

## POTENSI AKUIFER DAERAH DESA KARANGMOJO KECAMATAN WERU KABUPATEN SUKOHARJO PROPINSI JAWA TENGAH BERDASARKAN DATA GEOLISTRIK

Fivry Wellda Maulana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Geologi, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Masuk: 4 Maret 2013, revisi masuk: 19 Juni 2013, diterima: 8 Juli 2013

### ABSTRACT

*Karangmojo village, District Weru, Sukoharjo regency Central Java, during the dry season drought range. The purpose of this study was to determine the hydrogeological conditions of the data, so it can be estimated groundwater potential areas prone to dry. Aquifer in the area carefully situations with flow in the aquifer system of the space between the grains, and the nature of its production being keterdapatannya locally - local. The method used is the estimation of subsurface geology using the data obtained geoelectric tools hold value types, geological mapping and hydrogeological mapping. Advance the depth of groundwater in wells dug around the village Weru, depth of groundwater in the face of population ranged dug 11 meters from the local ground level. Based on geophysical data obtained, the maximum volume of 330 m<sup>3</sup>/day of water obtained on the west and on the west timur<sup>1</sup> timur<sup>2</sup> 178 m<sup>3</sup>/day.*

**Keywords:** Aquifer, geoelectric, volume

### INTISARI

Desa Karangmojo, Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo Jawa Tengah, pada musim kemarau rentang mengalami kekeringan. Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui data kondisi hidrogeologi, sehingga dapat diperkirakan adanya potensi airtanah daerah rawan kering. Akuifer pada daerah telitian 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 yang didapatkan data nilai tahan jenis, melakukan pemetaan geologi dan pemetaan hidrogeologi. Kedalaman muka airtanah pada sumur gali di sekitar Desa Weru, kedalaman muka airtanah pada sumur gali penduduk berkisar 11 meter dari permukaan tanah setempat. Berdasarkan data geofisika yang didapat, maksimum volume air yang didapat 330 m<sup>3</sup>/hari pada bagian arah barat timur<sup>1</sup> dan pada bagian barat timur<sup>2</sup> 178 m<sup>3</sup>/hari.

**Kata Kunci:** akuifer, geolistrik, volume

### PENDAHULUAN

Daerah propinsi Jawa Tengah khususnya di Kabupaten Sukoharjo Kecamatan Weru (Desa Karangmojo) pada musim kemarau mengalami kekeringan. Oleh karena itu perlu adanya tindakan antisipasi untuk tetap memenuhi kebutuhan air bersih secara permanen. Salah satu sumber air baku untuk keperluan tersebut adalah diperlukannya air tanah dalam atau akuifer dalam yang ada di wilayah tersebut.

Maksud dan tujuan hasil 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. Di Kabupaten Sukoharjo, Kecamatan Weru (Desa Karangmojo), baik potensi airtanah tertekan maupun airtanah

bebas. Sedangkan tujuannya adalah mengupayakan pengembangan dan pemanfaatan airtanah dalam rangka pemenuhan secara permanen air bersih bagi masyarakat.



Gambar 1. Peta Lokasi Daerah Penelitian.

### METODE

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

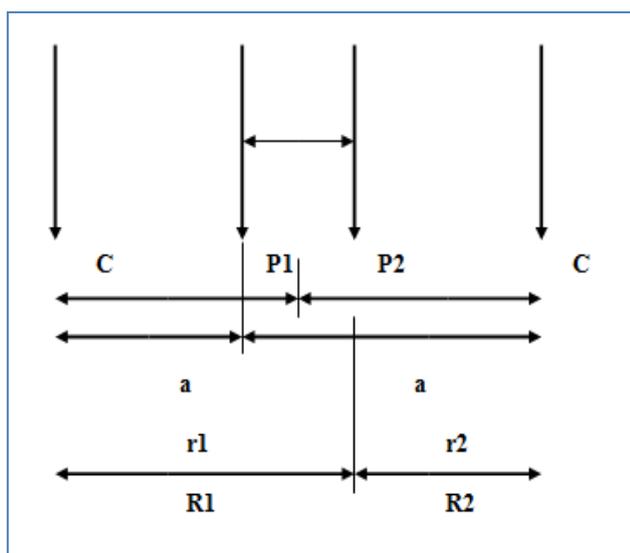
dan bisa juga menggunakan Konfigurasi Wernner.

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 (Milsom J. 1989)

Konfigurasi Schlumberger mempunyai kelebihan dalam hal resolusi ke arah vertikal lebih akurat, sedangkan Konfigurasi Wernner sangat sensitif terhadap perubahan secara lateral, sehingga Konfigurasi Wernner sangat baik untuk pendugaan pada daerah – daerah yang litologinya banyak mempunyai struktur lensa – lensa, ataupun pada wilayah – wilayah yang merupakan jalur struktur 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 P1 – P2 dimulai dari  $\frac{1}{3}$  jarak elektrode arus C1 – C2. Selanjutnya pengukuran pendugaan dilakukan hanya dengan memindahkan elektrode arus sampai suatu jarak dimana hasil pengukuran beda potensial P1 – P2 sudah menunjukkan harga kecil, kemudian P1 – P2 dilebarkan secara bertahap sesuai dengan yang telah ditentukan, sehingga kurva yang

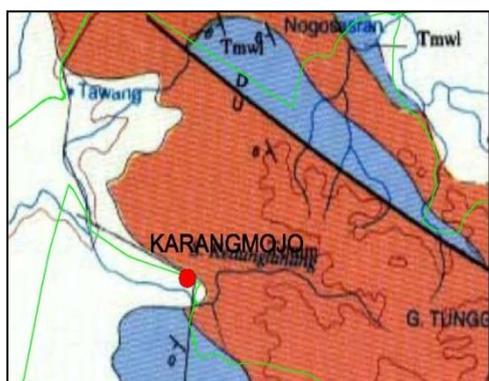
diperoleh memenuhi kurva standart yang ada (Milsom J. 1989).

Berdasarkan data lapangan yang didapat, selanjutnya dilakukan interpretasi untuk mendapatkan gambaran mengenai litologi di bawah permukaan daerah penelitian. Dalam pelaksanaan ini 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.

## PEMBAHASAN

Geologi Daerah Telitian, Sebagaimana telah diuraikan di muka, bahwa secara administratif daerah penelitian terletak di Desa Karangmojo, Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo, Propinsi Jawa Tengah. Kondisi geologi daerah penelitian seperti Gambar 4 .



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

Batuan – batuan dari Formasi Mandalika (Tomm). Batuan – batuan dari Formasi Wonosari Punung (Tmwl), terdiri dari batugamping, batugamping napalan tufan, batugamping konglomerat, batupasir tufan dan batulanau. Aluvium (Qa), terdiri dari lempung, lumpur, lanau, pasir, kerikil, kerakal dan brangkal (Surono, B. Toha dan Sudarno, 1992).

Geomorfologi, Sebagaimana telah diterangkan di muka, bahwasanya daerah penelitian di Kabupaten Sukoharjo ini terletak di dua kecamatan yang letaknya terpisah dengan jarak yang cukup jauh, walaupun kondisi geomorfologinya relatif hampir sama. Geomorfologi wilayah Kecamatan Weru sebagian, terutama di wilayah bagian Utara pada dasarnya adalah morfologi lereng kaki gunung berapi yaitu Gunung Merapi. Merupakan wilayah yang hampir datar dengan kemiringan umum 2% sampai 5 %, lembah – lembah sungainya cukup dalam dengan stadia sungai umumnya dewasa, sebagian besar wilayahnya ditempati oleh permukiman penduduk dan wilayah persawahan. Sedangkan di bagian Selatan daerah penelitian adalah merupakan bagian dari Fisiografi Pegunungan Selatan Bagian Timur (*Southern Mountain East*). Merupakan pegunungan yang relatif memanjang dengan arah Barat – Timur dan ditempati oleh batuan – batuan yang berumur Tersier Tua sampai Tersier Muda (Bemmelen, R.W. Van. 1949).

Stratigrafi dan Litologi, Di Daerah Karangmojo berdasarkan geologi regional dan pengamatan langsung di lapangan berada pada batuan – batuan dari Formasi Wonosari – Punung yang terdiri dari: Batugamping, batugamping napalan - tufan, batugamping, konglomerat, batupasir tufan dan batu lanau. (Surono, B. Toha dan Sudarno, 1992)

Singkapan breksi vulkanik abu-abu kehijauan fragmen batuan beku (dasit, tuff, lapili tuff), dibawahnya di endapkan batupasir lempungan coklat kehitaman, pasir kasar, Db: menyudut-membundar tanggung, Dp: baik, Kemas: Terbuka, singkapan ini dijumpai pada LP 1 (475239, 9140014, 152) (foto 1), Dijumpai singkapan Batupasir

gampingan, putih, UB: psr sedang-psr kasar, perlapisan Db: membundar-membundar tanggung, Dp: baik, Kemas: tertutup singkapan ini di jumpai pada LP 2 (475161, 9139598, 164) (foto 2), Dijumpai singkapan Napal, putih, perlapisan, sisipan pasir lempungan putih kekuningan, perlapisan, UB: psr halus – lempung, Db: Angular, Dp: buruk, Kemas: terbuka singkapan ini dijumpai pada LP 3 (475631, 9139355, 184) (foto 3)



Foto 1. Singkapan breksi vulkanik



Foto 2. Singkapan Batupasir gampingan, putih, fragmen andesit, dasit

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 berkembang cukup baik 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 bearah relatif hampir Utara – Selatan. Kekar tarik (*tension fracture*) dan kekar tekan (*Shear fracture*) berkembang baik di sekitar zona – zona patahan /sesar ini



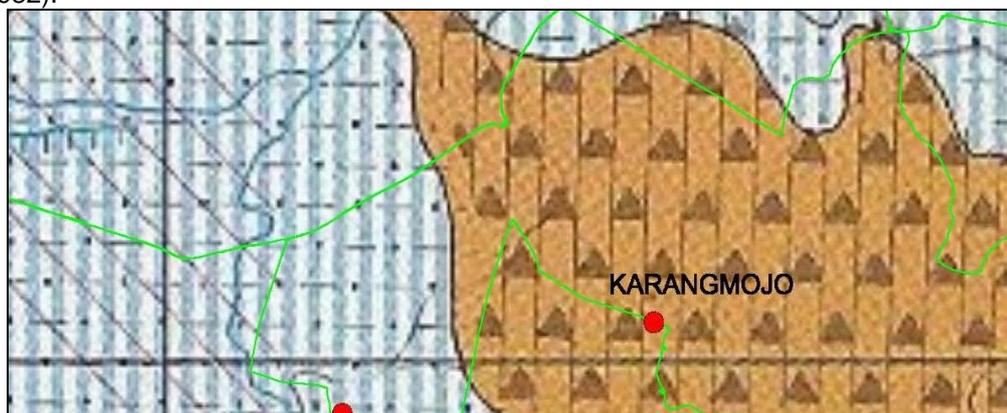
Foto 3. Singkapan Napal putih, sisipan pasir lempungan

Hidrogeologi Daerah Telitian, Klimatologi, berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Pertanian Kabupaten Sukoharjo dan Direktorat Geologi Tata Lingkungan Bandung, bahwa Wilayah se-ex Karesidenan Surakarta yang paling kecil jumlah curah hujan pertahunnya adalah Wilayah Kabupaten Sukoharjo. Sebagaimana daerah penelitian yang termasuk dalam Kecamatan Weru, curah hujan rata – rata pertahunnya hanyalah berkisar 1500 mm sampai 2000 mm pertahunnya. Jumlah hari hujan sebanyak 120 hari dalam satu tahun. Sebagaimana dengan wilayah yang lainnya bahwasanya bulan Januari merupakan bulan dalam satu tahun yang terbanyak hari hujannya. Sedangkan bulan – bulan tanpa hari hujan yaitu bulan Juni sampai bulan Oktober (Directorate General of Water Resources Development.1999).

Status Daerah Imbuan dan Daerah Luahan, berdasarkan kondisi dan posisi topografi serta keberadaan mata air di daerah penelitian yang termasuk dalam Wilayah Kabupaten Sukoharjo, ditinjau dari status sistem

hidrogeologinya, daerah penelitian yang termasuk dalam Wilayah yang ditempati oleh batuan – batuan vulkanik Kuartar termasuk dalam Sistem Hidrogeologi Merapi. Status daerahnya merupakan daerah luahan (*Discharge Area*), dengan wilayah yang merupakan daerah pengisian adalah lereng Timur Gunung Merapi dengan ketinggian di atas 1000 meter dari permukaan air laut. Sedangkan daerah penelitian yang termasuk Zona Pegunungan Selatan, ditinjau dari sisi geologi dan topografi termasuk dalam wilayah tangkapan air hujan (*Cathment Area*) yang mensuplai sistem aliran permukaan wilayah sekitarnya maupun wilayah – wilayah dengan topografi lebih rendah (Djaeni, 1982).

Airtanah dan Sistem Akuifer, berdasarkan berbagai publikasi terdahulu, peta hidrogeologi regional maupun pengamatan lapangan, sistem akuifer yang berkembang di daerah – daerah penelitian umumnya yang berfungsi sebagai akuifer adalah batuan – batuan vulkanik maupun endapan aluvial yang berumur Kuartar. Sedangkan jenis akuifer yang berkembang dan dimungkinkan untuk dieksploitasi airtanahnya adalah akuifer tak tertekan atau akuifer bebas dan akuifer setengan tertekan atau akuifer setengah bebas. Untuk lebih rincinya kondisi hidrogeologi daerah – daerah dapat dilihat pada Gambar 5, dan uraian sebagai berikut :



Gambar 5. Peta Hidrogeologi Daerah Karangmojo, Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah (Djaeni, 1982).

Desa Karangmojo pada dasarnya tidak terdapat batuan – batuan yang berfungsi sebagai akuifer, sehingga wilayah – wilayah ini merupakan wilayah dengan kriteria daerah airtanah langka. Kedalaman sumur – sumur gali penduduk menembus zona air soil, mempunyai kedalaman muka airnya berkisar 15 sampai 17 meter dari muka tanah setempat.

Pendugaan Geolistrik, Sebagaimana telah diuraikan di muka, bahwa untuk menunjang penelitian ini terutama dilakukan pendugaan bawah permukaan dengan menggunakan cara geofisika metode geolistrik berdasarkan konfigurasi elektrode Schlumberger. Untuk mendapatkan data resistiviti (tahanan

jenis) daerah penelitian, maka dalam pelaksanaa penyelidikan lapangannya dilakukan pendugaan (*sounding*) sebanyak 15 titik duga dengan sebaran titik duga diusahakan mewakili keseluruhan daerah penelitian. Prosedur interpretasi, terhadap data lapangan dilakukan dalam tiga tahapan:

Tahapan penentuan ketebalan dan resistiviti lapisan batuan.

Hasil pengeplotan data lapangan berupa kurva lapangan dalam kertas logaritmis antara nilai resistiviti terukur dengan jarak bentangan elektrode. Kurva ini memeberikan gambaran jumlah lapisan yang akan ditemui. Untuk mendapatkan ketebalan setiap lapisan batuan berikut nilai resistivitinya dilakukan dengan

menggunakan bantuan komputer memakai perangkat lunak Resist-2D. Data lapangan yang diperoleh dimasukkan kedalam program, selanjutnya dirunning, maka akan memberikan keluaran berupa grafik dan ketebalan lapisan batuanya beserta nilai resistivitasnya. Tahapan pembuatan penampang litologi.

Berdasarkan nilai resistivitas 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 resistivitas yang sama atau hampir sama pada setiap titik sounding. Agar penampang yang diperoleh bisa mewakili daerah penelitian, maka minimal dibuat dua arah pembuatan

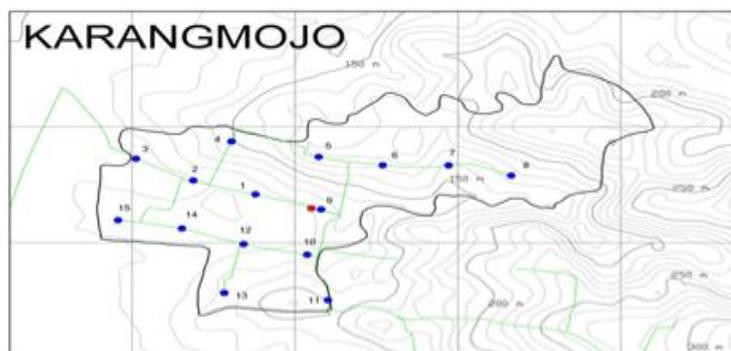
penampang yang saling bersilangan arahnya. Tahapan interpretasi litologi. Penampang – penampang litologi yang telah diperoleh pada tahapan dua, merupakan penampang yang menunjukkan lapisan – lapisan batuan dan nilai resistivitasnya. Selanjutnya dengan memperhatikan nilai – nilai resistivitas batuan tersebut dilakukan interpretasi litologinya, dalam hal ini mengingat resistivitas merupakan sifat fisik batuan yang khas. Dalam interpretasi ini, disamping mengacu pada nilai resistivitas batuan yang terdapat pada referensi yang ada dan bisa dipertanggung jawabkan secara ilmiah (Freeze R.A. and Cherry J.A. 1990). Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Litologi dan Harga Tahanan Jenisnya

Litologi / Batuan	Tahanan Jenis (Ohm-meter)
Serpih 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

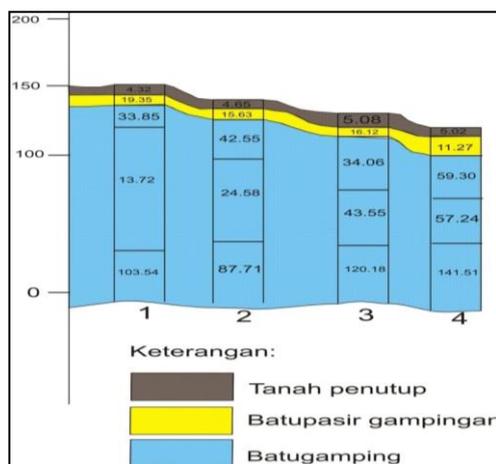
Analisis Data Pendugaan Geolistrik Di di titik duga Desa Karangmojo Kecamatan Weru, penentuan titik titik duga geolistrik di Desa Karangmojo Kecamatan Weru ini tersebar di Wilayah desa, terutama pada tempat – tempat dimana bisa bebas untuk melakukan bentangan kabel untuk

penempatan elektroda potensial maupun elektrode tahanan, serta diusahakan tidak ada pengaruh induksi listrik dari luar. Sedangkan lokasi penyebaran titik – titik duga geolistrik di Wilayah Desa Karangmojo Kecamatan Weru dapat dilihat Gambar 6.



Gambar 6. Peta Lokasi Titik – Titik Pendugaan Geolistrik Di Wilayah Desa Karangmojo Kecamatan Weru

Penampang melalui jalur pendugaan titik – titik duga geolistrik 1 – 2 – 3 – 4.. Jalur ini pada dasarnya berarah Barat – Timur , pada elevasi mulai dari 100 meter sampai 200 meter dari atas permukaan laut. Penampang ini terdapat di bagian Utara tengah Desa Karangmojo (Gambar 7), Selanjutnya berbagai litologi berupa lapisan – lapisan batuan tersebut diuraikan sebagai berikut seperti pada Gambar 7



Gambar 7. Jalur Penampang Geolistrik Melalui Titik Duga 1 – 2 – 3 - 4

Dari permukaan sampai kedalaman 5 meter hingga 10 meter adalah ditempati oleh tanah penutup yang ditunjukkan dengan harga tahanan jenis dari 4,32 Ohm-meter sampai 5,08 Ohm-meter. Tanah penutup, ini adalah merupakan hasil pelapukan batuan dasarnya yang bersifat masih insitu, mempunyai butiran – butiran bersifat pasir lempungan sampai berukuran lempung. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pelapukannya sudah merupakan tingkat pelapukan yang lanjut. Dari nilai tahanan jenisnya menunjukkan bahwa tanah penutup ini dalam kondisi jenuh basah. Di bawah tanah penutup ini dengan ketebalan 5 meter sampai 15 meter, berupa lapisan batupasir gampingan dengan nilai tahanan jenisnya 11,27 Ohm meter sampai 19,35 Ohm meter. Dari nilai tahanan jenis yang disajikan oleh batupasir gampingan ini menunjukkan bahwa lapisan batupasir gampingan ini jenuh airtanah. Sehingga lapisan batupasir gampingan ini

merupakan akuifer setengah tertekan. Di bawah lapisan batupasir gampingan ini sampai pada kedalaman tak terhingga ditempati oleh litologi batugamping yang cukup masiv dengan memberikan nilai tahanan jenis 13,72 Ohm meter sampai 120,18 Ohm meter. Dari semua lithologi yang tersaji dalam penampang melalui titik duga geolistrik ini, maka apabila akan dilakukan pemboran airtanah untuk produksi bisa dilakukan di sembarang titik sepanjang penampang ini, dengan menyadap akuifer pada lapisan batupasir gampingan. Debit maksimum yang diijinkan dalam produksi yaitu sesuai Formula Darcy yang dikemukakan oleh Fetter (1996) adalah :

$$Q = -K. b. dh/dl.1000 \text{ m (lebar diambil dlm 1 Km).}$$

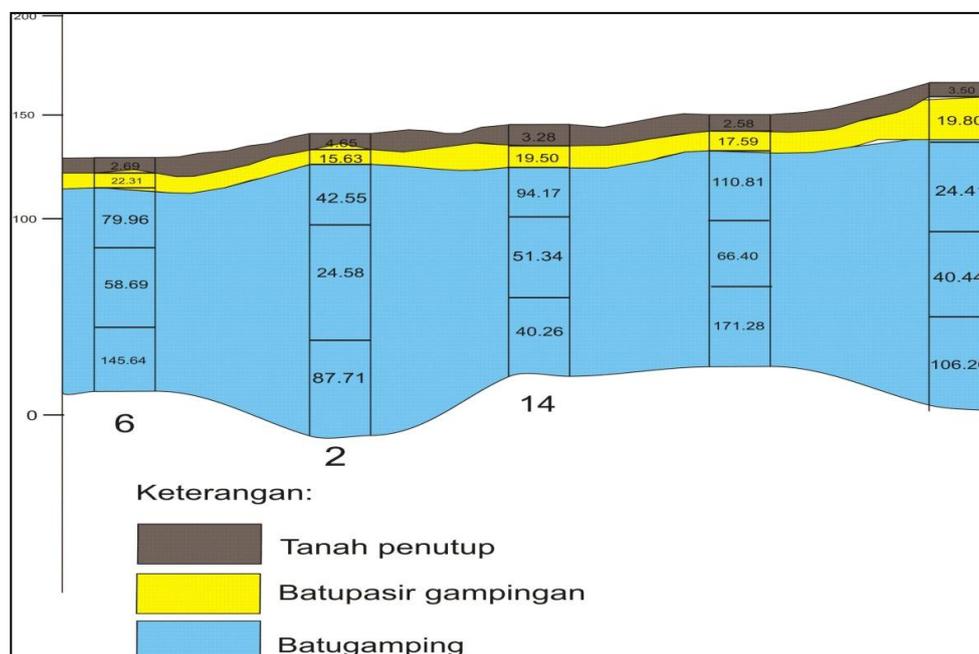
$$Q = -10^{-2} \times 100 \times 0,33 \times 1000 = 330 \text{ m}^3/\text{hari}$$

K pada batupasir gampingan diasumsikan  $10^{-2}$  , gradien hidrolik = 0,33

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

Penampang melalui jalur pendugaan titik – titik duga geolistrik 6 – 2 – 14 – 9 – 5, jalur ini pada dasarnya berarah relatif Barat – Timur , pada elevasi mulai dari 100 meter sampai 200 meter dari atas permukaan laut. Penampang ini terdapat di bagian Utara tengah Desa Karangmojo (Gambar 8), Selanjutnya berbagai litologi berupa lapisan – lapisan batuan tersebut diuraikan seperti pada Gambar 8.

Dari permukaan tanah sampai kedalaman 5 meter hingga 10 meter adalah ditempati oleh tanah penutup yang ditunjukkan dengan harga tahanan jenis dari 2,59 Ohm-meter sampai 4,65 Ohm-meter. Tanah penutup, ini adalah merupakan hasil pelapukan batuan dasarnya yang bersifat masih insitu, mempunyai butiran – butiran bersifat pasir lempungan sampai berukuran lempung. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pelapukannya sudah merupakan tingkat pelapukan yang lanju



Gambar 8. Jalur Penampang Geolistrik melalui titik duga 6 – 2 – 14 – 9 – 5

Dari nilai tahanan jenisnya menunjukkan bahwa tanah penutup ini dalam kondisi jenuh basah. Di bawah tanah penutup ini dengan ketebalan 5 meter sampai 25 meter, berupa lapisan batupasir gampingan dengan nilai tahanan jenisnya 15,65 Ohm meter sampai 23,31 Ohm meter. Dari nilai tahanan jenis yang disajikan oleh batupasir gampingan ini menunjukkan bahwa lapisan batupasir gampingan ini jenuh airtanah. Sehingga lapisan batupasirgampingan ini merupakan akuifer setengah tertekan. Di bawah lapisan batupasir gampingan ini sampai pada kedalaman tak terhingga ditempati oleh litologi batugamping yang cukup masiv dengan memberikan nilai tahanan jenis 24,41 Ohm meter sampai 145,04 Ohm meter. Dari semua lithologi yang tersaji dalam penampang melalui titik duga geolistrik ini, maka apabila akan dilakukan pemboran airtanah untuk produksi bisa dilakukan di sembarang titik sepanjang penampang ini, dengan menyadap akuifer pada lapisan batupasir gampingan. 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).

$Q = -10 \cdot 2 \times 100 \times 0,178 \times 1000 = 178 \text{ m}^3/\text{hari}$

K pada batupasir gampingan diasumsikan  $10^{-2}$ , gradien hidrolik = 0,178

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

### KESIMPULAN

Daerah penelitian termasuk dalam Zona Pegunungan Selatan, ditinjau dari sisi geologi dan topografi termasuk dalam wilayah tangkapan air hujan (*Catchment Area*) yang mensuplai sistem aliran permukaan wilayah sekitarnya maupun wilayah – wilayah dengan topografi lebih rendah, sistem akuifer yang berkembang di daerah – daerah penelitian umumnya yang berfungsi sebagai akuifer adalah batuan – batuan vulkanik maupun endapan aluvial yang berumur Kuarter, Sedangkan jenis akuifer yang berkembang dan dimungkinkan untuk dieksplotasi airtanahnya adalah akuifer tak tertekan atau akuifer bebas dan akuifer setengah tertekan atau akuifer setengah bebas

Di wilayah Desa Karangmojo Kecamatan Weru Dari nilai tahanan jenis yang didapatkan dari pengukuran geolistrik merupakan litologi batupasir gampingan, litologi ini menunjukkan bahwa lapisan batupasir gampingan ini jenuh airtanah. Sehingga lapisan batupasirgampingan ini dapat dikatakan sebagai akuifer setengah tertekan.

Maksimum volume air yang didapat 330 m<sup>3</sup>/hari pada bagian arah barat timur<sup>1</sup> dan pada bagian barat timur<sup>2</sup> 178 m<sup>3</sup>/hari.

#### DAFTAR PUSTAKA

Bemmelen, R.W. Van. 1949. The geology of Indonesia, Government Printing Office, The Hague, Nethetland.  
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  
Milsom J. 1989. *Field Geophysics*, Open University Press and Hallsed Press, Canada.  
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*.  
Surono, B. Toha dan Sudarno, 1992. Peta Geologi Lembar Surakarta - Giritontro. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung