IDENTIFIKASI LAPISAN *AQUIFER* BERDASARKAN PENGUKURAN GEOLISTRIK KONFIGURASI *SCHLUMBERGER* DAN DATA PEMBORAN DI LOKASI KERJA PT. RAZASA KARYA

Balkis Hasibuan [1)], **Analiser Halawa**[2)], **Bungaran Tambun**[3)]

[1)]Mahasiswa Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral,
Institut Sains danTeknologi TD. Pardede
[2), 3)]Dosen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral,
Institut Sains Dan Teknologi Td. Pardede, Jl. DR. TD Pardede No. 8 Medan 20153

balkishasibuan96@gmail.com, [2]analiserhalawa@istp.ac.id, [3]bungarantambun@istp.ac.id .

ABSTRAK

Penelitian dengan kegiatan pengukuran geolistrik untuk mendukung kegiatan pemboran air tanah. Kegiatan ini dilakukan di Desa Kenangan Baru, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera. Tujuan kegiatan ini adalah untuk menduga atau memperkirakan pada kedalaman berapa lapisan pembawa air tanah (*akuifer*) ditemui, apa jenis litologinya, serta berapa ketebalan dan kedalamannya. Informasi ini sangat dibutuhkan pada pekerjaan selanjutnya yaitu pembuatan sumur bor. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan survei geolistrik tahanan jenis 1 (satu) Dimensi (1D). Pengukuran dilakukan dengan *Konfigurasi Schlumberger*, sebanyak 2 (dua) titik. Jarak antar titik pengukuran tidak terlalu jauh dengan arah bentangan yang berbeda-beda, dimana total panjangan bentangan masing-masing kedua titik ukur adalah Lintasan I sebesar 350 meter, dan Lintasan II sesbesar 250 meter. Berdasarkan hasil pengukuran dan pengolahan diduga bahwa lokasi pengukuran terdiri dari beberapa litologi, yaitu pada titik pengukuran Lintasan I terdiri dari 4 (empat) litologi yaitu : tanah penutup lembab, lempung, pasir, dan lanau dan Lintasan II terdiri dari 4 (empat) litologi yaitu : tanah penutup, pasir lempungan, pasir lanauan, dan pasir. Keberadaan lapisan pembawa air (*aquifer*) pada Lintasan I diduga berada pada litologi pasir dan Lintasan II diduga berada pada litologi pasir lanauan. Kedalaman maupun ketebalannya berbeda-beda yaitu diduga 95 meter pada Lintasan I, dan 91 meter pada Lintasan II. Hasil dari pemboran air tanah terdiri dari dari 4 (empat) jenis litologi yaitu tanah penutup, pasir, lempung, dan lanau. Keberadaan lapisan pembawa air (*aquifer*) berada pada litologi pasir pada kedalaman 98 meter – 127 meter dengan ketebalan sebesar 29 meter. Bedasarkan pengukuran geolistrik dan pemboran air tanah, keterdapatan lapisan pembawa air (*aquifer*) menunjukkan tingkat kesesuai atau akurasi yang baik, hal ini dapat dilihat dari titik Lintasan I *aquifer* diduga berada pada kedalaman sekitar 95 meter dan pemboran pada 98 meter, artinya memiliki selisih 3 meter. Untuk titik Lintasan II *aquifer* diduga berada pada kedalaman sekitar 91 meter dan pemboran pada 98 meter, artinya memiliki selisih 7 meter.

Kata Kunci : Geolistrik, Pemboran, Litologi, Kedalaman, Ketebalan, Resistivitas

ABSTRACT

Research with geoelectric measurement activities to support groundwater drilling activities. This activity was carried out in Kenangan Baru Village, Percut Sei Tuan District, Deli Serdang Regency, Sumatra Province. The purpose of this activity is to estimate or estimate at what depth the groundwater carrier layer (aquifer) is found, what type of lithology it is, and how thick and deep it is. This information is very much needed in the next work, namely the manufacture of boreholes. The method used is to conduct a geoelectrical survey of 1 (one) Dimension (1D) resistivity. Measurements were carried out using the Schlumberger Configuration, as many as 2 (two) points. The distance between the measurement points is not too far with different stretch directions, where the total length of the stretch of each of the two measuring points is Track I of 350 meters, and Track II of 250 meters. Based on the results of measurements and processing, it is suspected that the measurement location consists of several lithologies, namely at the measurement point Track I consists of 4 (four) lithologies, namely: moist overburden, clay, sand, and silt and Track II consists of 4 (four) lithologies namely : overburden, loamy sand, silt sand, and sand. The presence of the water-carrying layer (aquifer) in Track I is thought to be in sand lithology and Track II is thought to be in silty sand lithology. The depth and thickness are different, which is estimated to be 95 meters on Track I, and 91 meters on Track II. The results of groundwater drilling consist of 4 (four) types of lithology, namely overburden, sand, clay, and silt. The existence of a water-carrying layer (aquifer) is in the sand lithology at a depth of 98 meters - 127 meters with a thickness of 29 meters. Based on geoelectric measurements and groundwater drilling, the presence of a water-carrying layer (aquifer) indicates a good level of suitability or accuracy, this can be seen from the point of the aquifer Track I which is thought to be at a depth of about 95 meters and drilling at 98 meters, meaning that there is a difference of 3 meters . For the point of Track II the aquifer is thought to be at a depth of about 91 meters and drilling at 98 meters, meaning that there is a difference of 7 meters.

Keywords : *Geoelectric, Drilling, Lithology, Depth, Thickness, Resistivity*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Eksplorasi air tanah dapat di lakukan dengan berbagai macam cara, salah satunya adalah metode geolistrik. Metode geolistrik adalah salah satu metode geofisika yang didasarkan pada penerapan konsep kelistrikan pada masalah kebumian. Tujuanya adalah untuk memperkirakan sifat kelistrikan medium atau formasi batuan bawah permukaan terutama kemampuannya untuk menghantarkan (konduktifitas) atau menghambat (resistivitas) listrik. (Legge, 1962). Respon air tanah (*aquifer*) terhadap sifat kelistrikan tersebut akan memberikan nilai konduktivitas tinggi atau resistivitas rendah. Hal tersebut dikarenakan air merupakan medium yang mampu menghantarkan arus listrik dengan baik. Sehingga, diharapkan dapat mengetahui potensi keberadaan air tanah serta dapat menentukan titik bor eksplorasi air tanah.

Pembangunan Rusun Unimed yang berlokasi di Desa Kenangan Baru Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara, dalam memenuhi kebutuhan air baku untuk air bersih yang di perlukan sehari-hari. Pihak pengembang pembangunan membuat sumur bor

dengan memanfaatkan potensi air tanah pada lokasi Rusun Unimed. Tahapan pertama yang dilakukan adalah melakukan eksplorasi air tanah dengan metode geolistrik untuk mengetahui kedalaman lapisan air tanah dan posisi titik bor yang potensial di daerah survei. Eksplorasi air tanah dengan metode geolistrik akan menghasilkan data berupa gambaran bawah permukaan sehingga dapat dipakai untuk keterdapatan lapisan pembawa air (*aquifer*), karena *output* dari kegiatan geolistrik hanya berupa dugaan yang memanfaatkan nilai resistivitas (ketebalan dan kedalaman), terkadang informasi yang diberikan hasil survei geolistrik bisa saja berbeda dari kondisi sebenarnya.

Pada lokasi penelitian telah dilakukan pengukuran geolistrik dan pemboran air tanah. Kedua kegiatan tersebut akan menghasilkan litologi, ketebalan dan kedalaman lapisan. Selanjutnya hasil pemboran akan dibandingkan dengan survei geolistrik apakah sesuai atau tidak sesuai. Berdasarkan hal diatas peneliti ingin melakukan penelitian yang berjudul Identifikasi Lapisan *Aquifer* Berdasarkan Pengukuran Geolistrik Konfigurasi *Schlumberger* dan Data Pemboran di Lokasi Kerja PT. Razasa Karya.

BAB II TINJAUAN UMUM

Kota Medan merupakan ibu kota dari Provinsi Sumatera Utara yang memiliki luas wilayah 26.510 Hektar (265,10 Km^2) atau 3,6% dari total luas wilayah Provinsi Sumatera Utara. Dengan demikian, jika dibandingkan dengan kota/kabupaten lainnya Kota Medan memiliki luas wilayah yang relatif kecil dengan jumlah penduduk yang relatif besar. Secara geografis Kota Medan terletak pada 3° 30’ - 3° 43’ Lintang Utara dan 98° 35’ - 98° 44’ Bujur Timur. Kota medan berbatasan dengan Selat Malaka dan Kabupaten Deli Serdang dengan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Batas Utara : Selat Malaka
2. Batas Barat : Pancur Batu, Deli Tua (Kabupaten Deli Serdang)
3. Batas Timur : Tanjung Morawa (Kabupaten Deli Serdang)
4. Batas Selatan : Kota Binjai, Hamparan Perak (Kabupaten Deli Serdang)

Secara administratif lokasi penelitian terletak di Rusun Unimed Desa Kenangan Baru, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Koordinat masing-masing titik pengukuran dapat di lihat pada (Tabel 2.1). Rusun Unimed Desa Kenangan Baru, yang menjadi lokasi penelitian terletak sekitar 7,5 Km kearah Timur dari Pusat Kota Medan sebagai Ibu Kota Provinsi Sumatera Utara. Waktu yang dibutuhkan untuk sampai kelokasi penelitian sekitar ± 21 menit (kondisi jalan tidak macet). Dari Institut Sains dan Teknologi TD Pardede Medan lokasi penelitian terletak sekitar 8.7 Km kearah Timur. Waktu yang dibutuhkan untuk sampai kelokasi penelitian sekitar ± 23 menit menit (kondisi jalan tidak macet). Kesampaian lokasi penelitian serta kondisi lokasi penelitian dilihat dari citra satelit dapat dilihat pada Gambar 2.1 dan Gambar 2.2

Fisiografi menunjukkan bentuk permukaan lahan dipandang dari faktor dan proses pembentukan tanah, sehingga fisiografi memberikan pengaruh terhadap perkembangan tanah. Secara umum fisiografi kawasan Medan dan sekitarnya dapat dikelompokkan dalam beberapa grup antara lain: grup aluvial, grup marin, grup volkan, dan grup tufa masam beserta satuan lahan/unit lahan sesuai dengan proses geomorfologinya, susunan geologi dan keadaan iklim dominan.

Air Tanah

Air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau bebatuan yang berada dibawah permukaan tanah. Air tanah berasal dari air hujan yang meresap ke dalam tanah, kemudian terkumpul pada lapisan yang tidak dapat ditembus oleh air. Air bawah tanah memiliki peran yang penting dalam menjaga keseimbangan dan ketersediaan bahan baku air, baik untuk makhluk hidup, rumah tangga dan industri.

Menurut Rachmat F. Lubis, 2006 – Secara umum, air dalam tanah akan mengalir sangat perlahan melalui celah yang sangat kecil dan atau melalui butiran antar batuan. Batuan yang memiliki kemampuan menyimpan dan mengalirkan air tanah disebut *aquifer*. Pengertian air tanah juga terdapat dalam Undang Undang No.7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air, yaitu air yang terdapat dalam lapisan tanah atau baruan dibawah permukaan tanah.

Geolistrik

Geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang bertujuan mengetahui sifatsifatkelistrikan lapisan batuan dibawah permukaan tanah dengan cara menginjeksikan arus listrik ke dalam tanah. Selain resistivitas batuan, metode geolistrik juga dapat dipakai untuk menentukan sifat-sifat kelistrikan lain seperti potensial diri dan medan induksi. Hasil pengukuran geolistrik mapping maupun sounding disesuaikan dengan kebutuhan diadakannya akuisisi data serta jenis konfigurasi yang digunakan. Terdapat 3 metode pengambilan data geolistrik, yaitu :

a) Metode Geolistrik Tahanan Jenis (Metode *Resistivity*)
b) S*elf Potential* (SP)
c) *Induce Polarization* (IP)

Metode Geolistrik Tahanan Jenis (Metode *Resistivity*)

Metode geolistrik *resistivitas* (hambatan jenis) merupakan suatu metode pendugaan kondisi bawah permukaan bumi dengan memanfaatkan injeksi arus listrik kedalam bumi melalui dua elektroda arus. Kemudian beda potensial yang terjadi diukur menggunakan dua elektroda potensial. Dari hasil pengukuran arus dan beda potensial untuk jarak elektroda tertentu, dapat ditentukan variasi harga hambatan jenis masing-masing lapisan dibawah titik ukur.

Metode geolistrik *resistivitas* ini efektif untuk penyelidikan kondisi bawah permukaan yang sifatnya dangkal (max 200m), meskipun secara teoritis dapat digunakan untuk target yang lebih dalam. Dalam bidang geologi metode ini sering digunakan untuk penentuan sifat geoteknis batuan untuk perencanaan pondasi, pencarian aquifer air tanah, eksplorasi mineral logam, dan eksplorasi panas bumi. Dalam bidang non geologi metode geolistrik resistivitas sering digunakan untuk penyelidikan arkeologi dan lingkungan.

Berdasarkan konfigurasi elektroda arus dan tegangan dapat dibedakan atas tiga macam, yakni *Vertikal Electrical Sounding (VES), Constant Separation Travering (CST)*. dan kombinasi keduanya. Dengan tersedianya peralatan komputer yang semakin canggih, saat ini di beberapa tempat telah dikembangkan metode geolistrik tomografi. Metode ini dapat menggambarkan kondisi bawah permukaan secara tiga dimensi (Hadi. 2009)

Metode *resistivitas* didasarkan pada kenyataan, bahwa sebagian dari arus listrik yang diberikan pada lapisan batuan, menjalar ke dalam 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.

Menurut Robinson (1988), terdapat beberapa asumsi dasar yang digunakan dalam metode geolistrik *resistivitas*, yaitu (Halik, 2008) :

1. Bawah permukaan tanah terdiri dari beberapa lapisan yang dipisahkan oleh bidang batas horizontal dan terdapat kontras resistivitas antara bidang batas tersebut.
2. Tiap lapisan mempunyai ketebalan tertentu, kecuali untuk lapisan terbawah ketebalannya tak terhingga.
3. Tiap lapisan dianggap bersifat *homogen isotropik*
4. Tidak ada sumber arus selain arus yang diinjeksikan
5. Arus listrik yang diinjeksikan adalah arus listrik searah.

Tiap lapisan penyusun bumi merupakan suatu material batuan yang mempunyai hambatan jenis berbeda. Resistivitas tanah tergantung pada beberapa parameter geologis, seperti jenis mineral dan cairan yang terkandung, porositas dan derajat saturasi air dalam batuan, rekahan dan lain-lain.

Prinsip dasar yang digunakan dalam metode geolistrik resistivitas adalah Hukum *Ohm*. Untuk mengeluarkan energi yang tersimpan dalam baterai diperlukan penghubung *(konduktor)* diantara kedua terminalnya. Apabila ditambahkan sebuah *resistor* maka akan terjadi perubahan potensial pada ujung–ujung hambatan tersebut. Hubungan antara *resistor,* arus dan beda potensial mengikuti Hukum *Ohm* yang dinyatakan dalam Persamaan 1.

$$I = \frac{V}{R} \quad \text{.....(3.1)}$$

Dimana :
I = Arus *(Ampere)*
V = Beda Potensial *(Volt)*
R = Hambatan *(Ohm)*

Besar arus listrik yang mengalir pada suatu penghantar, berbanding lurus dengan beda potensial antara kedua ujung penghantar, dan dipengaruhi oleh jenis penghantarnya.

Resistivitas Batuan

Dari semua sifat fisika batuan dan mineral, tahanan jenis memperlihatkan variasi nilai yang sangat banyak. Pada mineral-mineral logam, nilainya berkisar pada 10^{-8} Ω*m* hingga 10^{7} Ω*m*. Begitu juga pada batuan-batuan lain, dengan komposisi yang bermacam-macam akan menghasilkan range tahanan jenis yang bervariasi pula (Telford, 1982). Konduktor biasanya didefinisikan sebagai bahan yang memiliki tahanan jenis kurang dari 10^{-8} Ω*m*, sedangkan isolator memiliki resistivitas lebih dari 10^{7} Ω*m*. Dan diantara keduanya adalah bahan semikonduktor. Di dalam konduktor berisi banyak elektron bebas dengan mobilitas yang sangat tinggi. Sedangkan pada semikonduktor, jumlah elektron bebasnya lebih sedikit. Isolator dicirikan oleh ikatan ionik sehingga elektron-elektron valensi tidak bebas bergerak

(Telford, 1982).

Kebanyakan mineral membentuk batuan penghantar listrik yang tidak baik walaupun beberapa logam asli dan grafit menghantarkan listrik Resistivitas yang terukur pada material bumi utamanya ditentukan oleh pergerakan ion-ion bermuatan dalam pori-pori fluida. Air tanah secara umum berisi campuran terlarut yang dapat menambah kemampuannya untuk menghantar listrik, meskipun air tanah bukan konduktor listrik yang baik. Harga tahanan jenis batuan tergantung macam-macam materialnya, densitas, porositas, ukuran dan bentuk pori-pori batuan, kandungan air, kualitas dan suhu, dengan demikian tidak ada kepastian harga tahanan. Jenis untuk setiap macam batuan pada akuifer yang terdiri atas material lepas mempunyai harga tahanan jenis yang berkurang apabila makin besar kandungan air tanahnya atau makin besar kandungan garamnya (misal air asin). Mineral lempung bersifat menghantarkan arus listrik sehingga harga tahanan jenis akan kecil. Beberapa nilai tahanan jenis dari masing-masing batuan, Telford, 1982 dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Komparasi

Penelitian Komparasi adalah penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui dan atau menguji perbedaan dua kelompok atau lebih. Penelitian komparasi juga adalah penelitian yang dilakukan untuk membandingkan suatu variabel (objek penelitian), antara subjek yang berbeda atau waktu yang berbeda dan menemukan hubungan sebab akibatnya. Metode komparasi adalah suatu metode yang digunakan untuk membandingkan data-data yang ditarik ke dalam konklusi baru.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

GL-01 (Lintasan I)

Pengukuran titik GL-01 dilakukan pada titik kordinat : 03^0 36’ 35.45” LU dan 98^0 42’ 49.33” BT. Total panjang lintasan berkisar ± 350 meter. Variasi panjang bentangan ini sangat tergantung dari kondisi lapangan. Pola bentangan yang digunakan adalah pola bentangan *konfigurasi Schlumberger*. Adapun alat ukur yang digunakan adalah seperangkat alat survei geolistrik. Pengukuran dilakukan pada hari Selasa, 11 Agustus 2020 pagi hari tepatnya pukul 10.50 wib dalam kondisi cuaca mendung. Lokasi pengukuran terletak didataran rendah yang berada pada elevasi 32 meter dari permukaan laut. Bentangan berarah N 357^0 E dan disaksikan oleh pembimbing lapangan. Hasil pengolahan data pengukuran geolistrik titik ukur GL-01 dapat dilihat Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil Pengolahan Data Pada Titik Ukur GL-01

No	Nilai Tahanan Jenis (Ωm)	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Dugaan Litologi	Keterangan
1	0,012	0 – 0,8	0,8	Tanah Penutup Lembab	-
2	4,37	0,8 – 1,1	0,3	Lempung	-
3	0,15	1,1 – 4,2	3,1	Pasir	-
4	1,26	4,2 – 6,7	2,5	Pasir	-
5	105	6,7 – 41,4	34,7	Lanau	-
6	27,3	41,4 – 94,6	53,2	Lempung	-
7	4,32	94,6 - ~	~	Pasir	Diduga sebagai lapisan pembawa air

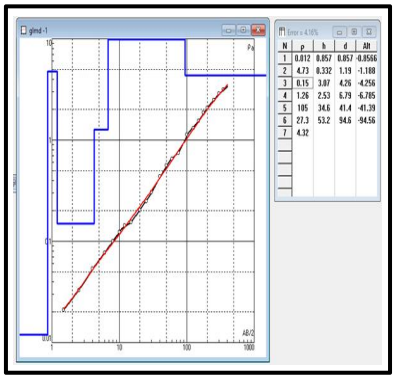
Sumber : Penulis

Dari hasil pengolahan diketahui bahwa berdasarkan nilai resistivitas yang diperoleh hingga sampai batas maksimal pembacaan arus kedalam tanah, pada lokasi pengukuran diduga terdiri 7 (tujuh) nilai tahanan jenis seperti yang terlihat pada Tabel 4.3 diatas. Ketujuh resistivitas tersebut, diduga terdiri dari 4 litologi yaitu tanah penutup lembab, lempung, pasir, dan lanau. Lapisan pertama dengan nilai resistivitas 0,012 Ωm. Lapisan ini hadir dari 0 hingga 0,8 meter, dengan demikian maka ketebalan lapisan ini adalah 0,8 meter. Lapisan ini merupakan tanah penutup lembab.

Adapun lapisan keempat memiliki nilai tahanan jenis sebesar 1,26 Ωm. Lapisan keempat ini ditemui antara kedalaman 4,2 hingga 6,7 meter dibawah permukaan, dengan demikian ketebalan lapisan ini sekitar 2,5 meter. Jenis litologi lapisan ini pasir. Nilai resistivitas lapisan kelima sebesar 105 Ωm ini ditemui antara kedalaman 6,7 sampai 41,4 meter. Ketebalan lapisan mencapai 34,7 meter. Jenis litologi lapisan ini diduga merupakan lanau.

Adapun lapisan keenam memiliki nilai resistivitas sebesar 27,3 Ωm. Lapisan ini berada pada kedalaman 41,4 sampai 94,6 dibawah permukaan, maka dengan demikian ketebalannya adalah 53,2 meter. Jenis litologi lapisan ini diduga lempung. Lapisan terakhir memiliki nilai resistivitas sebesar 4,32 Ωm. Ketebalan lapisan ini tidak dapat diprediksi

karena keterbatasan penetrasi arus pada saat pengambilan data. Jenis litologi lapisan ini diduga pasir. Adapun gambar hasil pengolahan GL-01 dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Sumber : Penulis

Gambar 4.4. Kurva *Matching* Hasil Pengolahan Titik GL-01

Berdasarkan Gambar 4.4 diatas terlihat bahwa litologi pada lokasi penyelidikan terdapat lapisan batuan yang berbeda-beda dengan kedalaman yang berbeda pula.

GL-02 (Lintasan II)

Pengukuran titik GL-02 dilakukan pada titik kordinat : 03^0 36’ 36.11” LU dan 98^0 42’ 45.11” BT. Total panjang lintasan berkisar ± 250 meter. Pola bentangan yang digunakan adalah pola bentangan *konfigurasi Schlumberger*. Adapun alat ukur yang digunakan adalah seperangkat alat survei geolistrik.

Pengukuran dilakukan pada hari Selasa, 11 Agustus 2020 siang hari tepatnya pukul 14.30 wib dalam kondisi cuaca cerah. Lokasi pengukuran terletak didataran rendah yang berada pada elevasi 32 meter dari permukaan laut. Bentangan berarah N 76^0 E dan disaksikan oleh pembimbing lapangan. Hasil pengolahan data pengukuran geolistrik titik ukur GL-02 dapat dilihat Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil Pengolahan Data Pada Titik Ukur GL-02

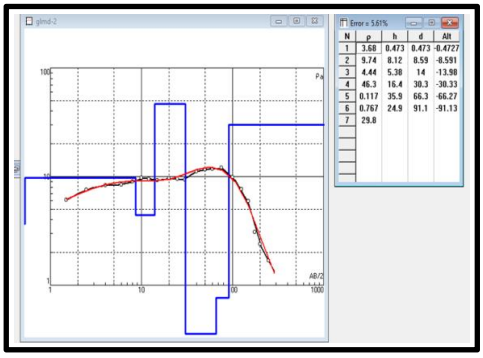
No	Nilai Tahanan Jenis (Ωm)	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Dugaan Litologi	Keterangan
1	3,68	0 – 0,4	0,4	Tanah Penutup	-
2	9,74	0,4 – 8,5	8,1	Pasir Lempungan	-
3	4,44	8,5 – 14	5,5	Pasir Lempungan	-
4	46,3	14 – 30,3	16,3	Pasir Lanauan	-
5	0,117	30,3 – 66,3	36	Pasir	-
6	0,767	66,3 – 91,1	24,8	Pasir	-
7	29,8	91,1 - ~	~	Pasir Lanauan	Diduga sebagai lapisan pembawa air

Sumber : Penulis

Dari hasil pengolahan diketahui bahwa berdasarkan nilai resistivitas yang diperoleh hingga sampai batas maksimal pembacaan arus kedalam tanah, pada lokasi pengukuran diduga terdiri 7 (tujuh) nilai tahanan jenis seperti yang terlihat pada Tabel 4.4 diatas. Ketujuh resistivitas tersebut, diduga terdiri dari 4 litologi yaitu tanah penutup, pasir lempungan, pasir lanauan, dan pasir. Lapisan pertama dengan nilai resistivitas 3,68 Ωm. Lapisan ini hadir dari 0 hingga 0,4 meter, dengan demikian maka ketebalan lapisan ini adalah 0,4 meter. Lapisan ini merupakan tanah penutup.

Lapisan kedua memiliki nilai resistivitas sebesar 9,74 Ωm. Lapisan ini ditemui antara kedalaman 0,4 sampai 8,5 meter, artinya ketebalannya adalah 8,1 meter. Lapisan ini diduga sebagai pasir lempungan. Sedangkan lapisan ketiga memiliki nilai resitivitas 4,44 Ωm, yang ditemui antara kedalaman 8,5 meter hingga 14 meter dibawah permukaan, dengan demikian ketebalan lapisan ini adalah 5,5 meter. Lapisan ini juga merupakan pasir lempungan.

Adapun lapisan keempat memiliki nilai tahanan jenis sebesar 46,3 Ωm. Lapisan keempat ini ditemui antara kedalaman 14 hingga 30,3 meter dibawah permukaan, dengan demikian ketebalan lapisan ini sekitar 16,3 meter. Jenis litologi lapisan ini pasir lanauan. Nilai resistivitas lapisan kelima sebesar sebesar 0,117 Ωm ditemui antara kedalaman 30,3 sampai 66,3 meter. Ketebalan lapisan mencapai 36 meter. Jenis litologi lapisan ini diduga merupakan pasir.



Sumber : Penulis

Gambar 4.5. Kurva *Matching* Hasil Pengolahan Titik GL-02

Berdasarkan Gambar 4.5 diatas terlihat bahwa litologi pada lokasi penyelidikan terdapat lapisan batuan yang berbeda-beda dengan kedalaman yang berbeda pula.

Adapun lapisan keenam memiliki nilai resistivitas sebesar 0,767 Ωm. Lapisan ini berada pada kedalaman 66,3 sampai 91,1 dibawah permukaan, maka dengan demikian ketebalannya adalah 24,8 meter. Jenis litologi lapisan ini diduga pasir. Lapisan terakhir memiliki nilai resistivitas sebesar 29,8 Ωm. Ketebalan lapisan ini tidak dapat diprediksi karena keterbatasan penetrasi arus pada saat pengambilan data. Jenis litologi lapisan ini diduga pasir lanauan. Adapun gambar penampang hasil pengukuran GL-02 dapat dilihat pada Gambar 4.5.

Pemboran

Pemboran dilakukan lokasi yaitu di Rusun Unimed Desa Kenangan Barui. Kegiatan pemboran bertujuan untuk mendapatkan air tanah dengan kualitas yang di inginkan guna untuk memenuhi kebutuhan air bersih di wilayah tersebut. Pemboran dilakukan pada titik kordinat : 03^0 36’ 37.002” LU dan 98^0 42’ 45.284” BT. Dari pemboran tersebut didapatkan data kedalaman dan jenis litologi dapat dilihat Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Hasil Pemboran Air Tanah

No.	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Dugaan Litologi
1	0 - 2	2	Tanah Penutup
2	2 - 4	2	Pasir
3	4 - 6	2	Lempung
4	6 - 16	10	Lempung
5	16 - 26	10	Pasir
No.	**Kedalaman (m)**	**Ketebalan (m)**	**Dugaan Litologi**
6	26 - 30	4	Lanau
7	30 - 34	4	Pasir
8	34 - 57	23	Lanau
9	57 - 63	6	Pasir
10	63 - 69	6	Lanau
11	69 - 81	12	Pasir
12	81 - 98	17	Lanau
13	98 - 127	29	Pasir

Sumber : Penulis

Berdasarkan hasil pemboran pada Tabel 4.5 diatas diketahui bahwa di lokasi penelitian terdiri dari 4 (empat) jenis litologi yaitu tanah penutup, lempung, pasir, dan lanau. Untuk keterdapatan lapisan pembawa air tanah (*aquifer*) terdapat pada kedalaman 98 – 127 meter dengan ketebalan 29 meter berjenis litologi pasir.

Pembahasan

Interpretasi data dapat dilakukan berdasarkan hasil *processing* data geofisika berupa tampilan grafik dengan nilai resistivitas tiap lapisan divalidasi dengan tabel nilai resistivitas batuan yang telah baku. Dalam hal ini penulis menggunakan tabel

besarta tahanan jenis litologi batuan menurut Astier (1971).

Adapun jenis litologi berdasarkan nilai tahanan jenis pada GL-01 dan GL-02 menurut Astier (1971) dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Jenis Litologi Berdasarkan Nilai Tahanan Jenis Menurut Astier (1971)

GL-01 (Lintasan I)				GL-02 (Lintasan II)			
Nilai Tahanan Jenis (Ωm)	**Kedalaman (m)**	**Ketebalan (m)**	**Dugaan Litologi Astier (1971)**	**Nilai Tahanan Jenis (Ωm)**	**Kedalaman (m)**	**Ketebalan (m)**	**Dugaan Litologi Astier (1971)**
0,012	0 – 0,8	0,8	Tanah Penutup Lembab	3,68	0 – 0,4	0,4	Tanah Penutup
4,37	0,8 – 1,1	0,3	Lempung	9,74	0,4 – 8,5	8,1	Pasir Lempungan
0,15	1,1 – 4,2	3,1	Pasir	4,44	8,5 – 14	5,5	Pasir Lempungan
GL-01 (Lintasan I)				**GL-02 (Lintasan II)**			
Nilai Tahanan Jenis (Ωm)	**Kedalaman (m)**	**Ketebalan (m)**	**Dugaan Litologi Astier (1971)**	**Nilai Tahanan Jenis (Ωm)**	**Kedalaman (m)**	**Ketebalan (m)**	**Dugaan Litologi Astier (1971)**
1,26	4,2 – 6,7	2,5	Pasir	46,3	14 – 30,3	16,3	Pasir Lanauan
105	6,7 – 41,4	34,7	Lanau	0,117	30,3 – 66,3	36	Pasir
27,3	41,4 – 94,6	53,2	Lempung	0,767	66,3 – 91,1	24,8	Pasir
4,32	94,6 - ~	~	Pasir	29,8	91,1 - ~	~	Pasir Lanauan

Sumber : Penulis

Berdasarkan Tabel 4.6 diatas, nilai tahanan jenis dari masing-masing titik pengukuran GL-01 dan GL-02 memiliki nilai yang berbeda. Pada GL-01 nilai tahanan jenisnya relatif lebih kecil dibandingkan dengan GL-02, namun setelah diklasifikasikan dengan tabel Astier (1971) diperoleh litologi, ketebalan dan kedalaman masing-masing titik pengukuran sesuai dengan harga tahanan jenisnya. Untuk GL-01 kedalaman interpretasi sebesar 94,6 m dan GL-02 kedalaman interpretasi sebesar 91,1 m, artinya ada selisih kedalaman sebesar 3,5 m.

Interpretasi Litologi *Aquifer*

Setelah dilakukan pengolahan data menggunakan *software IPI2Win* kemudian dilakukan interpretasi awal dengan tabel Astier (1971), selanjutnya dikorelasi dan verifikasi berdasarkan peta geologi, peta cekungan air tanah dan peta hirogeologi akan diperoleh hasil interpretasi yang terintegrasi sehingga diperoleh dugaan ketebalan dan kedalaman *aquifer*. Hasil interpretasi titik pengukuran GL-01 dugaan lapisan pembawa air (*aquifer*) terdapat pada kedalaman 94,6 meter dengan nilai tahanan jenis 4,32 Ωm serta dugaan litologi pasir. Sedangkan hasil interpretasi titik pengukuran GL-02 dugaan lapisan pembawa air (*aquifer*) terdapat pada kedalaman 91,1 meter dengan nilai tahanan jenis 29,8 Ωm serta dugaan litologi pasir lanauan.

Komparasi Data Geolistrik dengan Data Pemboran

Berdasarkan hasil interpretasi dari data geolistrik di atas kemudian dilakukan komparasi data geolistrik dengan data pemboran, komparasi dilakukan untuk mengetahui ketepatan antar kedua data. Adapun komparasi data geolistrik dengan data pemboran dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Komparasi Data Geolistrik Dengan Data Pemboran

GL-01		GL-02		Pemboran	
Kedalaman (m)	**Dugaan Litologi**	**Kedalaman (m)**	**Dugaan Litologi**	**Kedalaman (m)**	**Litologi**
0 – 0,8	Tanah Penutup Lembab	0 – 0,4	Tanah Penutup	0 - 2	Tanah Penutup
0,8 – 1,1	Lempung	0,4 – 8,5	Pasir Lempungan		
1,1 – 4,2	Pasir			2 - 4	Pasir
4,2 – 6,7	Pasir			4 - 6	Lempung
6,7 – 41,4	Lanau	8,5 – 14	Pasir Lempungan	6 - 16	Lempung
		14 – 30,3	Pasir Lanauan	16 - 26	Pasir
				26 - 30	Lanau
		30,3 – 66,3	Pasir	30 - 34	Pasir
41,4 – 94,6	Lempung			34 - 57	Lanau
				57 - 63	Pasir
		66,3 – 91,1	Pasir	63 - 69	Lanau
				69 - 81	Pasir
				81 - 98	Lanau
94,6 - ~	Pasir (Dugaan *Aquifer*)	91,1 - ~	Pasir Lanauan (Dugaan *Aquifer*)	98 - 127	Pasir (*Aquifer*)

Sumber : Penulis

Berdasarkan Tabel 4.7 diatas, hasil komparasi data geolistrik dengan data pemboran diperoleh kedalaman, ketebalan dan litologi yang berbeda. Lapisan pembawa air (*aquifer*) pada GL-01 terdapat pada kedalaman 94,6 meter dengan dugaan litologi pasir, untuk GL-02 terdapat pada kedalaman 91,1 meter dengan dugaan litologi pasir lanaun dan hasil pemboran terdapat pada kedalaman 98 – 127 meter dengan litologi pasir. Hal tersebut menunjukkan bahwa keterdapatan lapisan pembawa air (*aquifer*) dari kedua titik pengukuran geolistrik yang berupa dugaan dibandingkan dengan hasil aktual (pemboran) memiliki tingkat kesesuai atau akurasi yang baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil pengukuran lapangan, diolah dan dikombinasikan dengan peta geologi setempat, maka dapat disimpulkan beberapa hal, antara lain :

1. Keberadaan lapisan pembawa air (*aquifer*) pada titik pengukuran GL-01 (Lintasan I) diduga berada pada kedalaman sekitar 95 meter.
2. Keberadaan lapisan pembawa air (*aquifer*) pada titik GL-02 (Lintasan II) diduga berada pada kedalaman sekitar 91 meter.
3. Keberadaan lapisan pembawa air (*aquifer*) berdasarkan hasil pemboran berada pada kedalaman 98 meter – 127 meter. Ketebalan lapisan ini sebesar 29 meter. Litologi lapisan tersebut pasir sebagai lapisan pembawa air (*aquifer*)
4. Bedasarkan pengukuran geolistrik dan pemboran air tanah, keterdapatan lapisan pembawa air (*aquifer*) menunjukkan tingkat kesesuai atau akurasi yang baik, hal ini dapat dilihat dari titik GL-01 (Lintasan I) *aquifer* diduga berada pada kedalaman sekitar 95 meter dan pemboran pada 98 meter, artinya memiliki selisih 3 meter. Untuk titik GL-02 (Lintasan II) *aquifer* diduga berada pada kedalaman sekitar 91 meter dan pemboran pada 98 meter, artinya memiliki selisih 7 meter.

Saran

Terkait dengan kesimpulan diatas, jika hasil interpetasi geolistrik digunakan untuk konstruksi sumur bor, maka dalam perencanaannya disarankan untuk menambah dugaan kedalaman *aquifer*. Sehingga diperoleh hasil kesesuai atau akurasi yang baik antara hasil interpretasi geolistrik dan hasil aktual pemboran.

DAFTAR PUSTAKA

David Keith Todd, 1980, "*Groundwater Hidrology"*, *Dept. Of Economics and Social Affairs,*

Ground water in the Western Hemisphere, United Nations, New York.

Damayanti, T, Supriyadi & Khumaedi. 2011. "Aplikasi Metode Geolistrik Skala Model Untuk Menentukan Nilai Resistivitas Lapisan Tanah Yang Mengalami Pencemaran. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia (*Indonesian Journal of Physics Education*), 7 (2), 138-144.

deRieder, 1994. *"Applied Hydrogeology", Third Edition, Prentice-Hall Inc.,USA,.*

H. Danaryanto, dkk, 2005, Air Tanah di Indonesia dan Pengelolaannya, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, Dirjen Geologi dan Sumber Daya Mineral, Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan.

Halik, 2008. Pendugaan Potensi Air Tanah dengan Metode Geolistrik *Konfigurasi Schlumberger* di Kampus Tegal Bato Universitas Jember. Jember: Universitas Jember.

Herlambang, A., 1996. Kualitas Air Tanah Dangkal di Kabupaten Bekasi. Program Pasca Sarjana, IPB. Bogor.

Loke, M. H. 1999. "*Electrical imaging surveys for environmental and engineering studies*". *A practical guide to 2-D and 3-D.*

Reynold, J.M. 1997. *"An Introduction to Apllied and Environtmental Geophysics". New York: Jhon Wiley & Sons, Ltd.*

Saputra D, dkk.2016. Panduan Praktikum Geolistrik, Yogyakarta: UPN

Telford, 1982. *Applied Geophysics 2nd Edition, Cambridge: Cambridge University.*