan *Software Res2DInv*. Penentuan akuifer air tanah pada daerah penelitian didasarkan pada kontras nilai resistivitas bawah permukaan. Selain itu agar interpretasi dan analisa data geolistrik tidak bias maka diperlukan data pendukung lainnya seperti data geologi, topografi, dan lainnya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertempat di Pulau Balu, Desa Santiri, Kecamatan Tiworo utara, Kabupaten Muna Barat. Batuan pada daerah penelitian termasuk satuan batuan pada formasi wapulaka yang terdiri atas batu kapur, batu lempung dan batu gamping terumbu. Pengukuran resistivitas menggunakan konfigurasi *Wenner-Schlumberger* dilakukan pada 6 lintasan. Koordinat, arah lintasan, dan panjang lintasan pengukuran dapat dilihat pada **Tabel 3**.

4.1. Lintasan 1

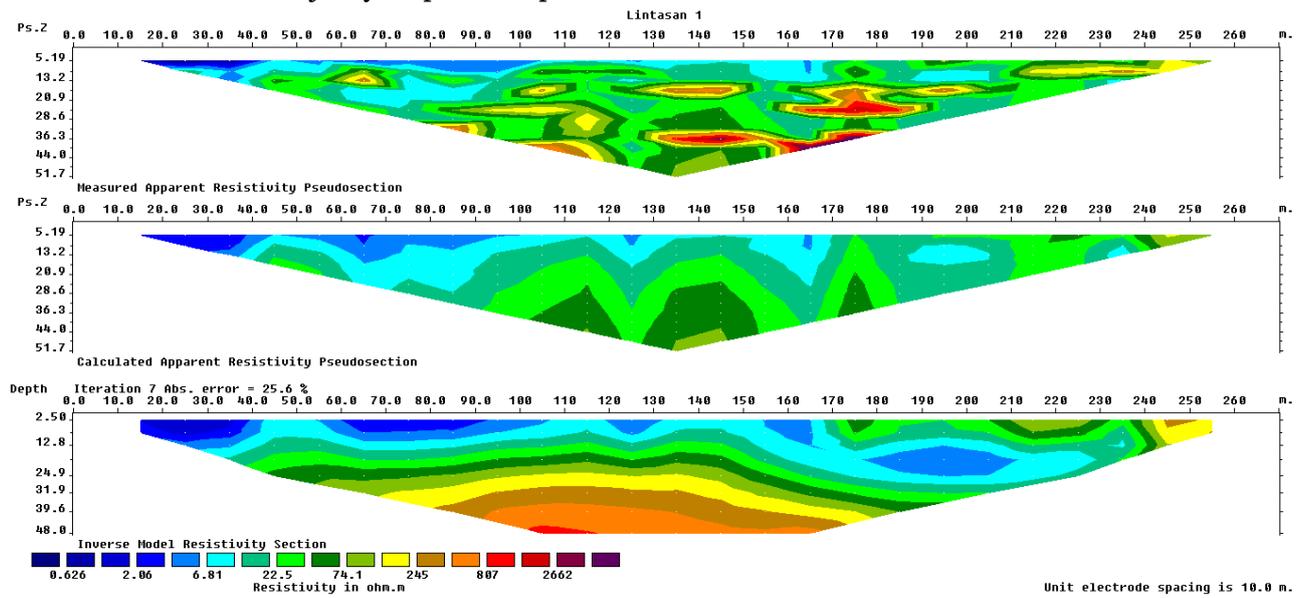
Berdasarkan hasil interpretasi menggunakan *Res2DInv* pada **Gambar 1** penampang lintasan 1 lapisan pertama terdiri dari litologi pasir yang terdapat pada kedalaman dari permukaan hingga 39,6 meter dengan nilai resistivitas 0,62 Ohm-meter – 807 Ohm-meter sebagai lapisan *permeable* dan diduga sebagai lapisan akuifer yang telah terintrusi air laut. Lapisan akuifer ini berada dekat dengan permukaan atau akuifer bebas. Selanjutnya pada lapisan kedua pada kedalaman di bawah 39,6 - 48 meter dengan nilai resistivitas 807 Ohm-meter sampai dengan 2662 Ohm-meter, yang diinterpretasikan sebagai lapisan batu gamping terumbu diinterpretasikan sebagai lapisan batuan yang tidak berpotensi menjadi akuifer dikarenakan nilai resistivitasnya yang tinggi.

4.2. Lintasan 2

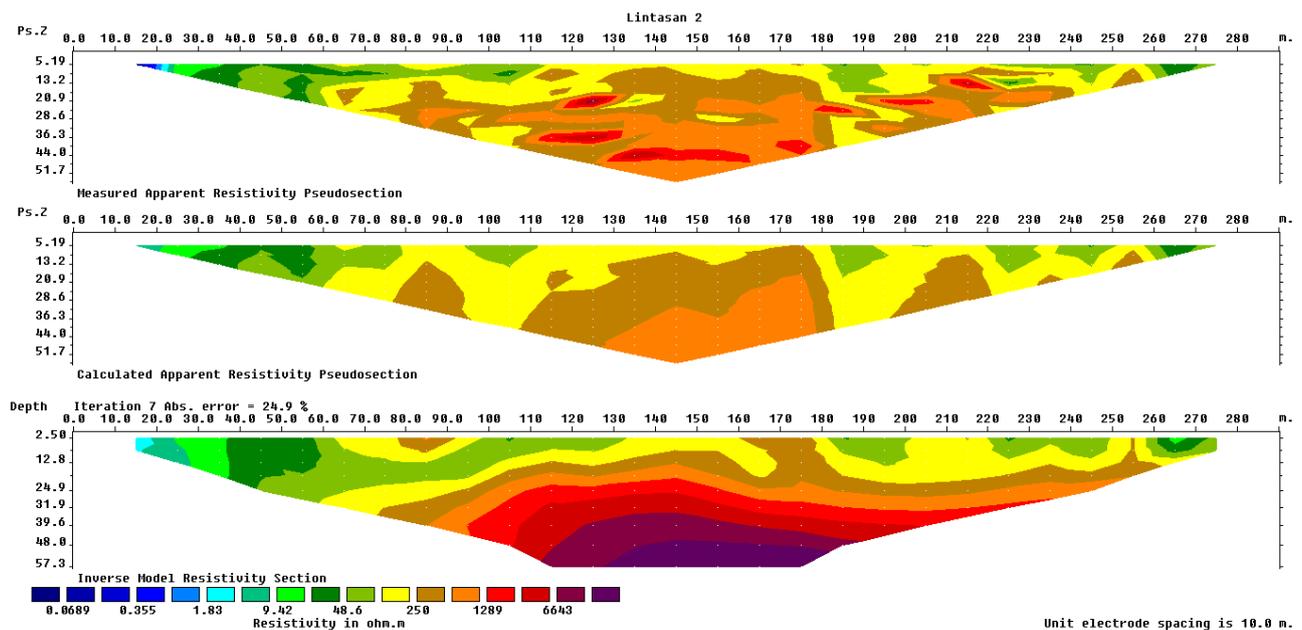
Berdasarkan hasil interpretasi menggunakan *Res2DInv* pada **Gambar 2** penampang lintasan 2 lapisan pertama terdiri

dari litologi berupa lapisan pasir yang terdapat pada kedalaman dari permukaan hingga 32 meter dengan nilai resistivitas 0,06 Ohm-meter – 250 Ohm-meter sebagai lapisan *permeable* dan diduga mengandung akuifer yang bersifat payau. Lapisan akuifer ini berada dekat dengan permukaan atau akuifer bebas. Selanjutnya pada lapisan

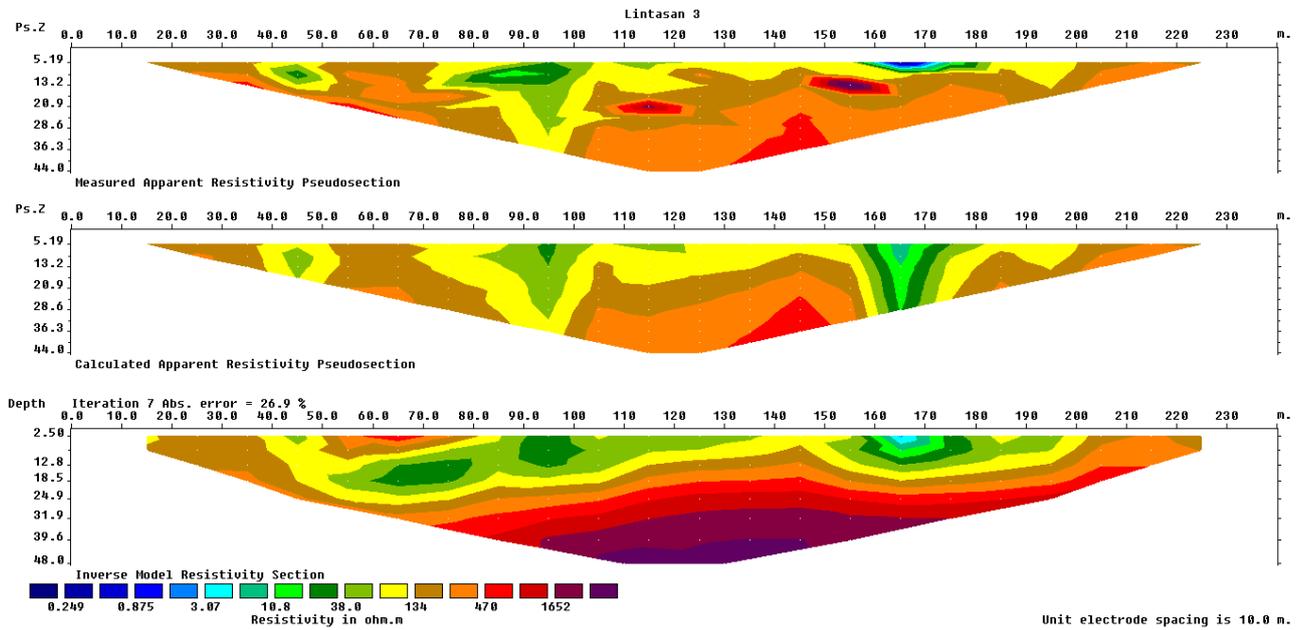
kedua berupa lapisan batu gamping terumbu yang terdapat pada kedalaman rata rata dari 32 hingga 57,3 meter dengan nilai resistivitas 250 Ohm-meter – 6643 Ohm-meter, yang diinterpretasikan sebagai lapisan batuan tidak berpotensi menjadi akuifer di karenakan nilai resistivitasnya yang tinggi.



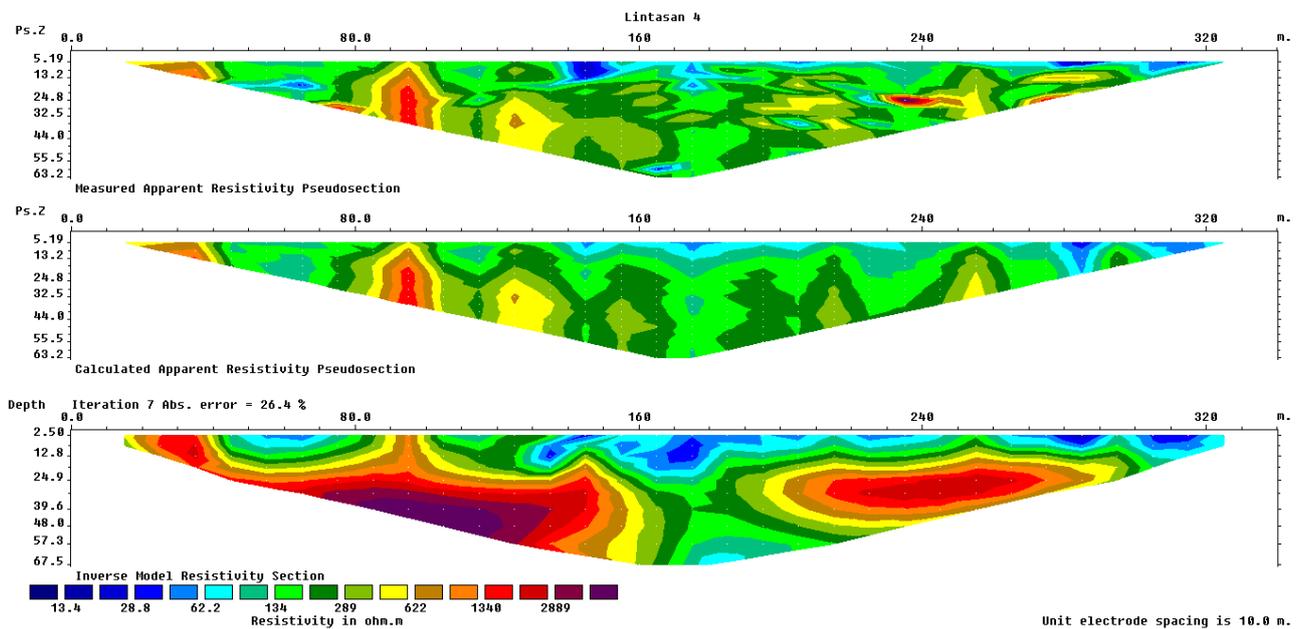
Gambar 1 Hasil pengolahan data resistivitas dengan software Res2Dinv pada lintasan 1



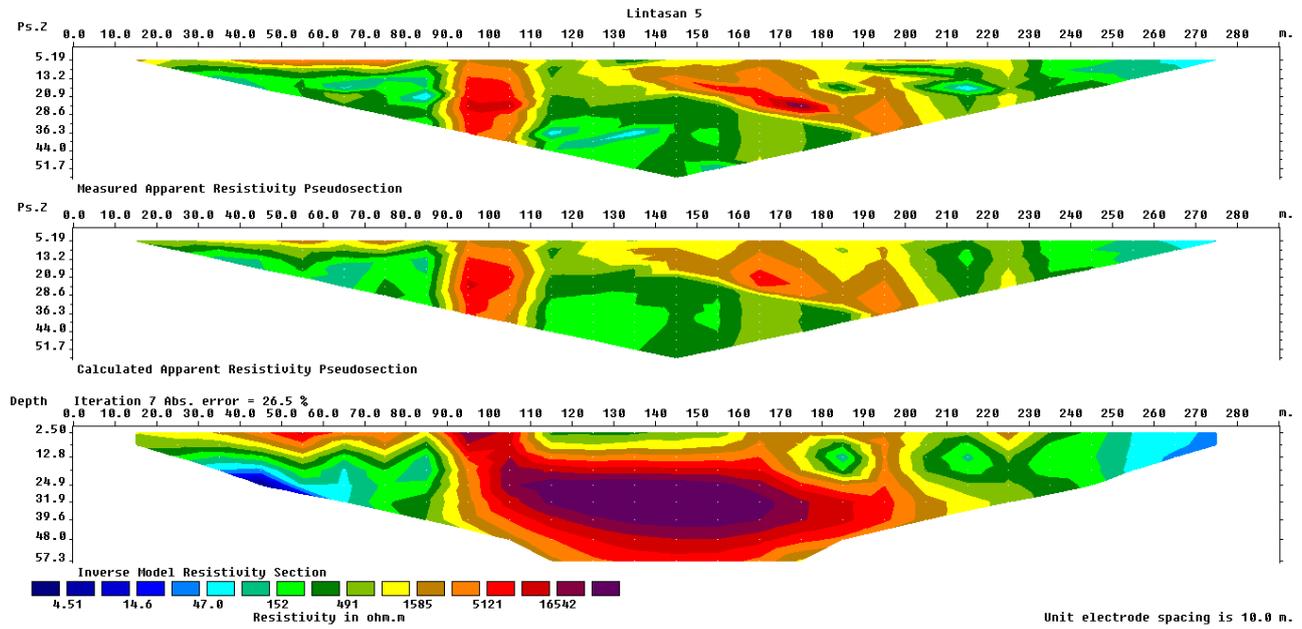
Gambar 2 Hasil pengolahan data resistivitas dengan software Res2Dinv pada lintasan 2



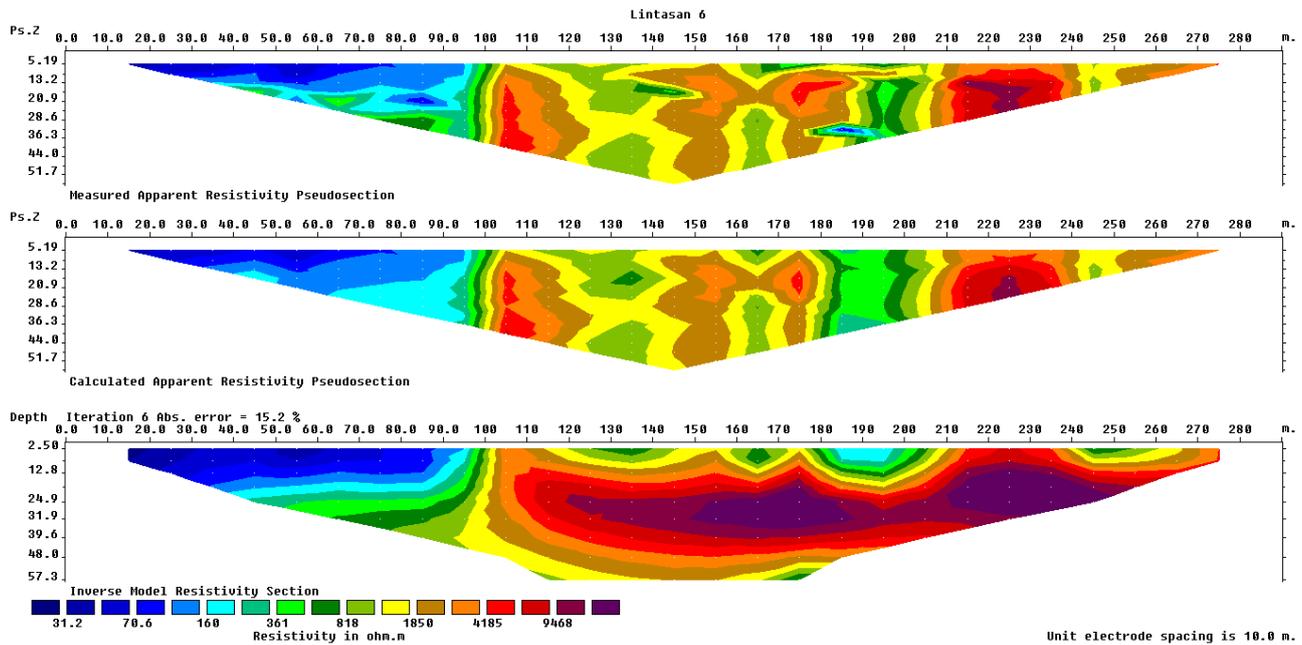
Gambar 3 Hasil pengolahan data resistivitas dengan software Res2Dinv pada lintasan 3



Gambar 4 Hasil pengolahan data resistivitas dengan software Res2Dinv pada lintasan 4



Gambar 5 Hasil pengolahan data resistivitas dengan software Res2Dinv pada lintasan 5



Gambar 6 Hasil pengolahan data resistivitas dengan software Res2Dinv pada lintasan 6

4.3. Lintasan 3

Berdasarkan hasil interpretasi menggunakan Res2Dinv pada Gambar 3 penampang lintasan 3 lapisan pertama terdiri dari litologi lapisan pasir yang terdapat pada kedalaman rata-rata dari permukaan hingga

31,9 meter dengan nilai resistivitas 0,24 Ohm-meter – 470 Ohm-meter sebagai lapisan permeable dan diduga mengandung akuifer air tanah payau. Lapisan akuifer ini berada dekat dengan permukaan atau akuifer bebas. Selanjutnya pada lapisan kedua berupa lapisan batu gamping terumbu yang terdapat

pada kedalaman rata rata dari 31,9 hingga 48 meter dengan nilai resistivitas 361 Ohm-meter – 1652 Ohm-meter, yang diinterpretasikan sebagai lapisan batuan tidak berpotensi menjadi akuifer di karenakan nilai resistivitasnya yang tinggi.

4.4. Lintasan 4

Berdasarkan hasil interpretasi menggunakan Res2Dinv Pada **Gambar 4** penampang lintasan 4 lapisan pertama terdiri dari litologi lapisan pasir yang terdapat pada kedalaman rata rata dari permukaan hingga 20 meter dengan nilai resistivitas 13,4 Ohm-meter – 622 Ohm-meter sebagai lapisan *permeable* dan diduga mengandung akuifer air tanah payau. Lapisan akuifer ini berada dekat dengan permukaan atau akuifer bebas. Selanjutnya pada lapisan kedua berupa lapisan batu gamping terumbu yang terdapat pada kedalaman rata rata dari 20 hingga 67,5 meter dengan nilai resistivitas 622 Ohm-meter – 2889 Ohm-meter, yang diinterpretasikan sebagai lapisan batuan tidak berpotensi menjadi akuifer di karenakan nilai resistivitasnya yang tinggi.

4.5. Lintasan 5

Berdasarkan hasil interpretasi menggunakan Res2Dinv pada **Gambar 5** penampang lintasan 5 lapisan pertama terdiri dari litologi lapisan pasir yang terdapat pada kedalaman rata rata dari permukaan hingga 20 meter dengan nilai resistivitas 4,51 Ohm-meter – 491 Ohm-meter sebagai lapisan *permeable* dan diduga mengandung akuifer air tanah payau. Lapisan akuifer ini berada dekat dengan permukaan atau akuifer bebas.

Selanjutnya pada lapisan kedua berupa lapisan batu gamping terumbu yang terdapat pada kedalaman rata rata dari 39,5 hingga 57,3 meter dengan nilai resistivitas 491 Ohm-meter – 16542 Ohm-meter, yang diinterpretasikan sebagai lapisan batuan tidak berpotensi menjadi akuifer di karenakan nilai resistivitasnya yang tinggi.

4.6. Lintasan 6

Berdasarkan hasil interpretasi menggunakan Res2Dinv Pada **Gambar 6** penampang lintasan 6 lapisan pertama terdiri dari litologi lapisan pasir yang terdapat pada kedalaman rata rata dari permukaan hingga 31,9 meter dengan nilai resistivitas 31,5 Ohm-meter – 361 Ohm-meter sebagai lapisan *permeable* dan diduga mengandung akuifer air tanah payau. Lapisan akuifer ini berada dekat dengan permukaan atau akuifer bebas. Selanjutnya pada lapisan kedua berupa lapisan batu gamping terumbu yang terdapat pada kedalaman rata rata dari 29,5 hingga 57,3 meter dengan nilai resistivitas 361 Ohm-meter – 9468 Ohm-meter, yang diinterpretasikan sebagai lapisan batuan tidak berpotensi menjadi akuifer di karenakan nilai resistivitasnya yang tinggi.

5. KESIMPULAN

- Hasil dari penampang lintasan 1 sampai 6 menunjukkan telah terjadinya intrusi air laut pada air tanah dipulau Balu dengan nilai resistivitas yang rendah antara 0,06 - 807 Ohm-meter.
- Hasil dari survei geolistrik ditemukan adanya lapisan akuifer bebas pada lintasan 1 sampai 6, pada batas lapisan

pasir yang terkena intrusi air laut dengan kedalaman rata rata permukaan hingga 39,6 meter. Adapun lapisan batuan pada daerah penelitian terdiri dari 2 litologi yaitu, pasir dengan nilai resistivitas 0,06 - 807 Ohm-meter dan batu gamping terumbu dengan nilai resistivitas 250 – 16542 Ohm-meter

DAFTAR PUSTAKA

- Alfisyahrin, Ahn. (2015). Analisa Keterdapatan Air Tanah Dengan Metode Geolistrik Pada Daerah Aropoe Kecamatan Tanete Rilau Kabupatten Barru Provinsi Sulawesi Selatan. Teknik Geologi
- Aryaseta, B. 2017. Identifikasi Intrusi Air Laut Pada Air Tanah Menggunakan Metode Induced Polarization: Studi Kasus Daerah Surabaya Timur. Institute Teknologi Sepuluh November
- As'ari Dkk. 2020. Investigasi Sebaran Lumpur Panas Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Dipol-Dipol Di Desa Karumenga Sebagai Mitigasi Bencana Alam. *Jurnal Mipa*. 9(1). 14-17. Muallifah, F., 2009. Perancangan Dan Pembuatan Alat Ukur Resistivitas Tanah. *Jurnal Neutrino*. 2(1). 179-197.
- Astutik, P., Wahyono, S.C., and Siregar, S.S., 2016. Identifikasi Intrusi Air Laut Menggunakan Metode Geolistrik Di Desa Kampung Baru, Tanah Bumbu. *Jurnal Fisika FLUX*, 13(2), 155-160.
- Bukhari, Saputra, A. D., Pratama, A. H., Abdullah, F., Yanis, M. dan Ismail, N., 2017, Identifikasi struktur berpotensi longsor berdasarkan model resistivitas listrik 2D, Prosiding Semirata 2017 Bidang MIPA BKS-PTN Wilayah Barat, ISBN: 978-602-50593-0-8, 942-953.
- Darsono, Legowo, B., dan Koesuma, S. (2016) Identification of aquifer potential by using resistivity method: A case study in Kedawung and Sambirejo district, Sragen, Central Java, Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*. 776 (2016), 012121.
- Gijoh, Ofvelia Thirsha, dkk. 2017. Identifikasi Akuifer Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Dipole-Dipole di Masjid Kampus Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal Mipa UNSRAT*. Vol. 6 No. 1.
- Ismawan. Dkk. 2016 Kajian Intrusi Air Laut Dan Dampaknya Terhadap Masyarakat Di Pesisir Kota Tegal. *jurnal geo image*. 5(1) 2252-6285.
- Pujianiki, N. N., Dharma, I. G. B. S., & Wijyantari, I. A. M., 2019. Analisis Intrusi Air Laut pada Sumur Gali di Kawasan Candidasa Karangasem. *Spektran*, 7(1), 105–114.
- Santoso. 2016. Penerapan metode Geolistrik 2D untuk identifikasi amblesan tanah dan longsor di jalan tol Semarang.
- Seyhan, E. 1990. Dasar-dasar Hidrologi. Terjemahan Fundamental of Hydrology. Subagyo, S, Yogyakarta: Gadjah Mada Press.
- Sikumbang. dkk, 1995, *Peta Geologi Lembar Buton*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Telford, W. M., Geldart, L. P., Sheriff, R.E. (1990). *Applied Geophysics, Second*.