



---

## PENDUGAAN POTENSI AIR TANAH DENGAN METODE GEOLISTRIK UNTUK PENYEDIAAN AIR BERSIH DI KOTA MAKASSAR

Ichsan Invanni<sup>1</sup>, Nasiah<sup>2</sup>, Muh. Awal Jaya<sup>3</sup>

Jurusan Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Makassar, Indonesia

Email : [ichsan.invanni@unm.ac.id](mailto:ichsan.invanni@unm.ac.id)

### ABSTRACT

*The use of geoelectrical methods as an alternative to obtain subsurface information and data, based on differences in the electrical properties of rocks. The purpose of this research is to find out how big the potential of groundwater in Makassar City is using the resistivity geoelectric method which leads to exploration and development of potential groundwater resources (research and development). The data is obtained from a synthetic model created using the Res2Dmod software which produces a cross section (apparent resistivity), which is then inverted using the Res2Dinv software which produces a true resistivity 2D profile. The results showed that the groundwater potential in Makassar City is uneven, out of 12 measurement lines there are 8 lines that have groundwater potential with 13 recommendations for the placement of drilled wells and there are 4 lines that still indicate the presence of dissolved salts from both seawater and water hardness properties. (carbonate salt) requires additional information on the surrounding area to determine the level of influence of saltiness or hardness on the urgency of water demand in that area.*

**Key words:** Resistivity, Ground water

### ABSTRAK

*Penggunaan metode geolistrik sebagai alternatif untuk mendapatkan informasi dan data bawah permukaan, dengan berdasar pada perbedaan sifat kelistrikan batuan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar potensi air tanah di Kota Makassar dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis (resistivity) yang mengarah kepada eksplorasi dan pengembangan potensi sumber daya air tanah (research and development). Data yang diperoleh dari model sintetik yang di buat dengan menggunakan perangkat lunak Res2Dmod yang menghasilkan penampang (apparent resistivity), yang kemudian diinversikan dengan menggunakan perangkat lunak Res2Dinv yang menghasilkan profil 2D true resistivity. Hasil penelitian menunjukkan potensi air tanah di Kota Makassar tidak merata, dari 12 lintasan pengukuran ada 8 lintasan yang memiliki potensi air tanah dengan 13 rekomendasi untuk penempatan sumur bor dan ada 4 lintasan yang masih terindikasi adanya kandungan garam terlarut baik dari air laut maupun sifat kesadahan air (garam karbonat) memerlukan penambahan informasi pada area sekitar untuk menentukan tingkat pengaruh keasinan atau kesadahan terhadap urgensi kebutuhan air pada area tersebut.*

**Kata kunci:** Resistivitas, Air Tanah

## PENDAHULUAN

Air tanah merupakan salah satu bagian dalam proses siklus hidrologi, dimana sirkulasi air akan berjalan terus-menerus sehingga air tanah akan terus diperbaharui dan ketersediaan air tanah akan tetap ada karena mengalami pengisian kembali pada waktu musim hujan kecuali adanya perubahan iklim. Air tanah menjadi salah satu sumber dalam pemenuhan kebutuhan air bagi makhluk hidup. Air tanah adalah air yang berada pada lapisan geologi dalam keadaan jenuh dengan jumlah yang cukup (Bisri, 2012).

Kondisi sumber daya air di Indonesia masih menyimpan cadangan air yang cukup besar sebanyak 2.530 km<sup>3</sup>, menempati peringkat kelima di dunia. Namun, sebaran sumber daya air di Indonesia tidak merata. Di wilayah barat lebih besar dibandingkan di wilayah selatan dan timur sehingga meningkatnya tingkat krisis air di berbagai wilayah Indonesia. Dengan penambahan jumlah penduduk yang tidak merata semakin memperparah keadaan, seperti di Pulau Jawa yang tujuh persen dari luas lahan Indonesia, ada sekitar 65 persen penduduk Indonesia yang tinggal dengan potensi air hanya 4,5 persen dari potensi air tanah di Indonesia.

Kota Makassar dianggap sebagai pintu gerbang Indonesia Timur memiliki kondisi geomorfologi yang memiliki daerah resapan dengan kerucut gunungapi memanjang dan mengelilingi sepanjang jalur utara-selatan melalui puncak Gunung Lompobattang. Namun demikian, yang seharusnya daerah Kota Makassar memiliki potensi air yang besar, tetapi disepanjang wilayah pesisir barat (termasuk Makassar) merupakan dataran rendah yang sebaian besar terdiri dari daerah pasang-surut dan daerah rawa sehingga tingkat kompleksitas akuifer di Kota Makassar sangat tinggi (Umar, 2006).

Dalam pemenuhan kebutuhan air, secara umum masyarakat memperoleh sumber daya air dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Makassar. Dalam penyediaan air bersih, PDAM belum mampu untuk memenuhi kebutuhan secara keseluruhan kebutuhan masyarakat Kota Makassar, walaupun secara kualitas sudah memenuhi syarat Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 416/MenKes/Per/IX/1990 baik dari segi fisik maupun kimiawi. Hal ini disebabkan karena keterbatasan jangkauan distribusi air bersih melalui jaringan perpipaan (Lagu, 2015). Sebagai alternatif lain, sebagian masyarakat memilih menggunakan air sumur gali dengan potensi air tanah dangkal untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat dalam kehidupan sehari-hari seperti untuk air minum, mencuci, memasak, dan kebutuhan lainnya.

Keberadaan potensi air tanah yang tidak merata karena kondisi kompleksitas akuifer di Kota Makassar, penyediaan air bersih dengan memanfaatkan potensi air tanah harusnya dilakukan dengan kajian potensi air tanah di daerah yang bersangkutan. Oleh karena itu, perlu adanya upaya eksplorasi air tanah sehingga dapat memperoleh informasi data tentang potensi air tanah (Widada, 2017). Metode geolistrik merupakan metode yang bertujuan untuk mendapatkan informasi dan gambaran kondisi bawah permukaan berupa nilai tahanan jenis yang bisa dianalogikan sebagai lapisan batuan (Naryanto, 2016).

Penggunaan metode geolistrik sebagai alternatif untuk mendapatkan informasi dan data bawah permukaan dan kemungkinan terdapatnya air dan mineral pada kedalaman tertentu. Data yang didapatkan dari metode geolistrik didasarkan data perbedaan sifat kelistrikan yang bisa disebabkan oleh perbedaan penyusun mineral, porositas dan permeabilitas batuan (kandungan air tanah) dan sebagainya. Oleh karena itu, data sifat kelistrikan batuan dapat digunakan untuk mengetahui kandungan dan potensi air tanah. Hasil pendugaan potensi air kemudian dijadikan dasar sebelum melakukan pengeboran, sehingga pengeboran yang dilakukan dapat tepat sasaran dan mendapatkan air tanah tawar yang layak untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat.

## METODELOGI

### **Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Ada 12 titik pengambilan data yang tersebar di 4 kecamatan, yaitu Kecamatan Tallo, Kecamatan Ujung Tanah, Kecamatan Tamalanrea, dan Kecamatan Biringkanaya. Pemilihan titik lokasi ini berdasarkan atas pertimbangan

kondisi masyarakat yang terbatas dalam mengakses air bersih. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, mulai pada bulan desember 2021 sampai maret 2022.

### **Variabel Penelitian**

Variabel adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut dan ditarik kesimpulannya (Sugiono, 2009). Selanjutnya menurut Arikunto (1998), variabel penelitian adalah objek penelitian atau apa yang menjadi suatu titik perhatian dalam suatu penelitian. Dari pendapat para ahli sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa variabel adalah suatu atribut dan sifat, faktor, perlakuan terhadap objek, atau kegiatan yang memiliki nilai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Berdasarkan hal di atas maka variabel yang berhubungan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Resistivitas batuan adalah nilai atau harga kelistrikan dari setiap karakter perlapisan batuan dalam satuan Ohm meter.
2. Struktur geologi adalah struktur perubahan lapisan batuan sedimen secara tektonik, sehingga tidak lagi memenuhi hukum superposisi, struktur geologi juga merupakan struktur kerak bumi produk deformasi tektonik.
3. Stratigrafi batuan adalah hubungan geometris dan umur antara lensa, dasar, dan formasi dalam sistem geologi dari asal terjadinya sedimentasi.
4. Akuifer adalah lapisan batuan yang memiliki kemampuan menyimpan dan mengalirkan air tanah.

### **Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian dengan survei pengukuran langsung dilapangan dengan menggunakan metode geolistrik tahanan jenis yang mengarah kepada eksplorasi dan pengemangan sumber daya air tanah (*research and development*).

### **Alat Penelitian**

1. Resistivimeter S-Field 16 elektroda yang berguna untuk mengukur arus beda potensial
2. Elektroda 16 buah yang digunakan untuk menghantarkan arus listrik ke dalam tanah
3. Palu geologi 1 buah, digunakan untuk memasang elektroda ke dalam tanah
4. Aki 12 volt (elemen kering) sebagai sumber arus
5. Roll meter, digunakan untuk mengukur jarak
6. Kabel, digunakan untuk menghubungkan resistivimeter dan elektroda
7. Kompas, digunakan untuk menentukan arah lintasan pengukuran
8. Kabel penghubung alat resistivimeter dan aki
9. GPS (*Global Positioning System*), digunakan untuk mengukur koordinat.

Adapun alat yang digunakan dalam pengolahan data yaitu seperangkat komputer dengan *software* pendukung yaitu Res2DinV, notepad, ArcGIS dan Surfer.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

#### Litologi Daerah Penelitian

Hasil inversi dengan menggunakan perangkat lunak Res2Dinv berupa profil 2D secara vertikal yang dapat menunjukkan kedalaman dan sebaran resistivitas sebenarnya. Keluaran Res2Dinv dari hasil inversi juga berupa angka/nilai dalam bentuk data koordinat (x, y, z). Data yang dimaksud terdiri atas akumulasi jarak elektroda dari elektroda pertama, kedalaman penetrasi dan nilai resistivitas sebenarnya (*true resistivity*).

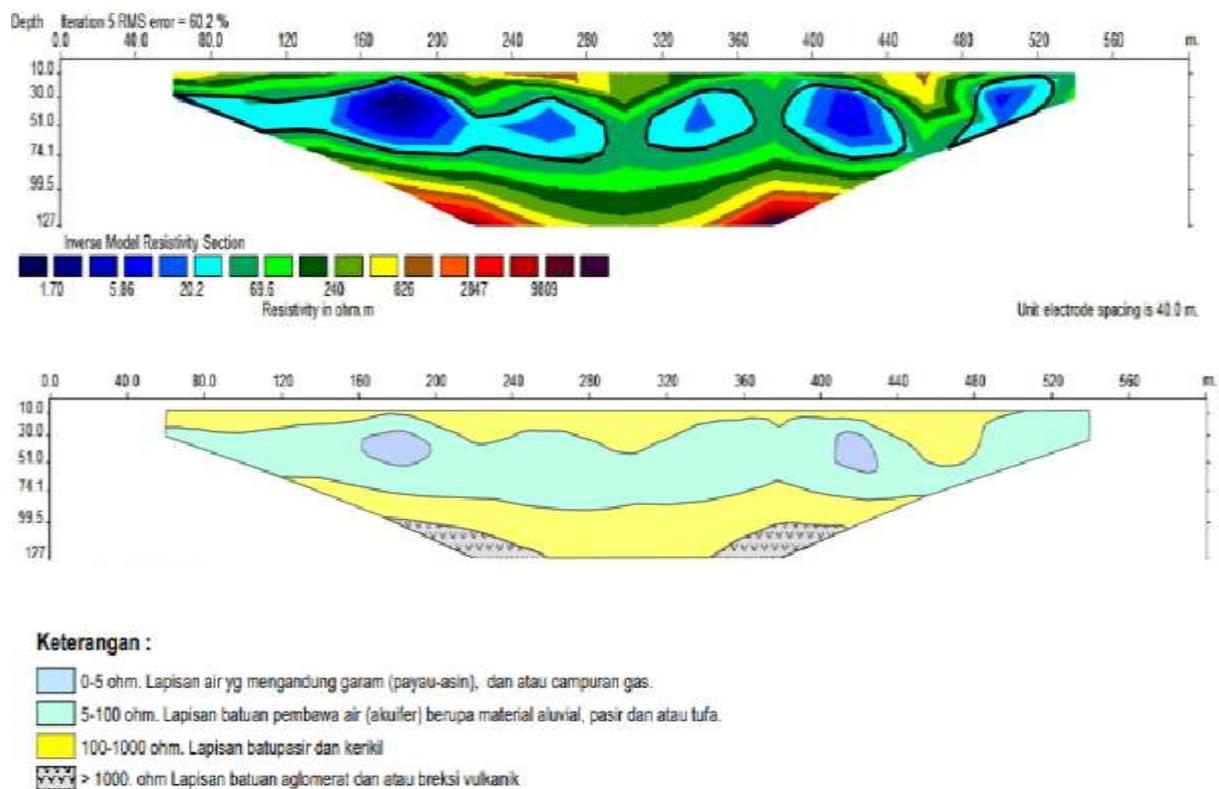
Parameter input program ini adalah resistivitas semu yang telah dihasilkan dari perhitungan data lapangan ditambah dengan data-data pendukung seperti spasi elektroda dan koordinat. Selanjutnya hasil data yang telah diolah berupa penampang dua dimensi yang terdiri dari model tahanan jenis hasil inversi.

Dari hasil pengolahan data menggunakan Res2DinV, dapat dilihat penampang resistivitas menunjukkan bahwa setiap titik memiliki potensi air tanah yang berbeda-beda dan setiap lintasan juga menampakkan perbedaan ketebalan akuifer.

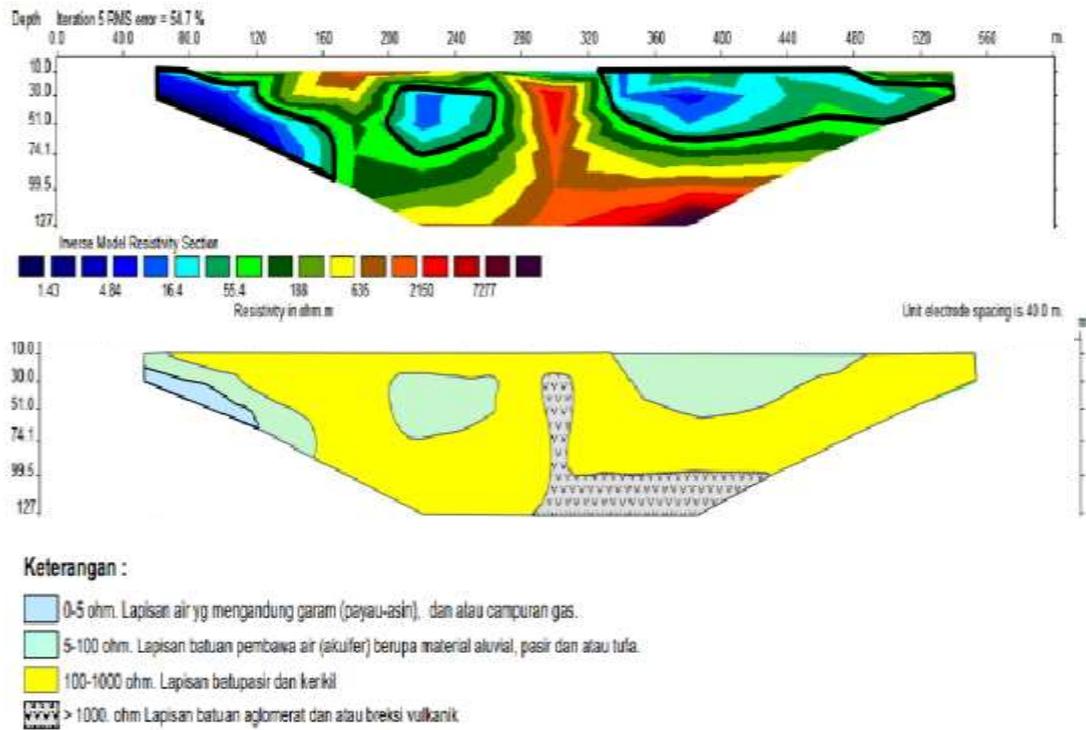
Berikut merupakan data penampang hasil inversi geolistrik setiap lintasan.

#### Lintasan 1

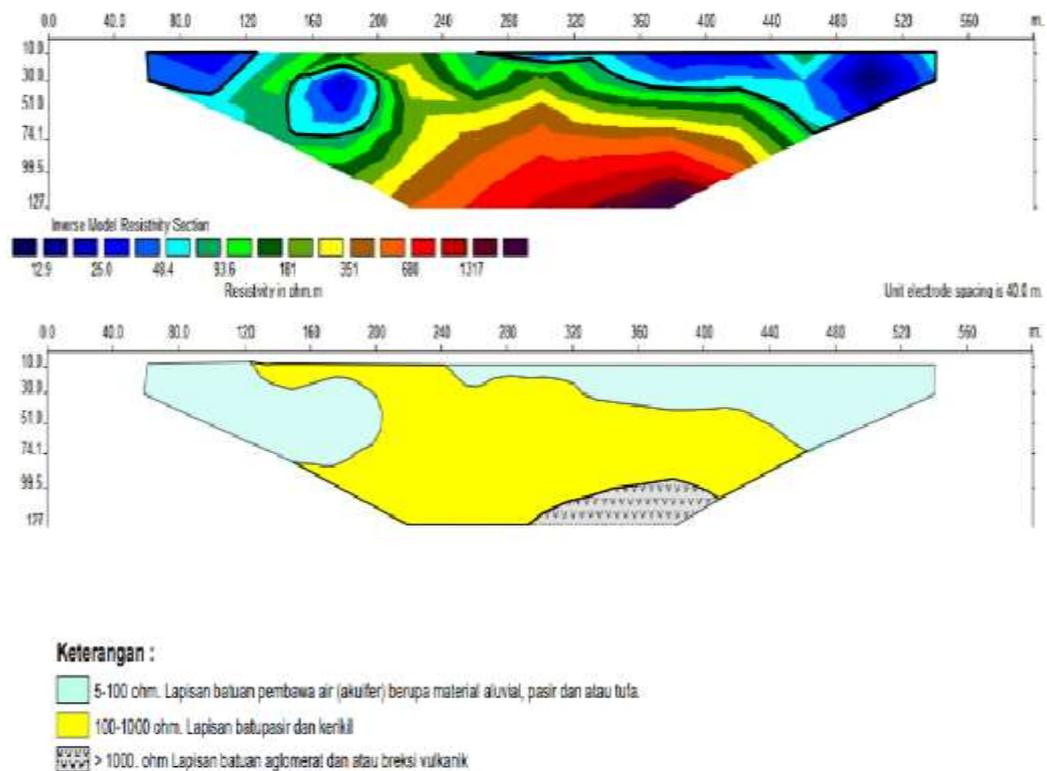
Panjang lintasan pengukuran 600 meter dengan spasi elektroda 40 meter.



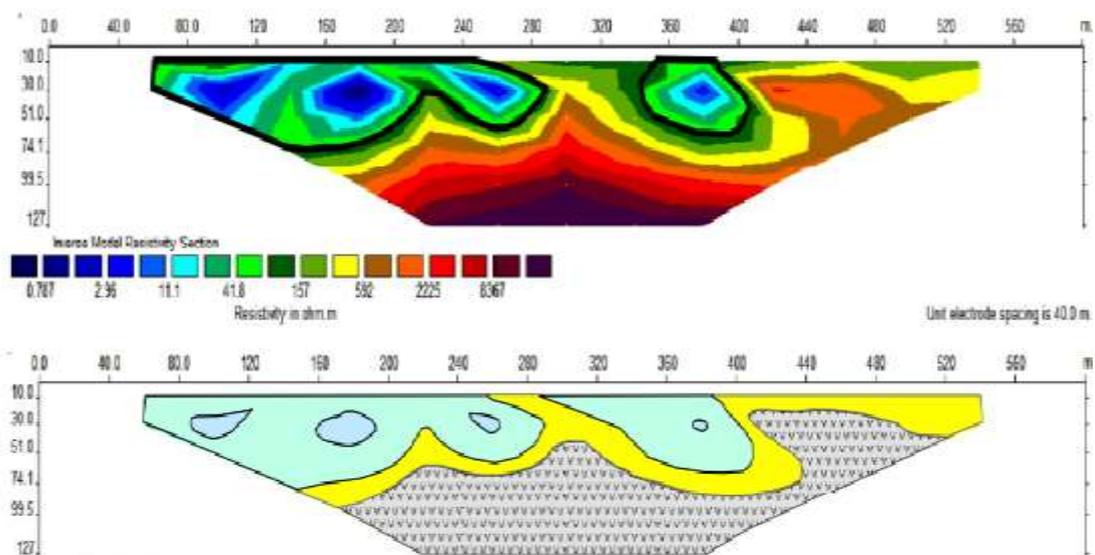
Gambar 1 Penampang hasil inversi Geolistrik lintasan 1



Gambar 2 Penampang hasil inversi Geolistrik lintasan 2



Gambar 3 Penampang hasil inversi Geolistrik lintasan 3

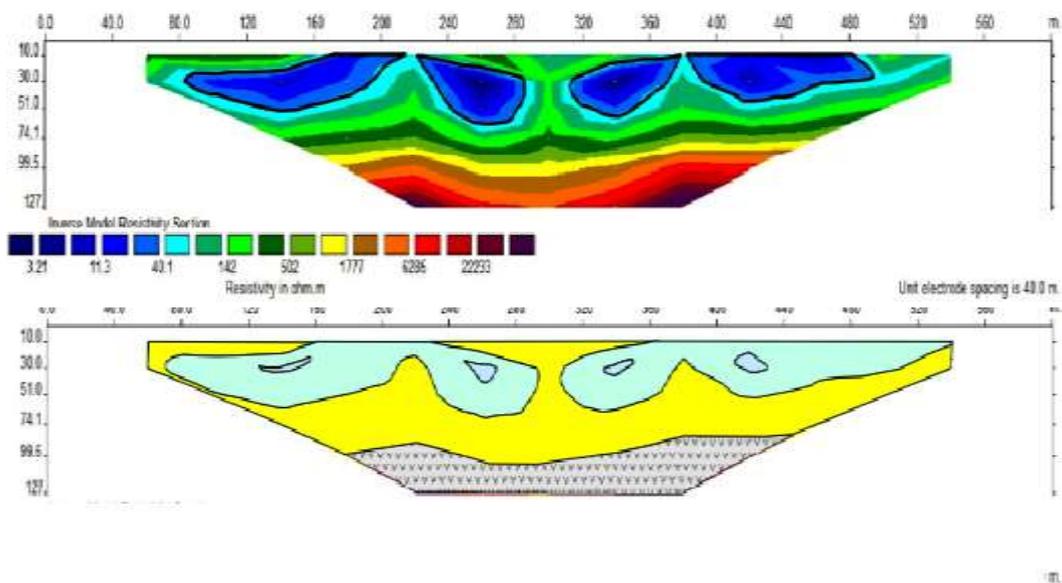


**Keterangan :**

- 0-5 ohm. Lapisan air yg mengandung garam (payau-asin), dan atau campuran gas.
- 5-100 ohm. Lapisan batuan pembawa air (akuifer) berupa material aluvial, pasir dan atau tufa.
- 100-1000 ohm. Lapisan batupasir dan kerikil
- > 1000. ohm Lapisan batuan aglomerat dan atau breksi vulkanik

Gambar 4 Penampang hasil inversi Geolistrik lintasan 4

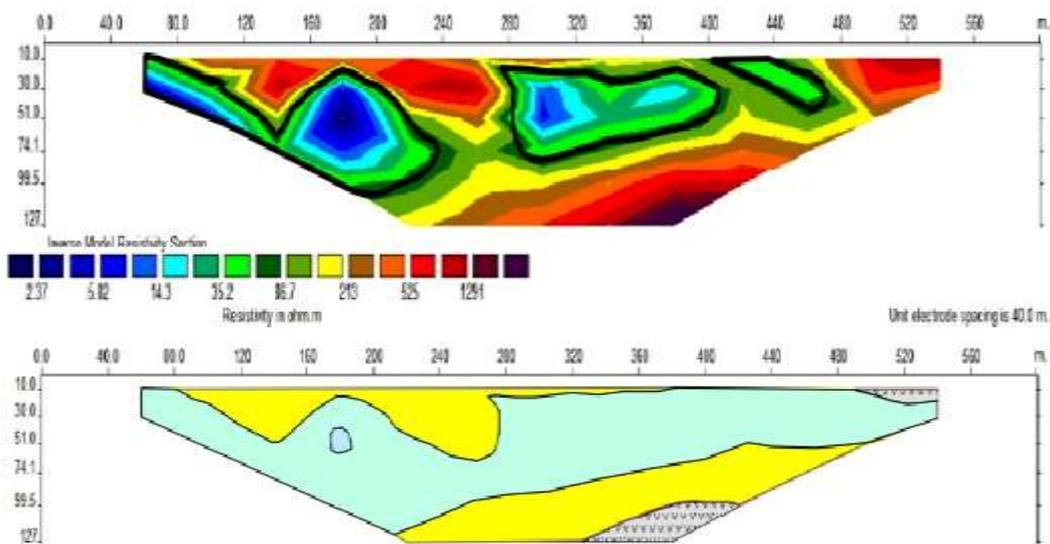
Lintasan 5



**Keterangan :**

- 0-5 ohm. Lapisan air yg mengandung garam (payau-asin), dan atau campuran gas.
- 5-100 ohm. Lapisan batuan pembawa air (akuifer) berupa material aluvial, pasir dan atau tufa.
- 100-1000 ohm. Lapisan batupasir dan kerikil
- > 1000. ohm Lapisan batuan aglomerat dan atau breksi vulkanik

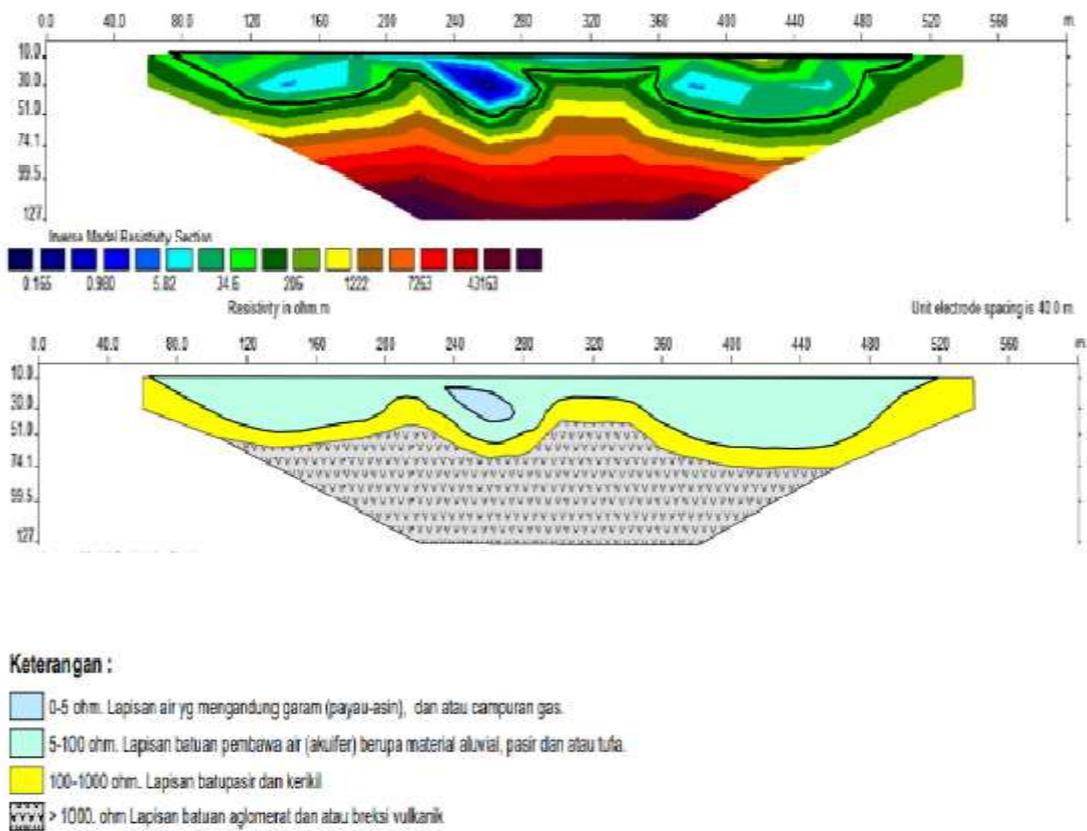
Gambar 5 Penampang hasil inversi Geolistrik lintasan 5



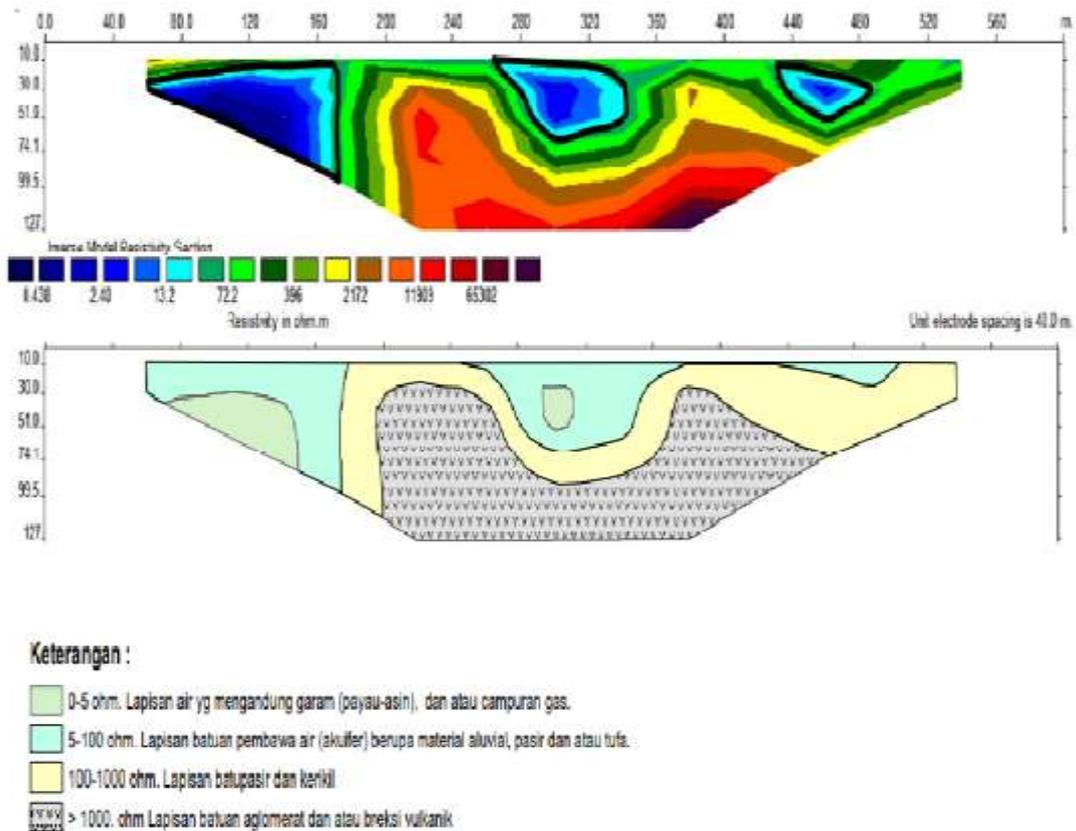
**Keterangan :**

- 0-5 ohm. Lapisan air yg mengandung garam (payau-asin), dan atau campuran gas.
- 5-100 ohm. Lapisan batuan pembawa air (akuifer) berupa material aluvial, pasir dan atau tufa.
- 100-1000 ohm. Lapisan batupasir dan kerikil
- > 1000. ohm Lapisan batuan aglomerat dan atau breksi vulkanik

Gambar 6 Penampang hasil inversi Geolistrik lintasan 6

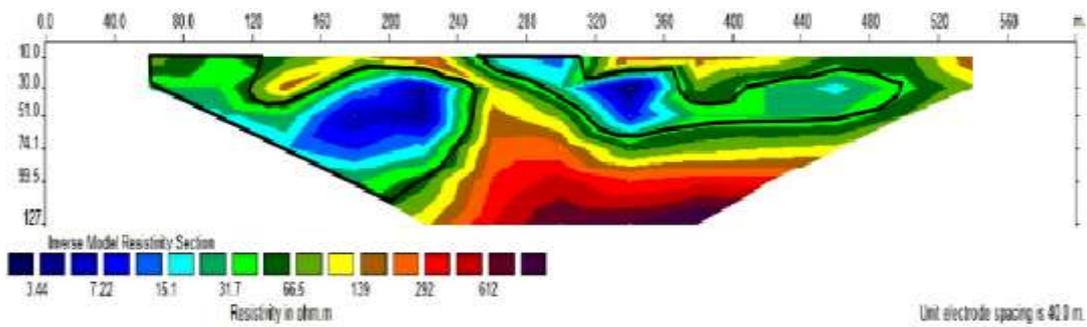


Gambar 7 Penampang hasil inversi Geolistrik lintasan 7

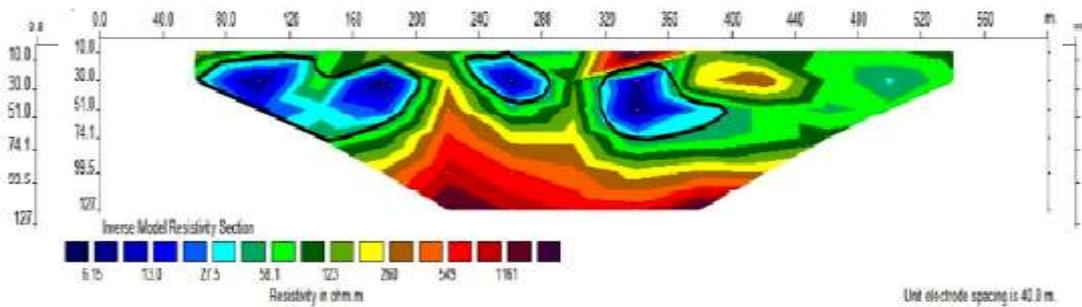


Gambar 8 Penampang hasil inversi Geolistrik lintasan 8

Lintasan 9

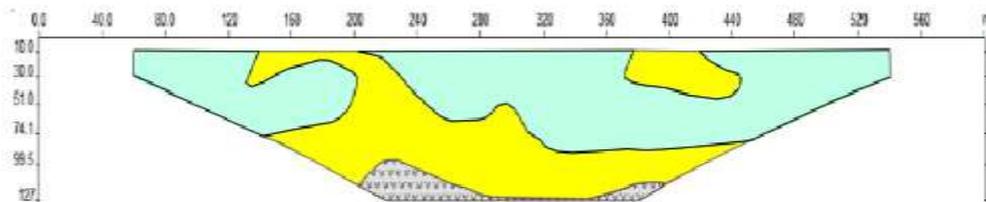


Gambar 9 Penampang hasil inversi Geolistrik lintasan 9



**Keterangan:**

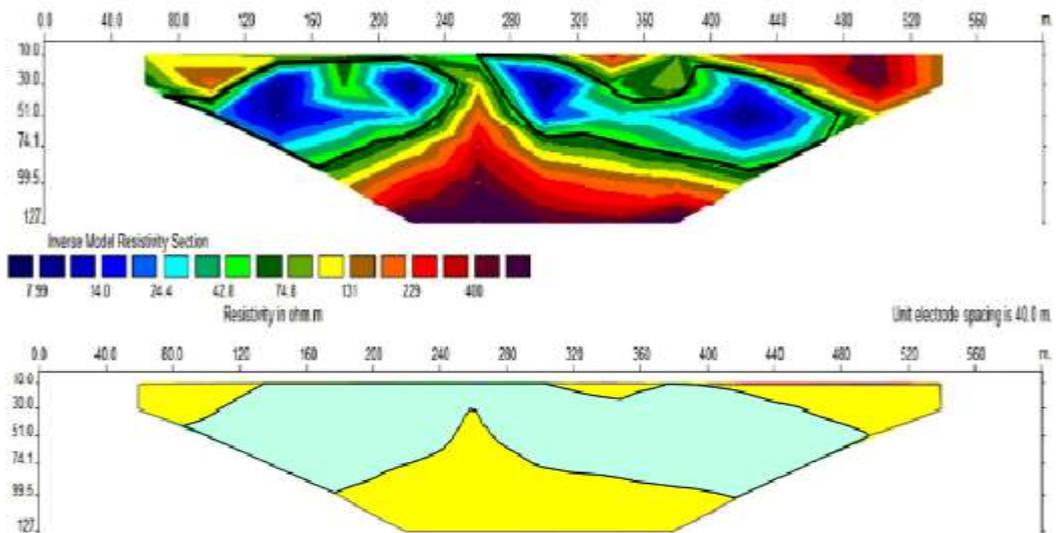
- 0-5 ohm. Lapisan air yg mengandung garam (payau-asin), dan atau campuran gas.
- 5-100 ohm. Lapisan batuan pembawa air (akuifer) berupa material aluvial, pasir dan atau tufa.
- 100-1000 ohm. Lapisan batupasir dan kerikil.



**Keterangan :**

- 5-100 ohm. Lapisan batuan pembawa air (akuifer) berupa material aluvial, pasir dan atau tufa.
- 100-1000 ohm. Lapisan batupasir dan kerikil
- > 1000. Lapisan batuan aglomerat dan atau breksi vulkanik

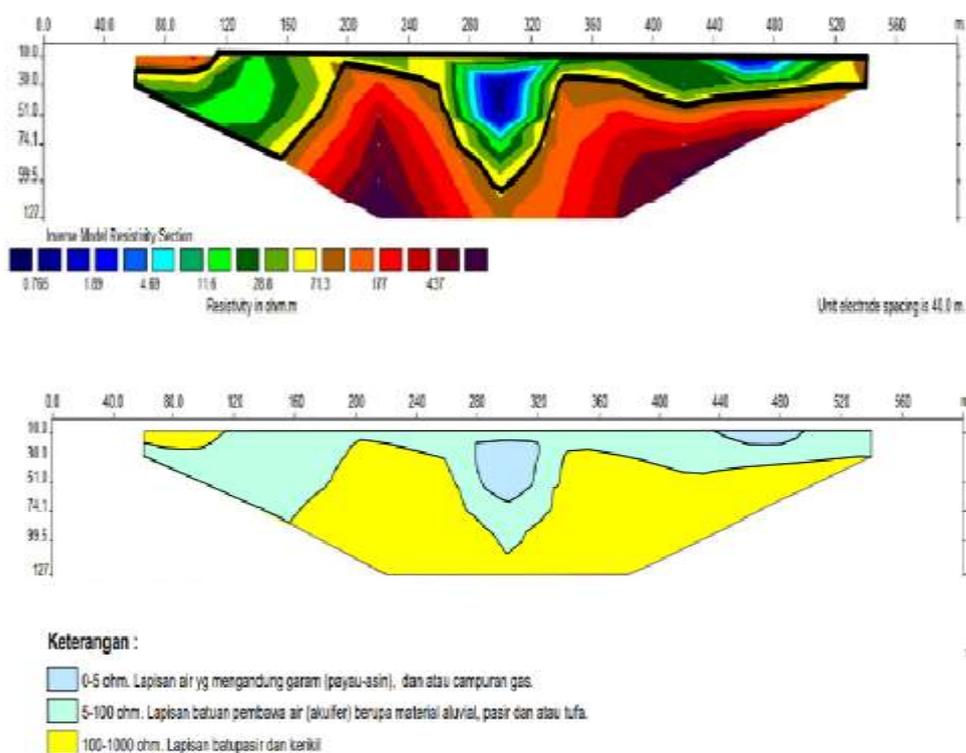
Gambar 10 Penampang hasil inversi Geolistrik lintasan 10



**Keterangan :**

- 5-100 ohm. Lapisan batuan pembawa air (akuifer) berupa material aluvial, pasir dan atau tufa.
- 100-1000 ohm. Lapisan batupasir dan kerikil

Gambar 11 Penampang hasil inversi Geolistrik lintasan 11



Gambar 12 Penampang hasil inversi Geolistrik lintasan 12

**Potensi Air Tanah**

Berikut adalah karakteristik akuifer yang merupakan hasil dari penghitungan data teoritis akuifer.

Tabel 1 Karakteristik akuifer

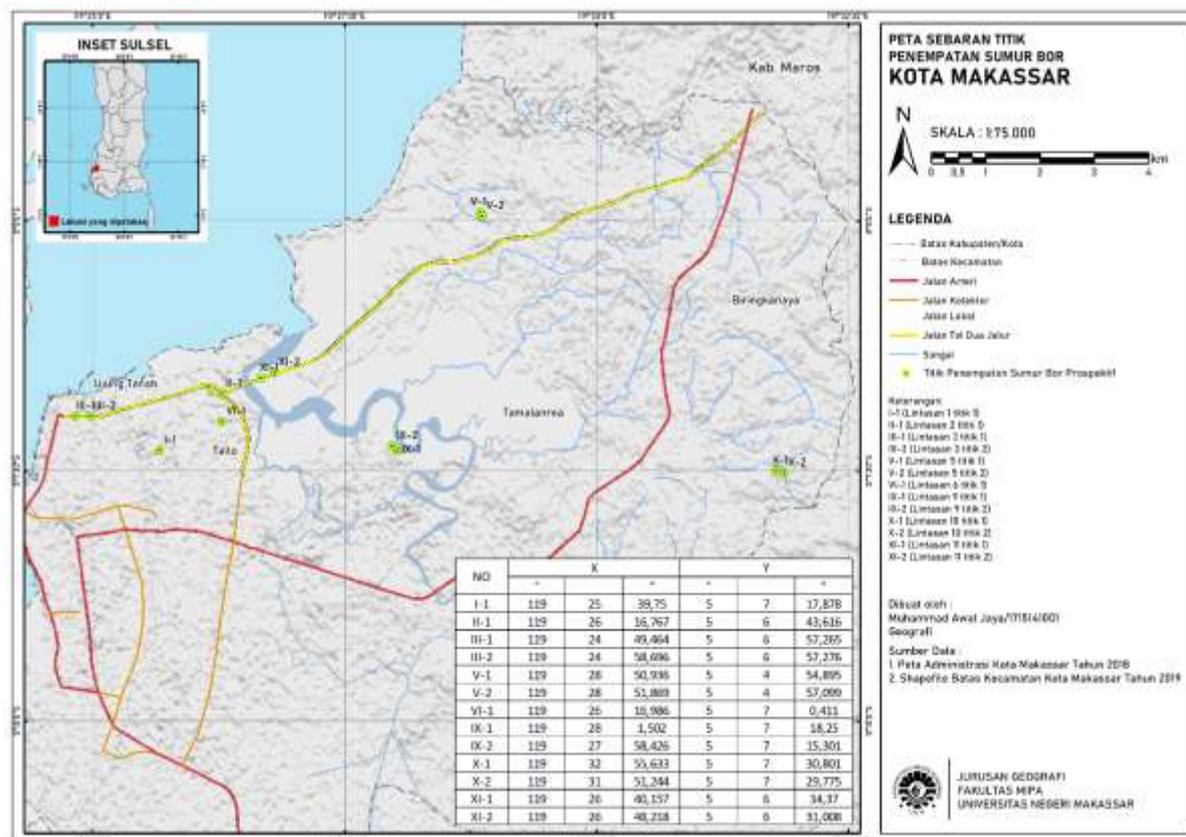
Lintasan Geolistrik	Lapisan akuifer	Tebal (m)	Panjang (m)	Bentangan pengukuran	Kedalaman	Nilai resistivitas	Keterangan
1	I	50	100	240-360	60	5-50	air tawar
2	I	40	60	200-260	60	5-50	air tawar
3	I	50	50	140-200	65	5-50	air tawar
	II	50	200	350-550	65	5-50	air tawar
4	I	40	220	60-260	60	0-5	air asin/payau
5	I	31	205	220-285	60	3-50	air tawar-payau
	II	40	180	310-380	55	3-50	air tawar-payau
6	I	70	150	60-235	80	3-50	air tawar-payau
7	I	35	395	65-520	70	0-5	air asin/payau
8	I	74	110	250-330	55	0-5	air asin/payau
9	I	74	180	60-240	100	2-50	air tawar-payau
	II	40	250	240-500	55	3-50	air tawar-payau
10	I	50	140	60-200	55	5-50	air tawar
	II	60	80	320-400	65	5-50	air tawar
11	I	80	180	100-240	75	5-50	air tawar
	II	70	220	260-460	85	5-50	air tawar
12	I	70	60	60-540	55	0-5	air asin/payau

### Penempatan Sumur Bor Prospektif

Dari seluruh hasil interpretasi data hasil inversi geolistrik serta data lintasan pengukuran yang dilakukan di daerah penelitian, maka dapat menentukan lokasi yang prospektif untuk penempatan sumur bor yaitu berupa koordinat dan kedalaman akuifer sebagai berikut.

Tabel 2 Rencana penempatan sumur bor prospektif

Lintasan geolistrik	Rencana titik bor	Koordinat	
		Bujur timur	Lintang Selatan
1	1	119° 25' 39.75"	5° 7' 17.878"
2	1	119° 26' 16.767	5° 6' 43.616"
3	1	119° 24' 49.464	5° 6' 57.265"
	2	119° 24' 58.696	5° 6' 57.276"
5	1	119° 28' 50.936	5° 4' 54.895"
	2	119° 28' 51.869	5° 4' 57.099"
6	1	119° 26' 16.986	5° 7' 0.411"
9	1	119° 28' 1.502	5° 7' 18.25"
	2	119° 27' 58.426	5° 7' 15.301"
10	1	119° 32' 55.633	5° 7' 30.801"
	2	119° 31' 51.244	5° 7' 29.775"
11	1	119° 26' 40.157	5° 6' 34.370"
	2	119° 26' 48.218	5° 6' 31.008"



Gambar 13 Peta sebaran penempatan sumur bor

## Pembahasan

Hasil pengolahan data geolistrik memperlihatkan nilai resistivitas yang bervariasi berdasarkan penampang hasil inversi geolistrik yang diperoleh. Berdasarkan hasil inversi nilai resistivitas batuan dikombinasikan dengan tatanan geologi regional maka dapat diinterpretasikan lapisan batuan tersusun pada setiap lintasan.

Pada lintasan 1, lapisan dengan nilai tahanan jenis 0 - 5  $\Omega\text{m}$  merupakan alluvial dan material lepas yang mengandung air. Lapisan batuan dengan nilai resistivitas dibawah 5  $\Omega\text{m}$  mengindikasikan adanya campuran garam terlarut pada air yang bisa disebabkan oleh adanya percampuran air laut (asin-payau) dari intrusi bawah permukaan, adanya kandungan mineral ion kalsium maupun magnesium dalam bentuk garam karbonat (air sadah) ataupun adanya campuran gas ammonia dari kontaminasi limbah domestik dari permukaan tanah. Lapisan ini terindikasi berada pada kedalaman 30-50 m pada sebagian area dibagian selatan dan utara lintasan 1. Lapisan dengan nilai tahanan jenis 5 - 100  $\Omega\text{m}$  merupakan lapisan alluvial, pasir dan tufa yang juga sebagai lapisan pembawa air (akuifer). Lapisan ini umumnya berada pada kedalaman 20-70m. Lapisan ini terletak sepanjang lintasan pengukuran. Lapisan dengan nilai tahanan jenis 100 - 1000  $\Omega\text{m}$ , diduga merupakan lapisan pasir maupun kerikil yang lebih kompak pada kedalaman 0 - 20 m, dan 70-100m. Lapisan dengan nilai tahanan jenis > 1000  $\Omega\text{m}$ , merupakan lapisan aglomerat dari material vulkanik maupun breksi vulkanik pada kedalaman diatas 100m.

Pada lintasan 2, lapisan dengan nilai tahanan jenis 0 - 5  $\Omega\text{m}$  merupakan alluvial dan material lepas yang mengandung air. Lapisan batuan dengan nilai resistivitas dibawah 5  $\Omega\text{m}$  mengindikasikan adanya campuran garam terlarut pada air yang bisa disebabkan oleh adanya percampuran air laut (asin-payau) dari intrusi bawah permukaan, adanya kandungan mineral ion kalsium maupun magnesium dalam bentuk garam karbonat (air sadah) ataupun adanya campuran gas ammonia dari kontaminasi limbah domestik dari permukaan tanah. Lapisan ini terindikasi berada pada kedalaman 30-70 m di bagian Barat dan 20-30m di bagian Timur. Lapisan dengan nilai tahanan jenis 5 - 100  $\Omega\text{m}$  merupakan lapisan alluvial, pasir dan tufa yang juga sebagai lapisan pembawa air (akuifer). Lapisan ini umumnya berada pada kedalaman 10-60m. Lapisan ini terletak sepanjang dibagian tengah lintasan pengukuran pada bentangan 200-260m, dan 340-500m. Lapisan dengan nilai tahanan jenis 100 - 1000  $\Omega\text{m}$ , diduga merupakan lapisan pasir maupun kerikil yang lebih kompak pada kedalaman 0 - 100 m, dan 70-100m. Lapisan dengan nilai tahanan jenis > 1000  $\Omega\text{m}$ , merupakan lapisan aglomerat dari material vulkanik maupun breksi vulkanik. Sebagian lapisan batuan diindikasikan berada pada kedalaman 30m dan diatas 100m.

Pada lintasan 3, lapisan dengan nilai tahanan jenis 5 - 100  $\Omega\text{m}$  merupakan lapisan alluvial, pasir dan tufa yang juga sebagai lapisan pembawa air (akuifer). Lapisan ini umumnya berada pada kedalaman 0-75m. Lapisan ini terletak sepanjang bagian Barat dan Timur lintasan pengukuran. Lapisan dengan nilai tahanan jenis 100 - 1000  $\Omega\text{m}$ , diduga merupakan lapisan pasir maupun kerikil yang lebih kompak pada kedalaman rata-rata diatas 30m. Lapisan dengan nilai tahanan jenis > 1000  $\Omega\text{m}$ , merupakan lapisan aglomerat dari material vulkanik maupun breksi vulkanik pada kedalaman diatas 100m.

Pada lintasan 4, lapisan dengan nilai tahanan jenis 0 - 5  $\Omega\text{m}$  merupakan alluvial dan material lepas yang mengandung air. Lapisan batuan dengan nilai resistivitas dibawah 5  $\Omega\text{m}$  mengindikasikan adanya campuran garam terlarut pada air yang bisa disebabkan oleh adanya percampuran air laut (asin-payau) dari intrusi bawah permukaan, adanya kandungan mineral ion kalsium maupun magnesium dalam bentuk garam karbonat (air sadah) ataupun adanya campuran gas ammonia dari kontaminasi limbah domestik dari permukaan tanah. Lapisan ini terindikasi berada pada kedalaman 10-50 m. Lapisan dengan nilai tahanan jenis 5 - 100  $\Omega\text{m}$  merupakan lapisan alluvial, pasir dan tufa yang juga sebagai lapisan pembawa air (akuifer). Lapisan ini umumnya berada pada kedalaman 10-60m. Lapisan ini terletak sepanjang lintasan pengukuran. Lapisan dengan nilai tahanan jenis 100 - 1000  $\Omega\text{m}$ , diduga merupakan lapisan pasir maupun kerikil yang lebih kompak pada kedalaman 50 -

70 m. Lapisan dengan nilai tahanan jenis  $> 1000 \Omega\text{m}$ , merupakan lapisan aglomerat dari material vulkanik maupun breksi vulkanik pada kedalaman diatas 50m.

Pada lintasan 5, lapisan dengan nilai tahanan jenis  $0 - 5 \Omega\text{m}$  merupakan alluvial dan material lepas yang mengandung air. Lapisan batuan dengan nilai resistivitas dibawah  $5 \Omega\text{m}$  mengindikasikan adanya campuran garam terlarut pada air yang bisa disebabkan oleh adanya percampuran air laut (asin-payau) dari intrusi bawah permukaan, adanya kandungan mineral ion kalsium maupun magnesium dalam bentuk garam karbonat (air sadah) ataupun adanya campuran gas ammonia dari kontaminasi limbah domestik dari permukaan tanah. Lapisan ini terindikasi berada pada kedalaman 30-40 m dalam bentuk kantong-kantong akuifer secara setempat. Lapisan dengan nilai tahanan jenis  $5 - 100 \Omega\text{m}$  merupakan lapisan alluvial, pasir dan tufa yang juga sebagai lapisan pembawa air (akuifer). Lapisan ini umumnya berada pada kedalaman 10-50m. Lapisan ini terletak sepanjang lintasan pengukuran. Lapisan dengan nilai tahanan jenis  $100 - 1000 \Omega\text{m}$ , diduga merupakan lapisan pasir maupun kerikil yang lebih kompak pada kedalaman  $50-100\text{m}$ . Lapisan dengan nilai tahanan jenis  $> 1000 \Omega\text{m}$ , merupakan lapisan aglomerat dari material vulkanik maupun breksi vulkanik pada kedalaman diatas 100m.

Pada lintasan 6, lapisan dengan nilai tahanan jenis  $0 - 5 \Omega\text{m}$  merupakan alluvial dan material lepas yang mengandung air. Lapisan batuan dengan nilai resistivitas dibawah  $5 \Omega\text{m}$  mengindikasikan adanya campuran garam terlarut pada air yang bisa disebabkan oleh adanya percampuran air laut (asin-payau) dari intrusi bawah permukaan, adanya kandungan mineral ion kalsium maupun magnesium dalam bentuk garam karbonat (air sadah) ataupun adanya campuran gas ammonia dari kontaminasi limbah domestik dari permukaan tanah. Lapisan ini terindikasi berada pada kedalaman 30-50 m pada sebagian area dibagian Timur lintasan 6. Lapisan dengan nilai tahanan jenis  $5 - 100 \Omega\text{m}$  merupakan lapisan alluvial, pasir dan tufa yang juga sebagai lapisan pembawa air (akuifer). Lapisan ini umumnya berada pada kedalaman 10-100m. Lapisan ini terletak sepanjang lintasan pengukuran. Lapisan dengan nilai tahanan jenis  $100 - 1000 \Omega\text{m}$ , diduga merupakan lapisan pasir maupun kerikil yang lebih kompak pada kedalaman  $>50 \text{ m}$ , terdapat di bagian Barat lintasan ukur. Lapisan dengan nilai tahanan jenis  $> 1000 \Omega\text{m}$ , merupakan lapisan aglomerat dari material vulkanik maupun breksi vulkanik pada kedalaman diatas 100m.

Pada lintasan 7, lapisan dengan nilai tahanan jenis  $0 - 5 \Omega\text{m}$  merupakan alluvial dan material lepas yang mengandung air. Lapisan batuan dengan nilai resistivitas dibawah  $5 \Omega\text{m}$  mengindikasikan adanya campuran garam terlarut pada air yang bisa disebabkan oleh adanya percampuran air laut (asin-payau) dari intrusi bawah permukaan, adanya kandungan mineral ion kalsium maupun magnesium dalam bentuk garam karbonat (air sadah) ataupun adanya campuran gas ammonia dari kontaminasi limbah domestik dari permukaan tanah. Lapisan ini terindikasi berada pada kedalaman 20-40 m. Lapisan dengan nilai tahanan jenis  $5 - 100 \Omega\text{m}$  merupakan lapisan alluvial, pasir dan tufa yang juga sebagai lapisan pembawa air (akuifer). Lapisan ini umumnya berada pada kedalaman 10-50m. Lapisan ini terletak sepanjang lintasan pengukuran. Lapisan dengan nilai tahanan jenis  $100 - 1000 \Omega\text{m}$ , diduga merupakan lapisan pasir maupun kerikil yang lebih kompak pada kedalaman 30-50 m. Lapisan ini terletak sepanjang lintasan pengukuran. Lapisan dengan nilai tahanan jenis  $> 1000 \Omega\text{m}$ , merupakan lapisan aglomerat dari material vulkanik maupun breksi vulkanik pada kedalaman diatas 50m.

Pada lintasan 8, lapisan dengan nilai tahanan jenis  $0 - 5 \Omega\text{m}$  merupakan alluvial dan material lepas yang mengandung air. Lapisan batuan dengan nilai resistivitas dibawah  $5 \Omega\text{m}$  mengindikasikan adanya campuran garam terlarut pada air yang bisa disebabkan oleh adanya percampuran air laut (asin-payau) dari intrusi bawah permukaan, adanya kandungan mineral ion kalsium maupun magnesium dalam bentuk garam karbonat (air sadah) ataupun adanya campuran gas ammonia dari kontaminasi limbah domestik dari permukaan tanah. Lapisan ini terindikasi berada pada kedalaman 30-70 m. Lapisan dengan nilai tahanan jenis  $5 - 100 \Omega\text{m}$  merupakan lapisan alluvial, pasir dan tufa yang juga sebagai lapisan pembawa air (akuifer). Lapisan ini umumnya berada pada kedalaman 10-70m. Lapisan ini terletak sepanjang lintasan pengukuran. Lapisan dengan nilai tahanan jenis  $100 - 1000 \Omega\text{m}$ , diduga merupakan lapisan pasir maupun kerikil yang lebih kompak pada kedalaman  $10 -$

100 m. Lapisan dengan nilai tahanan jenis  $> 1000 \Omega\text{m}$ , merupakan lapisan aglomerat dari material vulkanik maupun breksi vulkanik pada kedalaman diatas 30m secara setempat.

Pada lintasan 9, lapisan dengan nilai tahanan jenis  $0 - 5 \Omega\text{m}$  merupakan alluvial dan material lepas yang mengandung air. Lapisan batuan dengan nilai resistivitas dibawah  $5 \Omega\text{m}$  mengindikasikan adanya campuran garam terlarut pada air yang bisa disebabkan oleh adanya percampuran air laut (asin-payau) dari intrusi bawah permukaan, adanya kandungan mineral ion kalsium maupun magnesium dalam bentuk garam karbonat (air sadah) ataupun adanya campuran gas ammonia dari kontaminasi limbah domestik dari permukaan tanah. Lapisan ini terindikasi berada pada kedalaman 30-70 m dalam bentuk kantong-kantong akuifer di timur dan Barat lintasan ukur. Lapisan dengan nilai tahanan jenis  $5 - 100 \Omega\text{m}$  merupakan lapisan alluvial, pasir dan tufa yang juga sebagai lapisan pembawa air (akuifer). Lapisan ini umumnya berada pada kedalaman 10-100m. Lapisan ini terletak sepanjang lintasan pengukuran. Lapisan dengan nilai tahanan jenis  $100 - 1000 \Omega\text{m}$ , diduga merupakan lapisan pasir maupun kerikil yang lebih kompak pada kedalaman  $50-100\text{m}$ .

Pada lintasan 10, lapisan dengan nilai tahanan jenis  $5 - 100 \Omega\text{m}$  merupakan lapisan alluvial, pasir dan tufa yang juga sebagai lapisan pembawa air (akuifer). Lapisan ini umumnya berada pada kedalaman 10-75m. Lapisan ini terletak sepanjang lintasan pengukuran. Lapisan dengan nilai tahanan jenis  $100 - 1000 \Omega\text{m}$ , diduga merupakan lapisan pasir maupun kerikil yang lebih kompak pada kedalaman  $60-100\text{m}$ . Lapisan dengan nilai tahanan jenis  $> 100 \Omega\text{m}$ , merupakan lapisan aglomerat dari material vulkanik maupun breksi vulkanik pada kedalaman diatas 100m.

Pada lintasan 11, lapisan dengan nilai tahanan jenis  $5 - 100 \Omega\text{m}$  merupakan lapisan alluvial, pasir dan tufa yang juga sebagai lapisan pembawa air (akuifer). Lapisan ini umumnya berada pada kedalaman 10-100m. Lapisan ini terletak sepanjang lintasan pengukuran. Lapisan dengan nilai tahanan jenis  $100 - 1000 \Omega\text{m}$ , diduga merupakan lapisan pasir maupun kerikil yang lebih kompak pada kedalaman 10-20 dan 40-100m.

Pada lintasan 12, lapisan dengan nilai tahanan jenis  $0 - 5 \Omega\text{m}$  merupakan alluvial dan material lepas yang mengandung air. Lapisan batuan dengan nilai resistivitas dibawah  $5 \Omega\text{m}$  mengindikasikan adanya campuran garam terlarut pada air yang bisa disebabkan oleh adanya percampuran air laut (asin-payau) dari intrusi bawah permukaan, adanya kandungan mineral ion kalsium maupun magnesium dalam bentuk garam karbonat (air sadah) ataupun adanya campuran gas ammonia dari kontaminasi limbah domestik dari permukaan tanah. Lapisan ini terindikasi berada pada kedalaman 10-50 m, terletak pada bentangan meter ke 280-320m. Lapisan dengan nilai tahanan jenis  $5 - 100 \Omega\text{m}$  merupakan lapisan alluvial, pasir dan tufa yang juga sebagai lapisan pembawa air (akuifer). Lapisan ini umumnya berada pada kedalaman 10-75m. Lapisan ini terletak di bagian timur laut lokasi ukur pada bentangan 100-160m. Lapisan dengan nilai tahanan jenis  $100 - 1000 \Omega\text{m}$ , diduga merupakan lapisan pasir maupun kerikil yang lebih kompak pada kedalaman  $>30 \text{ m}$ . Lapisan ini terletak sepanjang lintasan pengukuran.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran dan interpretasi hasil pengolahan data, maka dapat dibuat kesimpulan. Secara umum sistem air tanah pada lokasi penelitian merupakan wilayah endapan aluvial sungai dan pantai, muka air tanah dangkal, dan dibeberapa tempat tersusupi air laut. Litologi penyusun pada daerah tersebut, yaitu berupa aluvial (material lepas), pasir dan tufa, dan lapisan aglomerat dari material vulkanik maupun breksi. Lapisan yang berpotensi sebagai pembawa air tanah adalah lapisan aluvial (material lepas) dengan nilai tahanan jenis  $5-100 \Omega\text{m}$ . Penempatan sumur bor prospektif didasarkan pada potensi air tanah pada akuifer. Penampang hasil inversi menunjukkan akuifer pada lintasan 1 dengan ketebalan akuifer 50 meter, pada lintasan 2 dengan ketebalan akuifer 40 meter, pada lintasan 3 dengan ketebalan akuifer 50 meter, pada lintasan 5 dengan ketebalan akuifer 40 meter, pada lintasan 6 dengan ketebalan akuifer 50 meter, pada lintasan 9 dengan kedalaman 55 meter, pada lintasan 10 dengan ketebalan akuifer 50 meter, dan lintasan 11 dengan ketebalan akuifer 70 meter.

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dikemukakan, maka berikut saran untuk sebagai pelengkap untuk menutupi kekurangan yang terdapat dalam penelitian ini : Sebaiknya menggunakan model tiga dimensi (3D) dalam melakukan pemetaan akuifer sehingga data yang didapatkan lebih kompleks.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Arikunto, Suharsimi. 1998. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bisri, M. 2012. *Air Tanah*. Universitas Brawijaya Press. 1.
- Naryanto, H.S. 2016. Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Pengurangan Risiko Bencana Tanah Longsor (Gerakan Tanah) di Indonesia. *Jurnal Riset Kebencanaan Indonesia (JRKI)*. BPPT Press, 152 pp.
- Sugiono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta.
- Umar, E. P., & Nawir, A. 2018. Potensi Airtanah Dangkal dalam pemenuhan kebutuhan air bersih Kota Makassar. *Jurnal Geomine*, 6(2).
- Widada, S., Satriadi, A., dan Rochaddi, B. 2017. Kajian Potensi Air tanah Berdasarkan Data Geolistrik Resistiviti Untuk Antisipasi Kekeringan di Wilayah Pesisir Kangkung, Kabupaten Kendal, Privinsi Jawa Tengah. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20(1), 35-41.