
PENDUGAAN POTENSI AIR TANAH DENGAN METODE RESISTIVITAS LISTRIK DI KAWASAN WISATA RAMMANG-RAMMANG KECAMATAN BONTOA KABUPATEN MAROS

A. Hamzah¹, Ichsan Invanni², Nasiah³

Jurusan Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Makassar, Indonesia

Email : andihamzah97@gmail.com

ABSTRACT

Electrical Resistivity is one of the geophysical methods that can detect the flow of electricity below the earth's surface. This study aims to determine subsurface lithology, determine the potential of groundwater and determine the location of prospective drill sumut placement in the tourist attractions of Rammang-Rammang, Bontoa District, Maros Regency. This research uses electrical resistivity method with Wenner and Schlumberger configuration. Processing data using Res2DinV to map subsurface 2d isoresistivity. From the results of this study the resistivity value is different for each rock starting from 2,36 – 40434 Ωm the resistivity value of fresh water is in the range of resistivity value 30 -100 Ωm . Subsurface lithology in the area namely alluvial, limestone, hollow limestone and limestone with massive structure. From the interpretation of the measurement data made at the study site, the location of the prospective well bore for drilling is located at coordinates, trajectory 1 119°36'37.154"E, 4°55'26,413"S with aquifer thickness 8,75-112 meters. Lane 2 on coordinates 119°36'42,012 E, 4°55'26,456"S then 119°36'37.055 "E 4°55'35,680"S and 119°36'36.208"E, 4°55'37,478"S. Lane 3 is the coordinates 119°36'22.323"E, 4°55'31,583"S and 119°36'24,626"E, 4°55'30,083"S with aquifer thicness 2,50-31,9 meters.

Keywords: Resistivity, Ground Water.

ABSTRAK

Geolistrik merupakan salah satu dari metode geofisika yang dapat mendeteksi aliran listrik di bawah permukaan bumi. Penelitian ini bertujuan: Untuk mengetahui litologi bawah permukaan, mengetahui potensi air tanah dan mengetahui lokasi penempatan sumur bor yang prospektif di Tempat Wisata Rammang-Rammang Kecamatan Bontoa Kabupaten Maros.. Penelitian ini menggunakan metode geolistrik tahanan jenis dengan konfigurasi Wenner dan Schlumberger. Mengeolah data menggunakan Res2Dinv untuk memetakan isoresistivity 2D bawah permukaan yang di ukur. Dari hasil penelitian ini di peroleh nilai resistivitas yang berbeda-beda untuk setiap batuan mulai dari 2,36 – 40434 Ωm Nilai resistivitas air tawar berada pada rentang nilai resistivitas 30 -100 Ωm . Litologi bawah permukaan pada daerah tersebut yakni alluvial, batugamping, batugamping berongga dan batu gamping dengan struktur massive. Dari hasil interpretasi data pengukuran yang di lakukan di lokasi penelitian maka lokasi sumur bor yang prospektif untuk di lakukan pengeboran terletak pada pada koordinat lintasan 1 119°36'37.154"E, 4°55'26,413"S dengan ketebalan akuifer 8,75-112 meter. Lintasan 2 pada koordinat 119°36'42,012"E, 4°55'26,456"S kemudian 119°36'37.055"E, 4°55'35,680"S dan 119°36'35.208"E, 4°55'37,478"S. Lintasan 3 berada pada koordinat 119°36'22.323"E, 4°55'31,583"S dan 119°36'24,626"E, 4°55'30,083"S dengan ketebalan akuifer 2,50-31,9 meter..

Kata Kunci: Resistivitas, Air Tanah

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang penggunaan airnya semakin tahun semakin meningkat. Badan Pusat Statistik pada tahun 2017 melaporkan jumlah pelanggan air bersih terus menunjukkan peningkatan yang signifikan sejalan dengan kesadaran masyarakat akan air bersih. Ada beberapa persebaran kelompok yang menggunakan air bersih yaitu kelompok niaga dan industri, kelompok sosial, kelompok khusus, dan kelompok non niaga yang terdiri dari rumah tangga dan instansi pemerintah. Pada tahun 2017, jumlah pelanggan kelompok non niaga mengalami peningkatan menjadi 11,86 juta atau sekitar 91,95 % dari seluruh jumlah pelanggan air bersih (Badan Pusat Statistik, 2017).

Kebutuhan air yang terus meningkat menyebabkan masyarakat terus melakukan eksplorasi pada tempat-tempat yang mempunyai potensi air. Selama ini, air yang digunakan sebagian besar berasal dari air tanah. Air tanah adalah air yang berasal dan berada pada lapisan tanah, baik yang berada pada lapisan jenuh maupun berada pada lapisan tanah tak jenuh (Qureshi, dkk. 2003). Kondisi air tanah pada setiap tempat berbeda-beda dan tidak semua air tanah bisa digunakan untuk keperluan rumah tangga maupun industri karena ada beberapa wilayah yang air tanahnya tidak memenuhi syarat air bersih.

Rammang-Rammang merupakan salah satu tempat wisata yang berada di Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Tempat wisata ini menawarkan pesona pemandangan alam yang eksotis dan menakjubkan. Gugusan kapur (karst) yang ada di sekeliling Rammang-Rammang menjadi daya tarik dan keunikan tersendiri yang jarang ditemukan di tempat lain. Oleh karena itu, tidak heran jika saat ini tempat wisata Rammang-Rammang menjadi salah satu destinasi wisata yang selalu ramai dikunjungi oleh wisatawan. Ramainya kunjungan wisatawan menuntut pengelola untuk terus meningkatkan pelayanan yang memadai, terutama fasilitas umum. Selama ini, fasilitas umum yang ada di objek wisata Rammang-Rammang sudah baik dan memadai. Akan tetapi, ada kekurangan dalam hal ketersediaan air tawar. Kondisi air yang ada di tempat ini adalah berasal yaitu asin/payau. Kondisi ini menyebabkan pengunjung dan masyarakat setempat kesulitan dalam memenuhi kebutuhan air, baik air untuk minum, keperluan rumah tangga, maupun kebutuhan air untuk wudhu di masjid.

Hasil observasi yang dilakukan di tempat wisata Rammang-Rammang yaitu masyarakat di daerah setempat masih menggunakan cara tradisional untuk mendapatkan sumber air tanah yang tawar. Cara tersebut yaitu dengan melakukan penggalian sumur menggunakan alat manual. Akan tetapi, hasil yang diperoleh belum sesuai dengan harapan dan air yang ditemukan masih terasa asin. Oleh karena itu, diperlukan suatu cara atau metode yang tepat untuk mendapatkan sumber-sumber air tanah yang tawar. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan yaitu dengan melakukan pendugaan potensi air tanah yang ada di objek wisata Rammang-Rammang. Pendugaan potensi air dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai lapisan tanah dibawah permukaan dan kemungkinan terdapatnya air dan mineral pada kedalaman tertentu. Selain itu, pendugaan potensi air dilakukan untuk memperoleh data yang valid dan akurat tentang potensi air yang ada di objek wisata Rammang-Rammang. Hasil pendugaan potensi air dijadikan dasar sebelum melakukan pengeboran, sehingga pengeboran yang dilakukan akan tepat sasaran dan bisa mendapatkan air tanah yang tawar.

Metode geolistrik adalah salah satu metode geofisika yang digunakan untuk menduga kondisi hidrogeologi bawah permukaan, berdasarkan sifat kelistrikan batuan (Ramadan Taufik, 2017). Pemilihan metode geolistrik dalam penelitian ini yaitu karena metode geolistrik dapat digunakan untuk mengadakan eksplorasi dangkal yang tidak bersifat merusak dalam pendeteksiannya (Hafid Fadil, 2016). Pendugaan geolistrik ini di dasarkan pada kenyataan bahwa material yang berbeda akan mempunyai tahanan jenis yang berbeda beda apabila di aliri arus listrik. (Telford, dkk. 1976).

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini di laksanakan di Tempat Wisata Rammang Rammang Kecamatan Bontoa Kabupaten Maros Propinsi Sulawesi selatan. Pemilihan lokasi penelitian di dasarkan atas pertimbangan daerah tersebut merupakan wilayah yang kesulitan air.

Penelitian ini di laksanakan selama 1 bulan mulai pada 23 januari 2020 sampai 23 Februari 2020.

Variabel penelitian

Variabel merupakan sesuatu yang menjadi objek pengamatan penelitian, sering juga disebut sebagai faktor yang berperan dalam penelitian atau gejala yang akan diteliti. Menurut Kerlinger (2006: 49), variabel adalah konstruk atau sifat yang akan dipelajari yang mempunyai nilai yang bervariasi. Kerlinger juga mengatakan bahwa variabel adalah simbol/lambang yang padanya kita letakan sebarang nilai atau bilangan. Menurut Sugiyono (2009: 60), variabel adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. Selanjutnya menurut Arikunto (1998), variabel penelitian adalah objek penelitian atau apa yang menjadi perhatian suatu titik perhatian suatu penelitian. Bertolak dari pendapat para ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa variabel penelitian adalah suatu atribut dan sifat atau nilai orang, faktor, perlakuan terhadap obyek atau kegiatan yang mempunyai 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. Struktur geologi adalah struktur perubahan lapisan batuan sedimen akibat kerja kekuatan tektonik, sehingga tidak lagi memenuhi hukum superposisi disamping itu struktur geologi juga merupakan struktur kerak bumi produk deformasi tektonik
2. Stratigrafi batuan adalah hubungan geometris dan umur antara lensa, dasar, dan formasi dalam sistem geologi dari asal terjadinya sedimentasi
3. Resistivitas batuan adalah harga atau nilai kelistrikan dari setiap karakter perlapisan batuan, satuannya Ohm meter (Ωm).
4. Beda potensial adalah nilai beda potensial dari dua titik hasil penginjeksian arus kedalaman bumi, satuannya adalah (Volt).
5. Kuat arus adalah besarnya kuat arus yang diinjeksikan kedalam bumi, Satuannya adalah (Ampere).
6. Faktor geometri adalah besaran koreksi letak elektroda potensial terhadap letak kedua elektroda arus
7. Elektroda potensial adalah jarak elektroda potensial ($MN/2$), mencerminkan besaran beda potensial (V) batuan
8. Akuifer adalah lapisan batuan yang mempunyai susunan sedemikian rupa sehingga dapat menyimpan dan mengalirkan air tanah.

Jenis Penelitian

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

Alat Penelitian

Adapun alat penelitian dalam penelitian ini adalah:

1. Resistivimeter S-Field yang berguna untuk mengukur arus beda potensial.
2. Palu geologi sebanyak 1 buah digunakan untuk memasang patok dan elektroda ke dalam tanah
3. Elektroda dari bahan stainless 16 buah, digunakan untuk mematok jarak yang telah diukur.

4. Aki 12 volt (elemen kering), sebagai sumber arus.
5. Roll meter, digunakan untuk mengukur jarak.
6. Elektroda sebanyak 16 buah, digunakan sebagai penghantar arus dan beda potensial.
7. Kabel sebanyak 4 roll digunakan untuk menghubungkan resistivity meter ke elektroda
8. Kompas, digunakan sebagai penentu arah lintasan pengukuran.
9. Kabel penghubung, digunakan sebagai penghubung alat resistivitas dengan aki
10. GPS (*Global Positioning System*) digunakan untuk mengukur koordinat titik awal dan akhir.

Alat yang digunakan untuk pengolahan data yaitu seperangkat komputer dengan beberapa software pendukung untuk olah data yaitu program notepad, Res2DinV, ArcGIS dan Surfer

HASIL DAN PEMBAHASAN

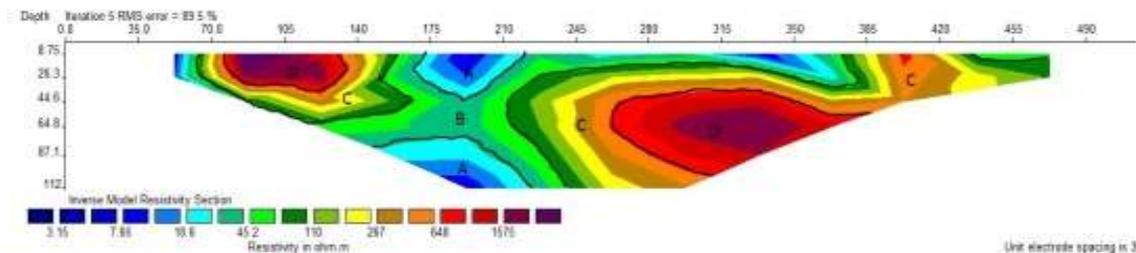
Hasil

Berdasarkan data kondisi geologi, muka air tanah serta hasil pengukuran geolistrik yang telah dilakukan maka dapat diperkirakan sistem air tanah yang ada di lokasi penelitian. Secara umum sistem air tanah di kawasan ini didominasi oleh celah-celah hasil pelarutan yang menyebabkan kondisi kering di permukaan.

Dari hasil pengolahan data menggunakan *software* Res2DinV, penampang resistivitas memperlihatkan bahwa semua lokasi berpotensi air tanah, namun setiap lintasan menampilkan perbedaan ketebalan akuifer. Berikut disajikan data geolistrik dan hasil pengolahan tahanan jenis 2D untuk setiap lintasan.

Lintasan 1

Lintasan 1 dengan panjang lintasan pengukuran 560 meter, spasi elektroda 35 meter.

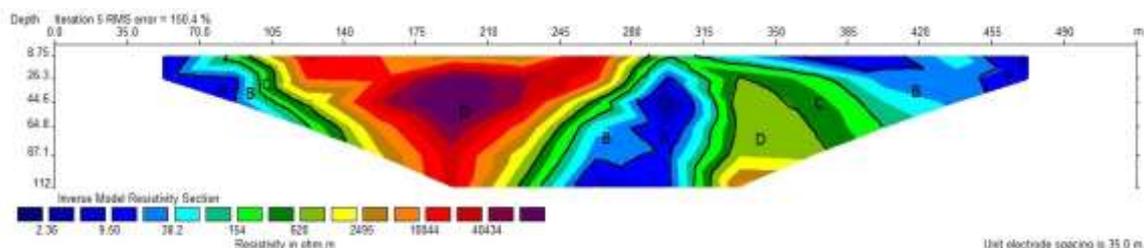


Gambar 1 Penampang hasil inversi Geolistrik lintasan 1

1. Lapisan A dengan nilai resistivity 0-30 Ωm merupakan lapisan aluvial yang mengandung air laut, dengan kedalaman yang bervariasi mulai dengan 8,75-112 meter
2. Lapisan B dengan nilai resistivity 30-100 Ωm merupakan lapisan batugamping yang mengandung air tawar, dengan kedalaman yang bervariasi mulai dengan 8,75-112 meter
3. Lapisan C dengan nilai resistivity 100-500 Ωm merupakan lapisan batugamping yang masih terdapat rongga, dengan kedalaman yang bervariasi mulai dengan 8,75-112 meter
4. Lapisan D dengan nilai resistivity >500 Ωm merupakan lapisan batugamping dengan struktur massive, dengan kedalaman yang bervariasi mulai dengan 8,75-112 meter

Lintasan 2

Lintasan 2 dengan panjang lintasan pengukuran 560 meter, spasi elektroda 35 meter

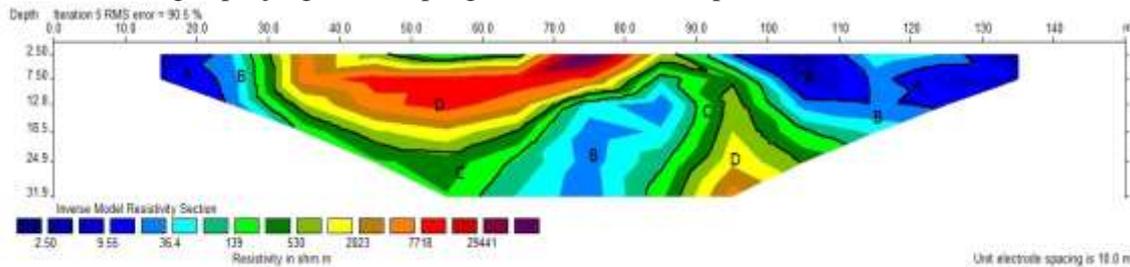


Gambar 2 Penampang hasil inversi Geolistrik lintasan 2

1. Lapisan A dengan nilai resistivity 0-30 Ωm merupakan lapisan aluvial yang mengandung air laut, dengan kedalaman yang bervariasi mulai dengan 8,75-112 meter
2. Lapisan B dengan nilai resistivity 30-100 Ωm merupakan lapisan batugamping yang mengandung air tawar, dengan kedalaman yang bervariasi mulai dengan 8,75-112 meter
3. Lapisan C dengan nilai resistivity 100-500 Ωm merupakan lapisan batugamping yang masih terdapat rongga, dengan kedalaman yang bervariasi mulai dengan 8,75-112 meter
4. Lapisan D dengan nilai resistivity >500 Ωm merupakan lapisan batugamping dengan struktur massive, dengan kedalaman yang bervariasi mulai dengan 8,75-112 meter

Lintasan 3

Lintasan 3 dengan panjang lintasan pengukuran 160 meter, spasi elektroda 10 meter



Gambar 3 Penampang hasil inversi Geolistrik lintasan 3

1. Lapisan A dengan nilai resistivity 0-30 Ωm merupakan lapisan aluvial yang mengandung air laut, dengan kedalaman yang bervariasi mulai dengan 2,50-12,8 meter
2. Lapisan B dengan nilai resistivity 30-100 Ωm merupakan lapisan batugamping yang mengandung air tawar, dengan kedalaman yang bervariasi mulai dengan 2,50-31,9 meter
3. Lapisan C dengan nilai resistivity 100-500 Ωm merupakan lapisan batugamping yang masih terdapat rongga, dengan kedalaman yang bervariasi mulai dengan 2,50-31,9 meter
4. Lapisan D dengan nilai resistivity >500 Ωm merupakan lapisan batugamping dengan struktur massive, dengan kedalaman yang bervariasi mulai dengan 2,50-31,9 meter

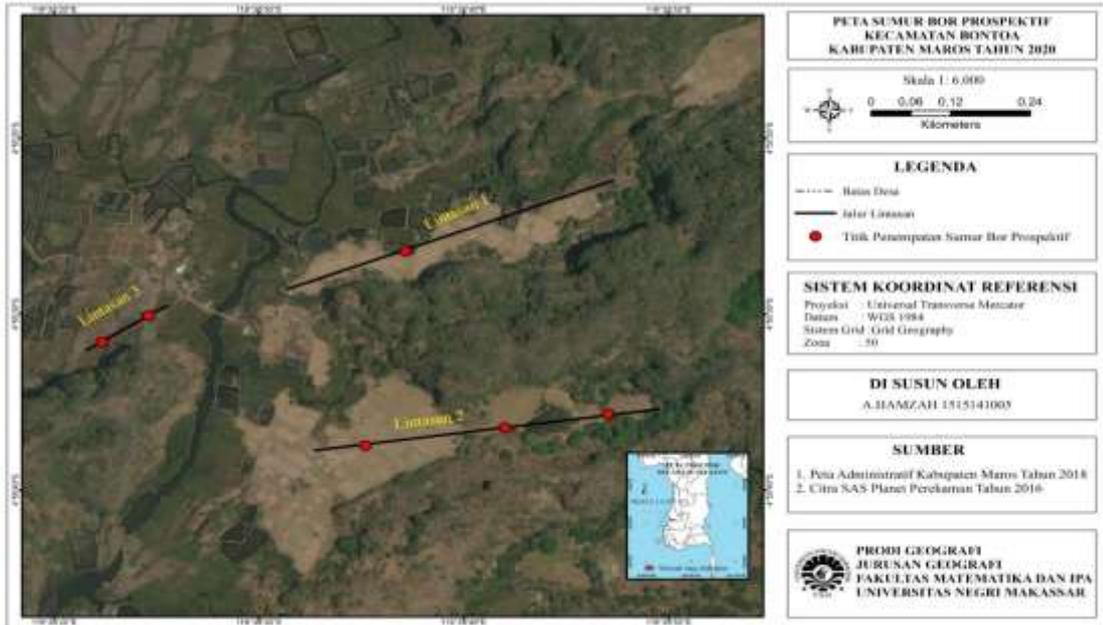
Daerah kawasan rammang-rammang merupakan mempunyai struktur geologi yang di dominasi oleh batugamping, oleh karena itu sumber daya air utama yang di diharapkan dapat memenuhi kebutuhan air adalah dari aliran sungai bawah tanah yang terdapat pada daerah tersebut, sistem hidrologi pada kawasan kars ini sangat dipengaruhi oleh aliran air tanah melalui celah-celah pelarutan yang menyebabkan air yang masuk ke dalam sistem aliran bawah tanah dan menyebabkan kondisi kering di permukaan tanah.

Dari seluruh data hasil interpretasi data pengukuran yang dilakukan di Termpat Wisata Rammang-Rammang di Kecamatan Bontoa Kabupaten Maros, maka lokasi yang propektif untuk penempatan sumur bor yaitu pada koordinat dan kedalaman akuifer sebagai berikut:

Tabel 1. Data sumur prospektif

Lintasan	Koordinat	Kedalaman (m)
1	119°36'37.154"E	26,3 - 64,8
	4°55'26,413"S	
2	119°36'42,012"E	8,75-44,6
	4°55'26,456"S	
	119°36'37.055"E	
	4°55'35,680"S	

	119°36'35.208"E	
	4°55'37,478"S	
3	119°36'22.323"E	2,50-31,9
	4°55'31,583"S	
	119°36'24,626"E	
	4°55'30,083"S	



Gambar 4. Sumur Bor

Pembahasan

Hasil pengolahan data geolistrik memperlihatkan nilai resistivitas yang bervariasi di daerah penelitian berdasarkan penampang yang di peroleh. Variasi resistivitas yang diperoleh dimulai dari 2.50 – 40.434 Ωm , yang memperlihatkan adanya perbedaan resistivitas pada setiap lintasan

Pada lintasan 1 lapisan dengan tahanan jenis 0-30 Ωm merupakan lapisan alluvial yang mengandung air laut dimana lapisan ini terdapat pada meteran 170-360 pada kedalaman 8,75-44,6 meter dan juga terdapat pada kedalaman 87,1-112 dengan meteran 140-220 meter. Lapisan dengan tahanan jenis 30-100 Ωm merupakan lapisan batugamping yang mengandung air tawar, lapisan ini terdapat pada meteran 120-380 dengan kedalaman 8,75-64,8 meter. Lapisan dengan tahanan jenis 100-500 Ωm merupakan lapisan batugamping yang masih terdapat rongga, terdapat pada meteran 65-170 meter pada kedalaman 8,75-64,8 dan terdapat pada meteran 210-460 meter pada kedalaman 8,75-112. Lapisan dengan tahanan jenis >500 Ωm merupakan lapisan batugamping dengan struktur massive, terdapat pada meteran 75-130 dengan kedalaman 44,6 meter dan juga terdapat pada meteran 265-385 dengan kedalaman 44,6-90 meter.

Pada lintasan 2 lapisan dengan tahanan jenis 0-30 Ωm merupakan lapisan alluvial yang mengandung air laut dimana lapisan ini terdapat pada meteran 50-85 pada kedalaman 8,75-44,6 meter dan juga terdapat pada kedalaman 26,3-112 dengan meteran 250-300 meter. Lapisan dengan tahanan jenis 30-100 Ωm di duga lapisan batugamping yang mengandung air tawar, lapisan ini terdapat pada meteran 60-125 dengan kedalaman 8,75-26,3 meter selanjutnya terdapat pada kedalaman 8,75-112 pada meteran 240-315. Kemudian terdapat pada meteran 315-455 kedalaman 8,75-64,8 meter. Lapisan dengan tahanan jenis 100-500 Ωm merupakan lapisan batugamping yang masih terdapat rongga, terdapat pada meteran 80-140 meter pada kedalaman 8,75-64,8 dan kemudian terdapat pada meteran 230-400 meter pada kedalaman 8,75-112. Lapisan dengan tahanan jenis >500 Ωm di duga lapisan batugamping dengan struktur massive, terdapat pada meteran 105-280 dengan kedalaman 8,75-112 meter dan lapisan ini juga terdapat pada meteran 320-370 dengan kedalaman 26,3-112 meter

Pada lintasan 3 lapisan dengan tahanan jenis 0-30 Ωm merupakan lapisan alluvial yang mengandung air laut dimana lapisan ini terdapat pada meteran 15-22 pada kedalaman 2,58-12,8 meter dan juga terdapat pada kedalaman 2,58-12,8 dengan meteran 95-135 meter. Lapisan dengan tahanan jenis 30-100 Ωm merupakan lapisan batugamping yang mengandung air tawar, lapisan ini terdapat pada meteran 120-380 dengan kedalaman 8,75-112 meter. Lapisan dengan tahanan jenis 100-500 Ωm menunjukkan lapisan batugamping yang masih terdapat rongga, terdapat pada meteran 30-100 meter berada pada kedalaman 2,50-31,8 dan terdapat pada meteran 210-460 meter pada kedalaman 8,75-112. Lapisan dengan tahanan jenis >500 Ωm merupakan lapisan batugamping dengan struktur massive, terdapat pada meteran 75-130 dengan kedalaman 44,6 meter dan juga terdapat pada meteran 265-385 dengan kedalaman 44,6-90 meter.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengukuran dan interpretasi data, maka dapat di kemukakan beberapa kesimpulan beberapa kesimpulan sebagai berikut : Secara umum sistem air tanah di kawasan ini di dominasi oleh celah-celah hasil pelarutan yang menyebabkan kondisi kering dipermukaan, litologi penyusun pada daerah tersebut yakni berupa alluvial, batugamping, batugamping yang berogga dan batugamping dengan struktur massive, Batuan yang berpotensi sebagai pembawa air tanah adalah batugamping yang mengandung air tawar dengan nilai resistivity 30-100 Ωm , Penempatan sumur bor yang prospektif pada daerah Bontoa khususnya tempat wisata Rammang Rammng, dari ketiga lokasi menunjukkan potensi air tanah berada pada lintasan 1 dengan ketebalan akuifer 26,3 - 64,8 meter. Kemudian pada lintasan lintasan 2 dengan ketebalan akuifer 8,75-44,6. Pada Lintasan 3 berada pada kedalaman akuifer 2,50-31,9 meter.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan serta kesimpulan yang telah dikemukakan maka berikut akan dikemukakan beberapa saran yaitu: Memperluas daerah survei penelitian untuk melihat struktur permukaan tersebut lebih terperinci. Untuk kiranya melakukan penelitian pemetaan aquifer air tanah menggunakan model 3 dimensi (3D).

DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, Suharsimi. 1998. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi*. Jakarta: Rinela Cipta.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Statistik Air Bersih 2012-2017*. Badan Pusat Statistik Indonesia
- Hafid Fadil, Sayed Faturahman, Luth A Sammamana 2016. *Mendeteksi Batuan Pembawa Air Tanah dengan Menggunakan Metode Geolistrik pada Daerah Cendrama Kecamatan Tanete Rilau Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan*. Prosiding Seminar Nasional Kebumihan ke-9, Yogyakarta.
- Kerlinger, 2006. *Asas-Asas Penelitian Behaviour*. Edisi 3, Cetakan 7. Yogyakarta: Gajah Mada University. Press
- Qureshi, A.S. and M. Akhtar. 2003. *Impact of utilization factor on the estimation of groundwater pumping*. Pakistan: Journal of Water Resources.
- Ramadhan Taufiq. 2017. *Pemanfaatan Metode Geolistrik Resistivitas untuk Pendugaan Air Bawah Tanah dan Penentuan Salinitas Air, Studi Kasus Kampung Warnab, Kelurahan Bonkawir, Kabupaten Raja Ampat Provinsi Papua Barat*. *Proceeding*, Kongres dan Pertemuan Ilmiah Tahunan ke-2, Yogyakarta.
- Sugiono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta.
- Telford, W. M; Geldart, L. P; Sherif, R.E dan Keys, D. D. (1976). *Applied Geophysics First Edition*. Cambridge University Press