

## **Potensi Akuifer Daerah Desa Eromoko Kecamatan Eromoko, Kabupaten Wonogiri, Propinsi Jawa Tengah Berdasarkan Data Geolistrik**

### ***Potential Aquifer of Eromoko Village Area, Eromoko District, Wonogiri Regency, Central Java Province Based on Geoelectric Data***

Fivry Welda Maulana<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, IST AKPRIND Yogyakarta, 55222

\*E-mail: fivry@akprind.ac.id

Naskah diterima: 10 Oktober 2019, direvisi: 24 Oktober 2019, disetujui: 31 Oktober 2019

#### **ABSTRAK**

Desa Eromoko, Kecamatan Eromoko, Kabupaten Wonogiri Jawa Tengah, pada musim kemarau rentan mengalami kekeringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui data kondisi hidrogeologi, sehingga dapat diperkirakan adanya potensi airtanah daerah rawan kering. Akuifer pada daerah telitian merupakan akuifer dengan aliran pada sistem ruang antar butir, sifat produksinya sedang dan keterdapatannya secara setempat – setempat. Metode yang digunakan adalah pendugaan geologi bawah permukaan dengan menggunakan alat geolistrik untuk mendapatkan data nilai tahan jenis, melakukan pemetaan geologi dan pemetaan hidrogeologi. Kedalaman muka air sumur gali penduduk di Desa Eromoko sendiri muka air sumur gali penduduknya adalah 14 meter dari muka tanah setempat meter dari permukaan tanah setempat. Berdasarkan hasil pendugaan geolistrik melalui titik - titik duga ini, keberadaan airtanah lebih terfokus hanya pada lapisan tanah penutup maksimum volume air 5 m<sup>3</sup>/hari.

**Kata Kunci:**ai: airtanah, lahan terbatas, kemarau, dan muka airtanah

#### **ABSTRACT**

*Eromoko Village, Eromoko District, Wonogiri Regency, Central Java Province, during the dry season has prone of drought. This study aims to determine hydrogeological conditions, to estimate the groundwater potentials within the disposed areas. The hypothesis is aquifer of study area as inter-space system and locally. The research used resistivity to obtain the subsurface geology, surface geological mapping and hydrogeological mapping. The results find water-table is located in about 14 meters below the surface, in the populated areas, while the resistivity log recorded the maximum soils covering the groundwater is focused on the prone areas, with pumpable water volume within 5 m<sup>3</sup>/day.*

**Keywords:** groundwater, prone area, dry seasons, and watertable

#### **PENDAHULUAN**

Desa Eromoko Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri Propinsi Jawa Tengah merupakan daerah rawan kekeringan, pada waktu musim kemarau sering mengalami kekeringan. Oleh karena itu perlu adanya tindakan antisipasi untuk tetap bisa memenuhi kebutuhan air bersih secara permanen. Salah satu sumber air baku untuk keperluan tersebut adalah berasal dari airtanah yang ada di wilayah yang bersangkutan. Untuk hal tersebut perlu adanya upaya eksplorasi airtanah guna memperoleh informasi data tentang potensi airtanah yang kemungkinan bisa untuk

dikembangkan dengan tetap memperhatikan kelestarian lingkungan.

#### **Maksud dan Tujuan**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memperoleh gambaran geologi bawah permukaan, terutama susunan litologi dalam kaitannya dengan fungsi batuan yang bersangkutan sebagai akuifer dari airtanah, sehingga bisa didapatkan gambaran lokasi yang memungkinkan untuk dapat dilakukan pemboran eksplorasi airtanah. Dengan demikian secara eksplisit dapat dikatakan maksud dari kegiatan ini adalah untuk mengetahui data kondisi hidrogeologi,

sehingga dapat diperkirakan adanya potensi airtanah daerah rawan kering. Potensi air tanah desa Eromoko Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri Propinsi Jawa Tengah dapat berupa airtanah tertekan maupun airtanah bebas. Sedangkan tujuannya dari gambaran bawah permukaan dapat digunakan sebagai penentuan titik pemboran untuk keberlanjutan eksplorasi lanjut air tanah.



Gambar 1. Peta Lokasi Daerah Penelitian

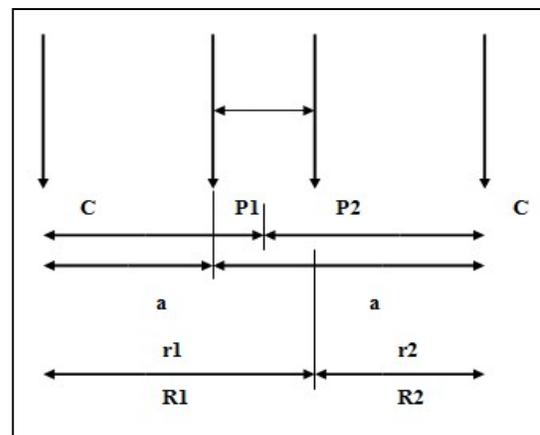
## METODOLOGI

Pengukuran Geofisika berupa nilai tahanan jenis pada prinsipnya sama dengan metode geolistrik yang lain seperti potensial diri, polarisasi terimbas, VLF dan lain sebagainya yaitu menyelidiki kondisi bawah permukaan dengan mempelajari sifat aliran listrik pada batuan di bawah permukaan. Dengan pertimbangan bahwa daya hantar listrik suatu batuan beserta kandungan fluida di dalamnya mencerminkan kondisi dan sifat batuan yang bersangkutan (Gambar 2). Dalam pelaksanaan pendugaan geolistrik tahanan jenis, pada prinsipnya arus bolak balik frekwensi rendah dialirkan ke bawah permukaan melalui elektroda arus dan distribusi potensial yang dihasilkan diukur melalui elektrode potensial. Pengaturan letak elektrode yang biasa digunakan dalam pelaksanaan pendugaan geolistrik adalah menggunakan Konfigurasi Schlumberger dan bisa juga menggunakan Konfigurasi Wenner.

Pengamatan Geologi Daerah Penelitian kondisi geologi daerah penelitian

digambarkan sebagai peta geologi, dalam hal ini data diperoleh dengan menelusuri dan mencari singkapan batuan di seluruh daerah penelitian (*hunting outcrops*). Setiap litologi yang ditemukan dideskripsi dan diplotkan pada peta lapangan dan peta pangkalan (*base map*) yang telah dipersiapkan terlebih dulu. Deskripsi fisik litologi sebagaimana mestinya dalam deskripsi baik batuan beku, batuan sedimen dan batuan metamorf di lapangan menyangkut tekstur, struktur dan komposisi mineral. Dilakukan pula pengukuran terhadap unsur – unsur struktur yang ditemukan di lapangan, baik unsur struktur garis maupun unsur struktur bidang. Hal ini sangat penting untuk mendukung dalam interpretasi kondisi geologi bawah permukaan yang didukung dengan hasil pendugaan geolistrik.

Pengamatan Hidrogeologi pengamatan dilakukan dengan mengukur kedalaman permukaan air pada sumur–sumur dangkal dan mencari informasi kedalaman saringan terpasang pada sumur–sumur pemboran dalam yang ada. Disamping itu juga dilakukan pengamatan terhadap mata air serta dilakukan pengukuran debit luahannya. Setiap lokasi sumur baik sumur dangkal maupun sumur dalam dan lokasi mata air ditentukan koordinatnya dengan menggunakan GPS serta diskripsi litologi dimana mata air keluar dan ditentukan jenis mata airnya.



Gambar 2. Skematik Susunan Konfigurasi Schlumberger

Konfigurasi Schlumberger mempunyai kelebihan dalam hal resolusi ke arah vertikal lebih akurat, sedangkan konfigurasi Wenner sangat sensitif terhadap perubahan secara lateral, sehingga konfigurasi Wenner sangat baik untuk pendugaan pada daerah – daerah yang litologinya banyak mempunyai struktur lensa – lensa, ataupun pada wilayah – wilayah yang merupakan jalur strukur sesar. Mengingat bahwa daerah penelitian pada umumnya ditempati oleh batuan – batuan sedimen vulkanik yang berumur kuartar dan sangat mungkin di bawah sedimen – sedimen tersebut ditempati oleh batuan – batuan sedimen tersier, maka dalam pelaksanaan pendugaan geolistrik di lapangan digunakan konfigurasi Schlumberger.

dalam konfigurasi Schlumberger sebagaimana dijelaskan dengan gambar (gambar 1.2), jarak elektrode diatur sedemikian rupa sehingga  $r_1 = r_2 = (a - \frac{1}{2} b)$  dan  $r_2 = r_1 = (a + \frac{1}{2} b)$ , dimana a adalah jarak titik pusat ke elektrode arus dan b adalah jarak antara kedua elektrode potensial.

Dalam pelaksanaan di lapangan digunakan sistem sounding untuk mendapatkan gambaran litologi secara vertikal dibawah titik pendugaan. penyebaran secara lateral suatu satuan litologi bisa diperoleh dengan melakukan kesebandingan satu titik *sounding* pendugaan dengan titik sounding yang lain. dalam hal ini jarak elektrode potensial  $p_1 - p_2$  dimulai dari  $\frac{1}{3}$  jarak elektrode arus  $c_1 - c_2$ . selanjutnya pengukuran pendugaan dilakukan hanya dengan memindahkan elektrode arus sampai suatu jarak dimana hasil pengukuran beda potensial  $p_1 - p_2$  sudah menunjukkan harga kecil, kemudian  $p_1 - p_2$  dilebarkan secara bertahap sesuai dengan yang telah ditentukan, sehingga kurva yang diperoleh memenuhi kurva standart yang ada.

Berdasarkan data lapangan yang didapat, selanjutnya dilakukan interpretasi untuk mendapatkan gambaran mengenai litologi di bawah permukaan daerah penelitian. Proses pengolahan dari data

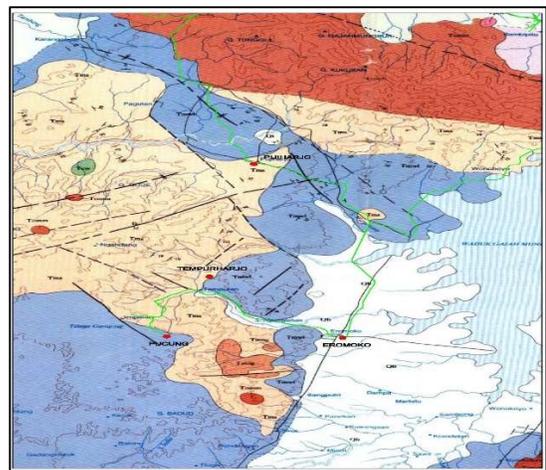
lapangan yang diperoleh dilakukan interpretasi dengan menggunakan perangkat lunak resist versi 2.2 untuk mendapatkan hasil yang optimal.

Berdasarkan nilai tahanan jenis untuk setiap lapisan batuan yang diperoleh, selanjutnya dilakukan interpretasi litologinya dan kemungkinan kandungan air yang ada dengan mempertimbangkan data geologi dan hidrogeologi yang ada pada wilayah yang bersangkutan. Kesebandingan kondisi litologi dilakukan untuk setiap titik duga, sehingga akan dapat diperkirakan arah aliran airtanahnya serta daerah dimana terjadi akumulasi airtanah. dengan demikian titik yang memungkinkan untuk dapat dilakukan pemboran eksploitasi dapat ditentukan berdasar hasil analisa tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Geologi Daerah Telitian

Sebagaimana telah diuraikan di muka, bahwa secara administratif daerah penelitian terletak di Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri, Propinsi Jawa Tengah. Kondisi geologi daerah penelitian dapat dilihat pada gambar 4, serta penjelasannya adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Peta Geologi regional, Desa Eromoko, Kecamatan Eromoko, Kabupaten Sukoharjo, Propinsi Jawa Tengah (Surono, B. Toha dan Sudarno, 1992).

Alluvium Tua (Qt) terdiri dari konglomerat, batupasir, lanau dan lempung.

Formasi Baturetno (Qb) terdiri dari lempung hitam, lumpur lanau dan pasir. Sedangkan batuan – batuan sedimen Tersier yang diprediksi sebagai batuan dasar dari endapan – endapan Vulkanik Kuarternya adalah:

Batuan – batuan dari Formasi Mandalika (Tomm) terdiri dari batuan – batuan Lava Dasit – Andesit dan tufa dasit, dengan retas diorit. Batuan – batuan dari Formasi Semilir (Tms) terdiri dari tufa, breksi batuapung dasitan, batupasir tufaan dan serpih. Batuan – batuan dari Formasi Wuni (Tmw) terdiri dari aglomerat batupasir, batupasir tufaan dan batupasir kasar. Batuan – batuan dari Formasi Nglanggran (Tmng) terdiri dari breksi gununggapi, aglomerat dan tufa andesit basalt dan tufa. Batuan – batuan dari Formasi Wonosari Punung (Tmwl) terdiri dari batugamping, batugamping napalan tufan, batugamping konglomerat, batupasir tufan dan batulanau.

### **Geomorfologi**

Kondisi geomorfologi secara umum adalah sama dengan kondisi geomorfologi wilayah Kabupaten Wonogiri yang sebagian besar merupakan morfologi perbukitan maupun pegunungan. Wilayah – wilayah dataran umumnya dimanfaatkan sebagai lahan pertanian pangan basah. Permukiman penduduk tidaklah terkonsentrasi pada wilayah dataran saja, tetapi menyebar menempati wilayah perbukitan maupun wilayah pegunungan yang umumnya mempunyai kemiringan lereng antara 20° sampai 40°, disamping sebagai permukiman juga sebagai lahan pertanian pangan basah maupun kering, sebagian besar dimanfaatkan sebagai lahan kehutanan dengan jenis tanaman industri.

Sungai–sungai yang terdapat di wilayah Kabupaten Wonogiri secara umum mengalir relatif ke arah Utara menuju ke sungai utama yaitu Sungai Bengawan Solo. Pada wilayah –wilayah yang ditempati batuan dasarnya adalah batugamping dari Formasi Wonosari –Punung, morfologi karst berkembang

dengan baik pada stadia muda sampai dewasa

### **Stratigrafi dan Litologi**

Berdasarkan dari pengamatan di lapangan serta mengacu pada peta geologi regional, disimpulkan bahwa stratigrafi di daerah penelitian terdiri dari kelompok batuan–batuan Tersier yang umumnya merupakan batuan–batuan sedimen dan batuan–batuan Kuarter yng umumnya merupakan batuan–batuan vulkanik epiklastik.

Di Daerah Eromoko berdasarkan geologi regional dan pengamatan langsung di lapangan berada pada batuan–batuan dari Formasi Baturetno yang terdiri dari lempung hitam, lumpur, lanau dan pasir. Dijumpai singkapan batu lempung berupa endapan alluvial, hitam, fragmen pasir sedang-krakal dengan koordinat (x:482973, y:9119740, elevasi 189m) (Gambar 4).



Gambar 4. Foto singkapan batupasir lempungan dengan struktur sedimen mudcrack

### **Struktur Geologi**

Struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian dan sekitarnya pada dasarnya sangat sulit untuk diamati di lapangan, terutama pada batuan – batuan yang berumur Kuarter, yang umumnya berupa aluvial dan batuan – batuan vulkanik. Struktur geologi yang berkembang cukup baik dan bisa teramati adalah pada batuan–batuan yang berumur Tersier.

Perlipatan– perlipatan yang tidak kuat mendominasi batuan–batuan Tersier di

daerah ini, ditandai dengan bentuk–bentuk antiklin maupun sinklin yang hampir simetri sampai simetri dengan arah relatif Barat – Timur. Di beberapa tempat lipatan–lipatan ini dipotong oleh beberapa sesar normal / sesar turun yang berarah relatif hampir Utara – Selatan. Kekar tarik (*tension fracture*) dan kekar tekan (*shear fracture*) berkembang baik di sekitar zona – zona patahan /sesar ini.

### **Hidrogeologi Daerah Telitian**

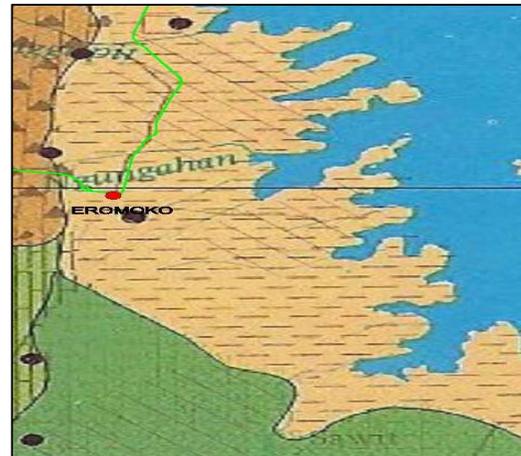
Klimatologi pada daerah penelitian yang berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Pertanian Kabupaten Wonogiri serta Direktorat Geologi Tata Lingkungan, Kementrian Energi dan Sumberdaya Mineral Bandung yang masuk dalam Kecamatan Eromoko dan Kecamatan Manyaran memiliki curah hujan maksimum terjadi pada bulan Februari, sedangkan bulan tanpa hari hujan dicapai pada bulan Agustus sampai September. Adapun curah hujan maksimum rata–rata pertahunnya adalah 2000 mm sampai 2500 mm.

Berdasarkan kondisi dan posisi topografi serta keberadaan mataair di daerah penelitian yang ditinjau dari status sistem hidrogeologi pada daerah penelitian termasuk sebagai Daerah Luahan (*Discharge Area*). Adapun wilayah–wilayah dengan topografi tinggi adalah merupakan daerah–daerah yang berfungsi sebagai daerah penangkap air hujan (*Cathment Area*). Sedangkan yang berfungsi sebagai Daerah Imbuan (*Recharge Area*) yang mensuplai airtanah di wilayah penelitian pada dasarnya berada jauh di luar daerah penelitian, yaitu di seputar puncak dan lereng atas Gunung Lawu, yang berposisi di sebelah Utara Timur daerah penelitian.

### **Airtanah Dan Sistem Akuifer**

Berdasarkan berbagai publikasi terdahulu berupa peta hidrogeologi regional maupun pengamatan lapangan, sistem akuifer yang berkembang di daerah penelitian umumnya yang berfungsi sebagai akuifer adalah batuan–batuan vulkanik, dengan jenis akuifer yang berkembang dan

dimungkinkan untuk dieksploitasi airtanahnya adalah akuifer tak tertekan atau akuifer bebas. Sedangkan pada daerah yang umumnya ditempati oleh batugamping dari Formasi Wonosari – Punung pada dasarnya merupakan daerah dengan airtanah langka. Untuk lebih rincinya kondisi hidrogeologi pada daerah penelitian dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Peta Hidrogeologi Daerah Eromoko, Kecamatan Eromoko, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah (Djaeni, 1982).

Kurang lebih seperlima luas wilayah Kecamatan Eromoko ini ditempati oleh Waduk Gajahmungkur, yang merupakan wilayah genangan. Lebih dari 50% wilayah kedua kecamatan di daerah penelitian yaitu bagian tengah sampai utara merupakan wilayah dengan kondisi airtanah langka yang lapisan akuifernya merupakan akuifer produktif dengan penyebaran yang luas.

Pada bagian Selatan daerah penelitian secara umum ditempati oleh akuifer dengan produktivitas kecil dan mempunyai penyebaran yang setempat – setempat. Kedalaman muka air sumur gali penduduk di Desa Eromoko sendiri muka air sumur gali penduduknya adalah 14 meter dari muka airtanah setempat.

### **Pendugaan Geolistrik**

Sebagaimana telah diuraikan di muka, bahwa untuk menunjang penelitian ini maka dilakukan pendugaan bawah permukaan

dengan menggunakan geofisika metode geolistrik konfigurasi elektrode Schlumberger. Data yang diperoleh berupa data resistiviti (tahanan jenis) daerah penelitian yang dalam pelaksanaan penyelidikan lapangannya dilakukan pendugaan (*sounding*) sebanyak 15 titik duga dengan sebaran titik duga diusahakan mewakili keseluruhan daerah penelitian.

### Prosedur Pendugaan / Interpretasi Data

Prosedur interpretasi terhadap data lapangan dilakukan dalam tiga tahapan yaitu:

1. Tahapan penentuan ketebalan dan resistiviti lapisan batuan.

Data lapangan di plot kedalam kurva lapangan di kertas logaritmis antara nilai resistiviti terukur dengan jarak bentangan elektrode. Kurva ini memberikan gambaran jumlah lapisan yang akan ditemui. Untuk mendapatkan ketebalan setiap lapisan batuan dari nilai resistiviti dilakukan dengan menggunakan bantuan komputer memakai perangkat lunak Res2D. Data lapangan yang diperoleh dimasukkan kedalam program, selanjutnya di *running*, maka akan memberikan keluaran berupa grafik dan ketebalan lapisan batuan beserta gambaran nilai resistivitinya.

2. Tahapan pembuatan penampang litologi.

Berdasarkan nilai resistiviti dan ketebalan yang diperoleh pada setiap lapisan batuan pada tahapan pertama, selanjutnya dibandingkan sehingga bisa didapatkan suatu gambaran berupa penampang litologi yang menghubungkan nilai – nilai resistiviti yang sama atau hampir sama pada setiap titik *sounding*. Agar penampang yang diperoleh bisa mewakili daerah penelitian, maka dibuat minimal dibuat dua penampang yang saling bersilangan arahnya.

3. Tahapan interpretasi litologi

Penampang litologi yang telah diperoleh pada tahapan dua merupakan

penampang yang menunjukkan lapisan-lapisan batuan dan nilai resistivitinya. Selanjutnya dengan memperhatikan nilai-nilai resistiviti yang merupakan sifat fisik batuan yang khas batuan tersebut dilakukan interpretasi jenis litologinya. Dalam interpretasi ini, disamping mengacu pada nilai resistiviti batuan yang terdapat pada referensi yang ada dan bisa dipertanggung jawabkan secara ilmiah (Tabel 1), juga memperhatikan kondisi geologi daerah penelitian yang diperoleh dari pengamatan geologi di lapangan dan kondisi geologi regional dari studi literatur yang terdahulu. Hasil interpretasi ini berupa penampang geologi bawah permukaan daerah penelitian yang selanjutnya dijadikan acuan dalam penentuan keberadaan akuifer dan penentuan rencana lokasi pemboran airtanahnya.

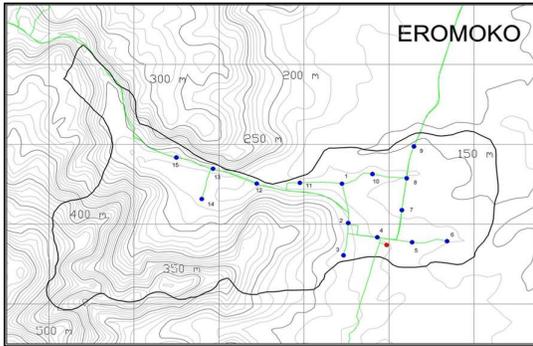
Tabel 1. Litologi dan Harga Tahanan Jenis

Litologi / Batuan	Tahanan Jenis (Ohm-meter)
Serpil terkonsolidasi	$20 - 2 \times 10^3$
Batupasir	$1 - 6,4 \times 10^4$
Konglomerat	$2 \times 10^3 - 10^4$
Batugamping	50 - 107
Dolomit	$3,5 - 10^2$
Lempung	1 - 100
Napal	3 - 70
Aluvial & pasir	4 - 800

### Analisis Data Pendugaan Geolistrik Di Desa Eromoko Kecamatan Eromoko

Penentuan titik - titik duga geolistrik di Desa Eromoko Kecamatan Eromoko ini tersebar di daerah pedesaan terutama pada tempat-tempat dimana bisa bebas untuk melakukan bentangan kabel untuk penempatan elektroda potensial maupun elektrode tahanan serta diusahakan tidak ada pengaruh induksi listrik dari luar.

Lokasi penyebaran titik-titik duga geolistrik di Wilayah Desa Eromoko Kecamatan Eromoko tersaji pada gambar 6.



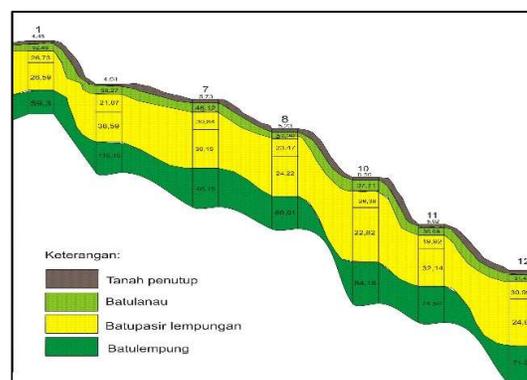
Gambar 6. Peta lokasi titik-titik pendugaan geolistrik di wilayah Desa Eromoko Kecamatan Eromoko.

Dari data pada titik-titik pendugaan geolistrik yang tersebar di wilayah desa, selanjutnya dilakukan analisis dengan membuat penampang-penampang yang melalui beberapa titik duga sebagai jalur pendugaan sehingga bisa memberikan gambaran baik litologi maupun keberadaan airtanah di bawah permukaan, berdasarkan interpretasi terhadap nilai tahanan jenis yang dihasilkan.

Penampang yang diperoleh tersebut selanjutnya bisa digunakan untuk menentukan lokasi titik pemboran untuk eksplorasi maupun eksploitasi.

**a. Penampang melalui jalur pendugaan titik – titik duga geolistrik 1 – 5 – 7 – 8 – 10 – 11 – 12.**

Jalur ini berarah Barat – Timur pada elevasi mulai dari 200 meter sampai 500 meter dari atas permukaan laut. Jalur penampang ini terdapat di bagian tengah Desa Eromoko dan tersaji pada gambar 7.



Gambar 7. Penampang geolistrik melalui titik duga 1 – 5 – 7 – 8 - 10 – 11 – 12.

Litologi yang tersaji pada penampang batuan tersebut diuraikan sebagai berikut:

Dari permukaan sampai kedalaman 2 meter hingga 4 meter disusun oleh tanah penutup yang ditunjukkan dengan harga tahanan jenis dari 4,45 ohm-meter sampai 6,56 ohm-meter. Tanah penutup ini merupakan hasil pelapukan batuan dasarnya yang bersifat masih *insitu*, mempunyai butiran bersifat pasir lempungan hingga berukuran lempung. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pelapukannya sudah merupakan tingkat pelapukan yang lanjut. Dari nilai tahanan jenisnya menunjukkan bahwasanya tanah penutup ini dalam kondisi jenuh air.

Di bawah tanah penutup ini dengan kedalaman 4 meter sampai 17 meter berupa lapisan batulanau dengan nilai tahanan jenisnya 37,71 ohm meter sampai 51,02 ohm meter. Di bawah lapisan batulanau sampai kedalaman berkisar 59 meter ditempati oleh litologi batupasir lempungan dengan nilai tahanan jenis 21,87 ohm meter sampai 38,75 ohm meter.

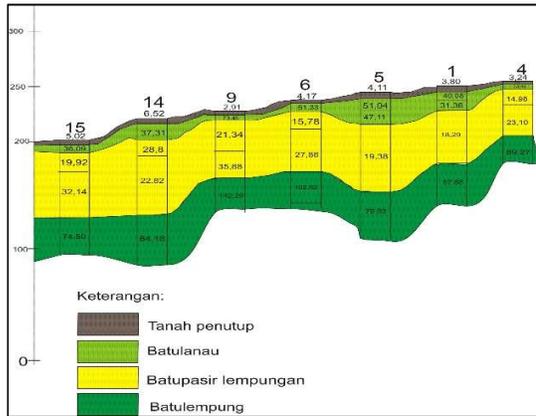
Di bawah lapisan batupasir lempungan ini sampai kedalaman lebih dari 100 meter disusun oleh lapisan batulempung vulkanik dengan tahanan jenis yang diberikan adalah 59,3 ohm sampai 116,16 Ohm.

Dari jalur penampang titik duga geolistrik ini, lapisan-lapisan batuan yang menunjukkan tentang keberadaan airtanah adalah pada lapisan tanah penutup. Lapisan batuan lainnya yang menunjukkan keberadaan airtanah diprediksi pada lapisan batupasir lempungan, akan tetapi sangat mungkin airtanah yang dikandungnya tidak bisa diproduksi secara besar.

**b. Penampang melalui jalur pendugaan titik – titik duga geolistrik 15 – 14 – 9 – 6 – 5 – 1 – 4.**

Jalur ini berarah Barat – Timur, pada elevasi mulai dari 200 meter sampai 500 meter dari atas permukaan laut. Jalur penampang ini terdapat di bagian Utara

tengah Desa Eromoko dan menunjukkan lithologi seperti tersaji pada gambar 8.



Gambar 8. Jalur penampang geolistrik melalui titik duga 15 – 14 – 9 – 6 – 5 – 1 – 4.

Litologi berupa lapisan–lapisan batuan dari jalur penampang tersebut sebagai berikut:

Dari permukaan sampai kedalaman 2 meter hingga 4,5 meter disusun oleh tanah penutup yang ditunjukkan dengan harga tahanan jenis dari 2,91 ohm-meter sampai 4,11 ohm-meter. Tanah penutup ini merupakan hasil pelapukan batuan dasarnya yang bersifat masih *insitu*, mempunyai butiran bersifat pasir lempungan sampai berukuran lempung. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pelapukannya sudah merupakan tingkat pelapukan yang lanjut. Dari nilai tahanan jenisnya menunjukkan bahwasanya tanah penutup ini dalam kondisi basah jenuh. Di bawah tanah penutup ini dengan kedalaman 15 sampai 30 meter berupa lapisan batulanau dengan nilai tahanan jenis 14,93 ohm meter sampai 79,95 ohm meter.

Di bawah lapisan batulanau pada kedalaman berkisar 75 sampai 80 meter ditempati oleh lapisan batupasir lempungan dengan menunjukkan harga tahanan jenis mulai dari 15,75 ohm meter sampai 35,88 ohm meter. Pada lapisan ini diprediksi terdapat kandungan airtanah tetapi dalam jumlah yang kecil dan tidak bisa diproduksi secara besar. Di bawah lapisan batupasir lempungan ini ditempati oleh lapisan batulempung yang sangat tebal dengan

ketebalan lebih dari 100 meter. Jadi berdasarkan hasil pendugaan geolistrik melalui titik – titik duga ini, keberadaan airtanah lebih terfokus hanya pada lapisan tanah penutup.

Berdasarkan hasil analisis data pendugaan geolistrik yang telah dilakukan di Desa Eromoko Kecamatan Eromoko ini, serta dari analisis terinci melalui beberapa jalur penampang yang melalui beberapa titik duga geolistrik, maka dapat ditentukan letak/posisi usulan sumur pemboran yang diharapkan menjadi titik pemboran sumur produksi.

Lokasi usulan sumur pemboran airtanah di Desa Eromoko Kecamatan Eromoko yaitu pada titik dimana lokasinya sepanjang penampang melalui titik–titik duga 1 – 5 – 7 – 8 – 10 – 11 – 12. Sumur produksi (*Production Well*), sebagai titik alternatif, debit maksimum yang diijinkan dalam produksi yaitu sesuai Formula Darcy yang dikemukakan oleh Fetter (1996) adalah:

$$Q = -K \cdot b \cdot dh/dl \cdot 1000 \text{ m}$$

(lebar diambil dlm 1 Km).

$$Q = -10^{-4} \times 100 \times 0,5 \times 1000$$

$$= 5 \text{ m}^3/\text{hari}$$

K pada batupasir lempungan diasumsikan  $10^{-4}$ , gradien hidrolis =  $dh/dl = 6/12 = 0,5$ .

Diharapkan debit maksimum dan optimum yang dipakai adalah debit hasil uji pemompaan langsung.

## KESIMPULAN

Daerah Luahan (*Discharge Area*). Adapun wilayah - wilayah dengan topografi tinggi adalah merupakan daerah-daerah yang berfungsi sebagai daerah penangkap air hujan (*cathment Area*). Sedangkan yang berfungsi sebagai Daerah Imbuan (*Recharge area*) yang mensuplai airtanah di wilayah penelitian pada dasarnya berada jauh di luar daerah penelitian yaitu di seputar puncak dan lereng atas Gunung Lawu, yang

berposisi di sebelah Utara Timur daerah penelitian.

Kedalaman muka air sumur gali penduduk di Desa Eromoko dari sumur gali penduduknya adalah 14 meter dari muka tanah setempat.

Di wilayah Desa Eromoko Kecamatan Eromoko pada lapisan batupasir lempungan diprediksi terdapat kandungan airtanah tetapi dalam jumlah yang kecil dan tidak bisa diproduksi secara besar. Di bawah lapisan batupasir lempungan ini ditempati oleh lapisan batulempung yang sangat tebal dengan ketebalan lebih dari 100 meter. Berdasarkan hasil pendugaan geolistrik melalui titik-titik duga ini, keberadaan airtanah lebih terfokus hanya pada lapisan tanah penutup dengan maksimum volume air 5 m<sup>3</sup>/hari.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dinas Energi Sumber Daya Mineral Provinsi Jawa Tengah, instansi terkait dan masyarakat Desa Eromoko Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri, Propinsi Jawa Tengah atas terlaksananya penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

Bemmelen, R.W. Van., 1949, *The Geology of Indonesia*, Government Printing Office, The Hague, Nethetland.  
Directorate General of Water Resources Development, 1995, *Evaluation and Analysis of Pumping Test Data for Welts Drilled In fy 1993/1994*. Central Java Groundwater Irrigation Project Development, Semarang.

Directorate General of Water Resources Development, 1999, *Hydrogeological Report Central Java Groundwater Irrigation Project Development*, Semarang.

Djaeni, 1982, Peta Hidrogeologi Indonesia lembar IX: Yogyakarta, skala 1:250.000, Direktorat Geologi Tata Lingkungan, Bandung

Fetter C.W., 1996, *Applied Hydrogeology*. Prentice Hall Inc. Englewood Cliff, New Jersey.

Freeze R.A. and Cherry J.A. 1990. *Groundwater Prentice Hall Inc.*, Englewood Cliff, New Jersey.

Sheriff, R E., 2002, *Encyclopedic Dictionary of Applied Geophysics 4 th edition*, SEG Tulsa, Oklahoma.

Surono, B. Toha dan Sudarno, 1992, *Peta Geologi Lembar Surakarta - Giritontro*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

Telford, W. M., Geldart, L. P. and Sheriff, R. E., 1990, *Applied Geophysics, Second Edition*, Cambridge University Press, United State of America.

Todd D.K., 1980, *Groundwater Hydrology*. John Willey & Sons. Inc, New Work, 2d.ed.