



Eksplorasi Potensi Air Tanah Di Kota Tanjung Balai Sumatera Utara Dengan Menggunakan Metode Geolistrik

Muhammad Kadri*

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Indonesia

Diterima Agustus 2016; Disetujui September 2016; Dipublikasikan Nopember 2016

Abstrak

Air tanah adalah air yang terdapat dalam suatu lapisan tertentu di dalam tanah yang berada dalam ruang antar butiran batuan ataupun rekahan batuan. Air tanah merupakan alternatif air yang dapat digunakan dalam berbagai kebutuhan. Di daerah Tanjung Balai, air tanah sangat sulit diperoleh, khususnya kecamatan Teluk Nibung. Penelitian ini dilakukan untuk untuk mendapatkan alternatif sumber air yang lain yaitu sumber air tanah guna memenuhi kebutuhan air bersih dan layak minum bagi penduduk setempat untuk saat ini dan masa yang akan datang di Kecamatan Teluk Nibung. Metode yang digunakan adalah metode geolistrik resistivitas dengan konfigurasi Wenner-Schlumberger dengan mengambil 3 lintasan. Lintasan I dan II sebanyak 32 elektroda dengan panjang lintasan 155 meter. Lintasan ketiga sebanyak 16 elektroda dengan panjang lintasan 75 meter. Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan software *Res2DinV*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari ketiga lintasan yang berbeda di Kecamatan Teluk Nibung memiliki resistivitas yang bervariasi yaitu sekitar 0,199 Ωm sampai dengan 48,8 Ωm pada lintasan pertama dan 0,085 Ωm sampai dengan 12,1 Ωm pada lintasan kedua serta pada lintasan ketiga yaitu sekitar 0,5 Ωm sampai dengan 138 Ωm . Potensi air tanah di daerah yang diteliti pada lintasan pertama dan kedua masih kecil dan diduga air tanah berada pada akuifer tertekan karena di sekitarnya dilapisi oleh lapisan kedap air seperti lempung / tanah liat. Sedangkan pada lintasan ketiga potensi air tanah cukup besar dan berada pada akuifer bebas. Sumber air tanah pada lintasan ketiga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari karena potensinya lebih besar dari pada lintasan pertama dan lintasan kedua dan berada pada akuifer bebas sehingga mudah untuk dibor.

Kata kunci : Air Tanah, Akuifer, Geolistrik

How to Cite: Muhammad Kadri, (2016) Eksplorasi Potensi Air Tanah Di Kota Tanjung Balai Sumatera Utara Dengan Menggunakan Metode Geolistrik, *Jurnal Einstein Prodi Fisika FMIPA Unimed*, 4 (3) : 31-38.

*Corresponding author:

E-mail : kdrmhmd8@gmail.com

p-ISSN : 2338 – 1981

e-ISSN : 2407 – 747x

PENDAHULUAN

Air tanah merupakan salah satu sumber air yang dapat mendukung bagi kehidupan makhluk di muka bumi. Air tanah adalah air yang terdapat dalam suatu lapisan tertentu di dalam tanah. Air tanah terdapat dalam ruang antar butiran batuan ataupun rekahan batuan. Ruang antar butir, rongga batuan serta rekahan pada batuan merupakan tempat untuk menyimpan dan mengalirkan air dalam tanah. Air tanah dapat bergerak secara vertikal maupun lateral yang dipengaruhi oleh keadaan morfologi, hidrologi, dan keadaan geologi setempat. Pengaruh geologi antara lain adalah bentuk dan penyebaran besar butir, perbedaan dan penyebaran lapisan batuan dan struktur geologi. Penyelidikan air tanah sangat penting dilakukan untuk mencari alternatif tambahan sumber air.

Beberapa metode penyelidikan permukaan tanah yang dapat dilakukan, diantaranya adalah metode geologi, metode gravitasi, metode magnetik, metode seismik, dan metode geolistrik. Dari metode-metode tersebut, metode geolistrik merupakan metode yang banyak sekali digunakan dan hasilnya cukup baik.

Berdasarkan hasil penelitian tentang penentuan letak dan kedalaman akuifer air tanah dengan menggunakan metode geolistrik yang telah dilakukan oleh Juandi (2008) di daerah Riau terlihat lapisan batuan dengan nilai resistivitas 1,5 – 1,9 Ω m diperkirakan merupakan lapisan batu pasir yang diharapkan berfungsi sebagai lapisan akuifer. Hal ini karena batu pasir memiliki kandungan porus yang lebih banyak dibandingkan batuan yang lain sehingga ketebalan batu pasir akan sangat menentukan dimensi akuifer. Pada kedalaman lebih dari 63 meter dengan ketebalan kurang dari 53 meter, dalam hal ini lapisan terdalam yang dapat dideteksi dalam penelitian ini, dengan resistivitas 49,7 – 78 Ω m yang diperkirakan merupakan lapisan impermeabel sehingga diharapkan

lapisan ini dapat berfungsi untuk menahan air tanah agar tidak turun ke lapisan bawahnya (Juandi, 2008).

Metode geolistrik digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai lapisan tanah di bawah permukaan dan kemungkinan terdapatnya air tanah dan mineral pada kedalaman tertentu. Didasarkan pada kenyataan bahwa material yang berbeda akan mempunyai tahanan jenis yang berbeda apabila dialiri arus listrik. Air tanah mempunyai tahanan jenis yang lebih rendah daripada batuan mineral yaitu berkisar antara 0,5 sampai 300 ohm meter (Telford, 1990 dalam Zubaidah, 2008).

Di kota Tanjung Balai, khususnya kecamatan Teluk Nibung merupakan daerah yang sulit memperoleh air bersih. Sumber air diperoleh penduduk setempat berasal dari air permukaan yaitu laut dan sungai yang pada umumnya memiliki karakteristik tingginya kandungan zat-zat anorganik yang berasal dari sisa-sisa kehidupan dan memiliki kadar suspensi yang tinggi seperti lumpur dan pasir (laut) yang menyebabkan air menjadi keruh dan berbau dan berasa.

Kota Tanjung Balai adalah kota yang mengkonsumsi air bersih dari PDAM Wilayah Sungai Asahan terbanyak dibandingkan dengan kabupaten/kota yang ada di Sumatera Utara yaitu sebanyak 15254 pelanggan, dengan kebutuhan produksi air bersih sebesar 5193061m³. Pelanggan terbesar berasal dari rumah tangga yaitu sebesar 14094 unit, diikuti hotel dan restoran sebanyak 782 unit dan badan sosial/rumah sakit sebanyak 231 unit. Ini menunjukkan bahwa kebutuhan air bersih di Kota Tanjung Balai sebagian besar disuplai dari air PDAM.

Perusahaan Daerah Air Minum kota Tanjung Balai, Tirta Kualo telah mampu melayani sekitar 60% penduduk kota. Kemampuan sebesar 60% tersebut sebenarnya cukup baik jika dikaitkan dengan besarnya investasi yang diperlukan untuk penyediaan air minum melalui pengolahan air permukaan,

tetapi dengan pertimbangan sumber air minum alternatif sulit diperoleh di Tanjung Balai. Sumber air baku yang potensial adalah air sungai Silau Bagian hulu yang relatif rendah tingkat pencemaran air limbahnya dibanding Sungai Asahan dan anak sungai lainnya.

Untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan penetapan sumber-sumber air baku (air tanah) guna memenuhi kebutuhan air bersih dan layak minum bagi penduduk setempat untuk saat ini dan masa yang akan datang. Salah satu cara untuk menentukan sumber air tanah adalah dengan metode geolistrik dengan konfigurasi Wenner-Schlumberger karena konfigurasi Wenner Schlumberger cukup sensitif terhadap struktur horisontal maupun vertikal dan juga kedalaman penyelidikan sekitar 10 kali lebih besar daripada konfigurasi Wenner dan lebih tinggi dari konfigurasi Schlumberger.

Menurut peta geologi, daerah Tanjung Balai merupakan daerah yang terdiri dari Aluvium yaitu kerikil, pasir, batu pasir dan lempung yang berpotensi sebagai lapisan akuifer. Kerikil, pasir, batu pasir dan lempung memiliki kandungan porus yang lebih banyak dibandingkan batuan yang lain sehingga ketebalan batu pasir akan sangat menentukan dimensi akuifer.

Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Parameter yang dicari adalah resistivitas lapisan tanah.
2. Menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Wenner Schlumberger.
3. Pengolahan data menggunakan *software Res2Dinv*.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalahnya yaitu :

1. Bagaimana penyebaran akuifer di daerah Teluk Nibung?
2. Bagaimana potensi air tanah pada daerah Teluk Nibung?

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui penyebaran ekuifer di daerah Teluk Nibung
2. Untuk mengetahui seberapa besar potensi air tanah di daerah Teluk Nibung.

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh setelah melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mampu memberikan sumbangan pemikiran bidang ilmu pengetahuan terutama geofisika dalam memecahkan berbagai permasalahan tentang air tanah sebagai sumber air.
2. Memberikan informasi tentang seberapa besar potensi air tanah di daerah Teluk Nibung.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di daerah Kota Tanjung Balai, Kecamatan Teluk Nibung, Kabupaten Asahan, Sumatera Utara.

Alat Penelitian

Adapun alat yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah:

1. GPS (*Global positioning system*) yaitu alat untuk menentukan posisi berdasarkan hasil pantauan satelit.
2. Sumber arus
Sumber arus berupa accu kering dengan tegangan 12 volt
3. Meteran
Meteran digunakan untuk mengukur panjang lintasan bentangan dan menentukan jarak antar elektroda pada setiap konfigurasi pengukuran.
4. Geolistrik (*Resistivity meter*) ARES-G4.V47, SN:0609135 (*Automatic Resistivity System*)

Prosedur Kerja

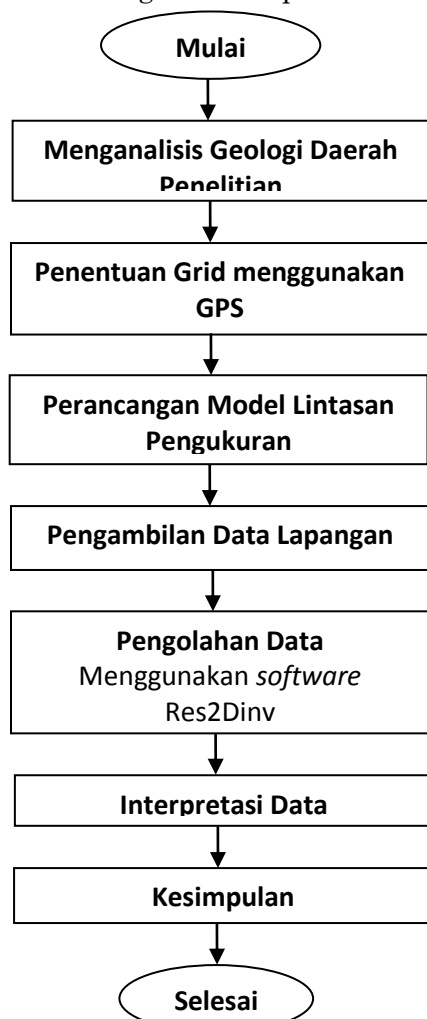
Prosedur penelitian yang dilakukan adalah :

1. Meninjau lokasi serta pengambilan gambar yang akan dijadikan daerah penelitian.

- Menentukan titik lintasan dan sekaligus menentukan posisi daerah survey dengan menggunakan GPS, titik yang diambil sebanyak 3 lintasan.
- Menentukan jarak dari satu titik ke titik lainnya, dimana dalam hal ini jarak antara per titik lainnya adalah 5 meter.
- Melakukan pengukuran dengan menggunakan alat geolistrik ARES (*Automatic Resistivity System*).
- Melakukan pengambilan data melalui alat perekam.
- Melakukan pengolahan data dengan *software res2dinv*.

Diagram Alir Penelitian

Adapun kerangka penelitian untuk tugas akhir ini dapat dilihat pada gambar 1. diagram alir penelitian yaitu :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

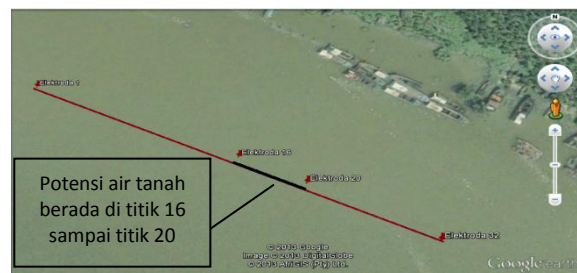
Hasil Pengambilan Data

Setelah dilakukan pengambilan data dengan menggunakan alat geolistrik (*Resistivity meter*), ARES- G4 v4,7 SN: 0609135 (*Automatic Resistivity System*), GPS (*Global Position System*), di kedua lintasan yang telah ditelaah ditentukan diperoleh hasil pengambilan data sebagai berikut:

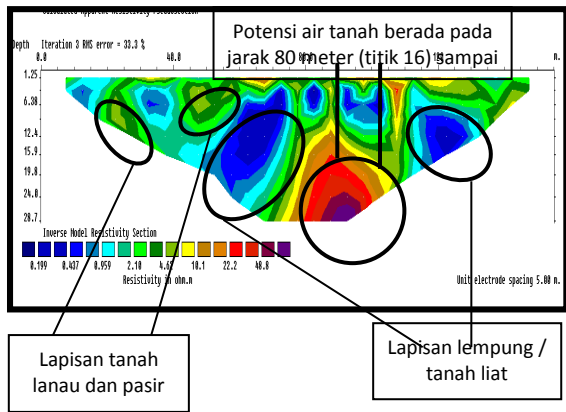
1. Lintasan Pertama

Nilai resistivitas semu (ρ_s) bervariasi karena struktur bawah tanah sangat bervariasi yaitu 0,199 Ω m sampai dengan 48,8 Ω m. Panjang lintasan pertama adalah 155 meter, jarak antara elektroda 5 meter. Dan GPS (*Global Position System*) adalah N = 03°00.504' dan E = 99°48.771' dengan ketinggian dari permukaan laut (dpl).

Data yang diperoleh dengan menggunakan alat geolistrik (*Resistivity meter*), ARES- G4 v4,7 SN: 0609135 (*Automatic Resistivity System*). Nilai resistivitas semu pada lintasan pertama adalah 0,199 Ω m sampai dengan 48,8 Ω m. Panjang lintasan pertama adalah 155 meter, jarak antara elektroda 5 meter. Lintasan pertama dapat dilihat di Gambar 2. Setelah diinversikan dengan *Software Res2Dinv* diperoleh gambar penampang seperti gambar 3.



Gambar 2 Lintasan I



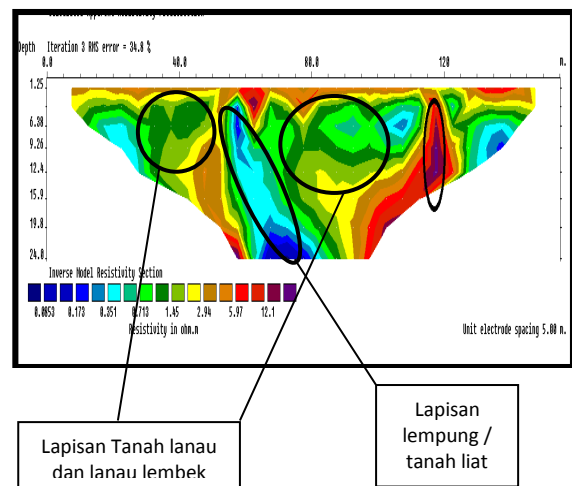
Gambar 3. Penampang Kontur Resistivitas Lintasan I

03°00.497' dan E= 099°48.820' dengan ketinggian dari permukaan laut (dpl). Lintasan kedua dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Lintasan II

Berdasarkan gambar 4.5. terdapat potensi air tanah yang ditunjukkan dengan warna jingga, merah tua dan ungu pada jarak 80 meter (elektroda 16) berada di koordinat N 03°00.504' E 099°48.771' sampai dengan jarak 100 meter (elektroda 20) berada di koordinat N 03°00.503' E 099°48.724' yang memiliki nilai resistivitas paling tinggi sekitar 22,2 – 48,8 Ωm dan berada di kedalaman 15,9 – 28,7 meter yang merupakan tanah lanau, pasiran (berdasarkan tabel 2.2 dan 2.3). Air tanah ini berada pada akuifer tertekan karena akuifernya dibatasi oleh lapisan kedap air yaitu lempung / tanah liat yang ditunjukkan oleh warna biru tua, biru, biru muda, hijau muda, hijau tua hingga kuning kecoklatan dengan nilai resistivitas 0,19 – 2,10 Ωm .



Gambar 5. Penampang Kontur Resistivitas Lintasan II

2. Lintasan Kedua

Nilai resistivitas semu (ρ_s) yaitu 0,0853 Ωm sampai 12,1 Ωm dengan panjang lintasan kedua adalah 155 meter, jarak antar elektroda 5 meter. Dan GPS (*Global Position System*) adalah N= 03°00.497' dan E= 099°48.820' dengan ketinggian dari permukaan laut (dpl).

Nilai resistivitas semu (ρ_s) yaitu 0,0853 Ωm sampai 12,1 Ωm dengan panjang lintasan kedua adalah 155 meter, jarak antar elektroda 5 meter. Dan GPS (*Global Position System*) adalah N=

Berdasarkan penampang kontur resistivitas pada lintasan kedua, maka jenis tanah/batuan lapisan penyusun dapat diinterpretasikan yaitu terdapat potensi air tanah yang ditunjukkan dengan warna merah kecoklatan dan ungu pada jarak 115 (elektroda 24) berada di koordinat N 03°00,478 E 099°48,886' sampai dengan jarak 120 meter (elektroda 25) berada di koordinat N 03°00,481 E 099°48,879' yang memiliki nilai resistivitas paling tinggi sekitar 10 – 12,1 Ωm dan berada di kedalaman 1,25 – 15,9 meter. Lapisan ini merupakan tanah lanau, dan tanah lanau lembek (berdasarkan tabel 2.2 dan 2.3). Air tanah ini berada pada akuifer tertekan karena akuifernya dibatasi oleh lapisan kedap air yaitu lempung / tanah liat yang

ditunjukkan oleh warna biru, hijau muda, hijau, kuning dan jingga dengan nilai resistivitas 0,085 – 2,5,97 Ωm .

3. Lintasan Ketiga

Nilai resistivitas semu (ρ_s) yaitu 0,505 Ωm sampai 138 Ωm panjang lintasan ketiga adalah 75 meter, jarak antar elektroda 5 meter. Dan GPS (*Global Position System*) adalah $N= 03^{\circ}00.498'$ dan $E= 099^{\circ}48.801'$ dengan ketinggian dari permukaan laut (dpl).

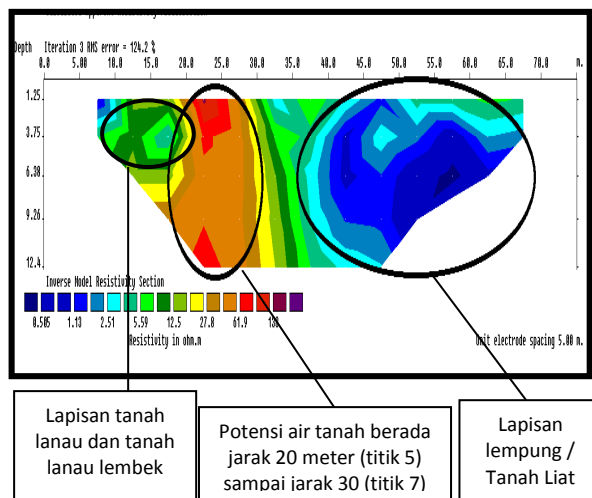
Software Res2Dinv diperoleh gambar penampang seperti gambar 4.8.

Berdasarkan penampang kontur resistivitas pada lintasan ketiga, maka jenis tanah/batuan lapisan penyusun dapat diinterpretasikan. Terdapat potensi air tanah yang ditunjukkan dengan warna merah dan cokelat pada jarak 20 meter (elektroda 5) berada di koordinat $N 03^{\circ}00,521' E 099^{\circ}48.803'$ sampai dengan jarak 30 meter (elektroda 7) berada di koordinat $N 03^{\circ}00,541' E 099^{\circ}48.793'$ yang memiliki nilai resistivitas paling tinggi sekitar 27,8 – 100 Ωm dan berada di kedalaman 1,25 – 12,4 meter. Lapisan ini merupakan tanah lanau, dan tanah lanau lembek (berdasarkan tabel 2.2 dan 2.3). Air tanah ini berada pada akuifer bebas karena tidak ada pembatas di lapisan atasnya. Sedangkan bagian yang berwarna biru muda dan biru tua merupakan lempung / tanah liat dengan nilai resistivitas 0,25 – 2,51 Ωm serta bagian yang ditunjukkan oleh warna hijau muda hingga hijau tua dengan nilai resistivitas 0,559 – 12,5 Ωm adalah tanah lanau dan tanah lanau lembek.

Lintasan III



Gambar 6. Lintasan Ketiga



Gambar 7. Penampang Kontur Resistivitas Lintasan III

Data yang diperoleh adalah nilai resistivity semu bervariasi karena struktur bawah tanah sangat bervariasi, nilainya 0,5 Ωm sampai dengan 138 Ωm . Panjang lintasan kedua adalah 75 meter, jarak antara elektroda 5 meter (Gambar 4.7). Setelah diinversikan dengan

Gambar ketiga lintasan dapat dilihat pada Gambar 8. berikut :



Gambar 8. Gambar Ketiga Lintasan Penelitian.

Lintasan yang berpotensi besar menyimpan air tanah adalah lintasan pertama dan lintasan ketiga. Berdasarkan bentuk dari ketiga lintasan, panjang akuifer di lintasan pertama yang berada pada jarak 80 – 100 meter yaitu 20 meter, kemudian panjang akuifer di lintasan ketiga yang berada pada jarak 20 – 30

meter yaitu 10 meter dan kedalaman akuifer dari ketiga lintasan 12,4 meter, maka diperoleh volume total untuk potensi air tanah di daerah penelitian yaitu $\pm 2480 \text{ m}^3$.

Berdasarkan hasil analisa terlihat bahwa pada daerah penelitian terdapat empat lapisan tanah yang tersusun atas lempung, lanau, lanau lembek, dan pasir. Lapisan tanah / batuan yang terdapat di ketiga lintasan didominasi oleh oleh lapisan lempung / tanah liat. Lempung atau tanah liat yang paling banyak berada di lintasan ketiga di jarak 35 meter (elektroda 8) berada di koordinat N $03^{\circ}00,545'$ E $099^{\circ}48.781'$ sampai dengan jarak 75 meter (elektroda 15) berada di koordinat N $03^{\circ}00,557'$ E $099^{\circ}48.764'$. Besarnya potensi lempung / tanah liat di lokasi penelitian dapat dimanfaatkan untuk membuat batu bata. Sedangkan tanah lanau dapat digunakan sebagai material tanah dasar (*subgrade*) pada konstruksi jalan, dengan kualifikasi sangat baik sampai baik.

Daerah penelitian merupakan daerah yang secara umum tersusun atas tanah lanau berlempung berpasir, dan dapat dikategorikan sebagai material dengan formasi renggang (*unconsolidated material*) sehingga relatif tidak stabil. Material jenis ini apabila ada gangguan terhadap strukturnya, maka ikatan antar butir sangat mudah lepas. Interpretasi umum tentang kondisi bawah permukaan menunjukkan bahwa pada daerah penelitian terdapat lapisan tanah yang diindikasikan sebagai bidang gelincir dan dapat berpotensi sebagai pemicu terjadinya gerakan tanah.

Berdasarkan hasil analisis kimia dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Lastiar Sinaga (2013) tentang analisis intrusi air laut pada sumur gali di lokasi yang sama memperlihatkan kualitas air yang tidak baik, bahkan di beberapa lokasi terasa asin dan payau. Air sumur gali telah terintrusi jika ditinjau dari segi nilai DHL dan jika ditinjau dari segi pH air sumur gali dalam keadaan netral. Hal ini

disebabkan oleh kandungan unsur klorida yang terkandung di dalam air sumur yang terdiri dari ion positif (kation) dan ion negatif (anion) dan jika ditinjau dari segi massa jenis, ion klorida memiliki massa jenis lebih besar dari air yaitu sebesar $1,18 \text{ g/cm}^3$. Daerah penelitian merupakan daerah merupakan daerah pesisir sehingga klorida dapat mencapai air tanah melalui rembesan air laut atau kristal-kristal garam kecil yang dihasilkan dari penguapan air laut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil pengolahan, analisis dan interpretasi data pada penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Lapisan batuan yang berpotensi mengandung air tanah adalah lapisan tanah lanau dan pasiran yang memiliki harga resistivitas $22,2 - 48,8 \Omega\text{m}$ pada lintasan pertama di kedalaman $6,38 - 28,7$ meter dan $10 - 12,1 \Omega\text{m}$ pada lintasan kedua dengan kedalaman $6,38 - 15,9$ meter serta $27,8 - 100 \Omega\text{m}$ pada lintasan ketiga dengan kedalaman $6,38 - 12,4$ meter.
2. Berdasarkan bentuk dari ketiga lintasan, panjang akuifer di lintasan pertama yang berada pada jarak $80 - 100$ meter yaitu 20 meter, kemudian panjang akuifer di lintasan ketiga yang berada pada jarak $19 - 29$ meter yaitu 10 meter dan kedalaman akuifer dari ketiga lintasan 12,4 meter, maka diperoleh volume total untuk potensi air tanah di daerah penelitian yaitu $\pm 2480 \text{ m}^3$.

Saran

Dari hasil penelitian yang telah diperoleh, maka saran untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat potensi air tanah yang cukup besar di lintasan III dan diperkirakan masih ada potensi tanah di kedalaman lebih dari 12,4 meter, maka perlu dilakukan

penelitian lebih lanjut dengan memperluas daerah pengambilan data sehingga potensinya akan lebih terlihat.

2. Pemodelan penampang bawah permukaan untuk air tanah atau struktur bawah permukaan dapat dikembangkan dalam pemodelan secara tiga dimensi menggunakan *software Res3dinv* sehingga diperoleh gambaran akuifer yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, R. (2002), *Kebijakan Pemerintah daerah mengenai Potensi Panas Bumi Dalam Memenuhi Kebutuhan listrik Di Sumatera Selatan*. Dinas Pertambangan Dan Pengembangan Energi Provinsi Sumatera Selatan.
- Azhar, Handayani G, (2004), *Penerapan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger untuk Penentuan Tahanan Jenis Batubara*. Jurnal Natur Indonesia 6(2) hal 122-126, ISSN1410- 9379.
- Badan Statistik Daerah, (2012). Statistik daerah, Tanjung Balai
- Halik, Gusfan dan Joko Widodo S, (2008), *Pendugaan Potensi Air Tanah Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Di Kampus Tegal Boto Universitas Jember*. Universitas Jember.
- Irham.M.N, Noviyanti.I, Widodo., (2005), *Estimasi Hubungan Porositas Dan Permeabilitas Pada Batu Pasir (Study Kasus Formasi Kerek, Ledok, Selorejo)* FPIK UNDIP. Jurnal Rekayasa Vol.8 : 87-90
- Indriatmoko, R. H. (2006), *Pendugaan Potensi Air Tanah Wilayah Pesisir Kabupaten Pasir Kalimantan Timur*, Jurnal Natur Indonesia Vol. 2, No. 1 2006.
- Juandi, (2008), *Analisis Air Bawah Tanah Dengan Metode Geolistrik*, FMIPA Universitas Riau. ISSN 1978-5283.
- Kadri, M and Nawawi, M.N.M., (2010), *Groundwater Exploration using 2D Resistivity Imaging in Pagoh, Johor, Malaysia*. The 4th Asian Physics Symposium, an international symposium. AIP Conference Proceeding. Melaka. Malaysia Volume 1325, pp-151-154.
- Loke, M. H. (1999), *Electrical imaging surveys for environmental and engineering studies*.
- Naryanto, Heru Sri, (2008), *Potensi Air Tanah Di Daerah Cikarang Dan Sekitarnya, Kabupaten Bekasi Berdasarkan Analisis Pengukuran Geolistrik*, Jurnal Natur Indonesia Vol. 4, No. 1 2008.
- Santoso, Djoko, (2002), *Pengantar Teknik Geofisika*, Bandung: Departemen Teknik Geofisika ITB.
- Sinaga, Lastiar, (2013), *Analisis intrusi air laut pada sumur gali di kecamatan Teluk Nibung Tanjung Balai dengan metode Konduktivitas Listrik*, Universitas Negeri Medan.
- Wuryantoro, (2007). *Aplikasi Metode Geolistrik Tahanan Jenis Untuk Menentukan Letak dan Kedalaman Aquifer Air Tanah Di Desa Temperak Kecamatan Serang Kabupaten Rembang Jawa Tengah*, Skripsi, FMIPA, UNNES, Semarang.
- Zubaidah, Teti dan Bulkis Kanata, (2008), *Pemodelan Fisika Aplikasi Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Untuk Investigasi Keberadaan air Tanah*, Universitas Mataram.