

Identifikasi Akuifer Dangkal dan Akuifer Dalam dengan Metode Geolistrik (Kasus: Di Kecamatan Masaran)

Darsono

Lab. Geofisika, Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Sebelas Maret,
darsono.uns.fisika@gmail.com

Received 12-01-2016, Revised 09-02-2016, Accepted 16-03-2016, Published 20-04-2016

ABSTRACT

Identification of aquifer layer location has been done using Schlumberger configuration of geoelectric resistivity methods in Masaran District. Data collection was performed using resistivity meter OYO Mc-el-ohm series 2119c having a length of current electrode (AB / 2) from 1.5 m to 350 meters. Data processing was done using software IP2win. The purpose of this study was to identify the location of confined aquifer and unconfined aquifer. The result showed that litology of aquifer layers were detected as clayed sand, sands and gravel sands. The depth of confined aquifer was detected for TS1 (4.52 meters to 8.57 meters and 22.4 meters to 34 meters), TS2 (8.84 meters to 20.9 meters), TS3 (2.87 meters to 10 meters and 13.3 meters to 41.5 meters), TS4 (20.09 meters to 6.71 meters and 17.3 meters to 36.4 meters) and TS5 (6.3 meters to 25 meters). The thickest layer of confined aquifer was TS3. While, the depth of unconfined aquifer was detected for TS1 (68.1 meters to 78 meters and 94.3 meters to 115 meters), TS2 (36.9 meters to 93.4 meters and 103 meters to 134 meters), TS3 (72.8 meters to 101 meters), TS4 (46.3 meters to 67.5 meters and 82.1 meters to 98 meters), and TS5 (50.1 meters to 93.5 meters and 99.7 meters to 111 meters). The layer thickness of unconfined aquifer were detected for TS1 (30.6 meters), TS2 (86.7 meters), TS3 (28.4 meters), TS4 (37 meters), and TS5 (55 meters). The layer thickness of unconfined aquifer that has the thickest was TS2.

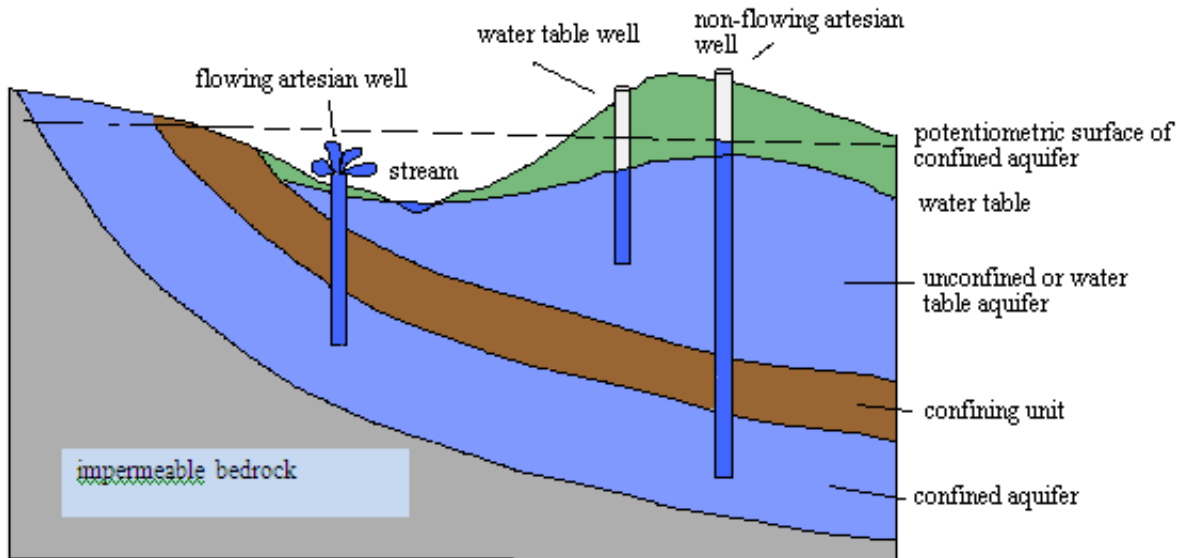
Keywords: confined aquifer, unconfined aquifer, Schlumberger, resistivity

ABSTRAK

Identifikasi lapisan akuifer telah dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Schlumberger di Kecamatan Masaran. Pengambilan data dilakukan dengan bentangan AB/2 dari 1,5 m sampai 350 m dengan alat resistivitymeter OYO Mc-ohm-el seri 2119c. Pengolahan data menggunakan software IP2win. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi letak lapisan akuifer dangkal dan akuifer dalam. Hasilnya dapat disimpulkan bahwa litologi akuifer yang terdeteksi berupa pasir lempungan, pasir, dan pasir kerikilan. Lapisan akuifer dangkal terdeteksi pada kedalaman untuk TS1 (4,52 m–8,57 m dan 22,4 m–34 m), TS2 (8,84 m–20,9 m), TS3 (2,87 m–10 m dan 13,3 m–41,5 m), TS4 (2,09 m–6,71 m dan 17,3 m–36,4 m) dan TS5 (6,3 m–25 m). Ketebalan lapisan akuifer dangkal untuk TS1 (15,82 m), TS2 (12,11 m), TS3 (35,3 m), TS4 (23,1 m) dan TS5 (22,48 m). Lapisan akuifer dangkal yang mempunyai lapisan paling tebal adalah pada TS3. Lapisan akuifer dalam terdeteksi pada kedalaman untuk TS1 (68,1–78 m dan 94,3–115 m), TS2 (36,9–93,4 m dan 103–134 m), TS3 (72,8–101 m), TS4 (46,3–67,5 m dan 82,1–98 m), dan TS5 (50,1–93,5 m dan 99,7–111 m). ketebalan lapisan akuifer dalam terdeteksi untuk TS1 (30,6 m), TS2 (86,7 m), TS3 (28,4 m), TS4 (37 m), dan TS5 (55 m). Lapisan Akuifer Dalam yang mempunyai lapisan yang paling tebal adalah TS2.

Kata kunci: lapisan akuifer dangkal, lapisan akuifer dalam, Schlumberger, resistivitas

PENDAHULUAN



Gambar 1. (Colour online) Sistem Akuifer^[4]

Air sangat penting bagi setiap makhluk hidup, dapat dikatakan bahwa tidak ada air berarti tidak ada kehidupan. Sumber air dapat berasal dari air hujan, sungai, danau atau air yang tersimpan dalam tanah/akuifer. Air yang berada di dalam tanah disebut air tanah. Air tanah adalah air yang bergerak di dalam tanah yang terdapat di dalam ruang antar butir-butir tanah yang meresap ke dalam tanah dan bergabung membentuk lapisan tanah disebut akuifer. Lapisan yang mudah dilalui oleh air tanah disebut lapisan permeable, seperti lapisan yang terdapat pada pasir atau kerikil, sedangkan lapisan yang sulit dilalui air tanah disebut lapisan *impermeable*, seperti lapisan lempung. Akuifer adalah lapisan batuan di bawah permukaan tanah yang mengandung air dan dapat dilalui air. Akuifer adalah formasi geologi atau grup formasi yang mengandung air dan secara signifikan mampu mengalirkan air melalui kondisi alamnya. akuifer merupakan lapisan pembawa air^[1]. Ditinjau dari muka air tanah, akuifer dikelompokkan menjadi akuifer bebas dan akuifer tertekan^[2]. Air tanah yang berasal dari akuifer bebas umumnya ditemukan pada kedalaman yang relatif dangkal, kurang dari 40 meter. Selain kedua jenis akuifer tersebut, ada pula yang disebut akuifer semi tertekan dan akuifer semi tidak tertekan yang merupakan kombinasi dari kedua jenis akuifer tersebut^[3]. Akuifer semi tertekan sering dijumpai di daerah lembah aluvial dan dataran, yang air tanahnya terletak di bawah lapisan yang setengah kedap. Sistem akuifer seperti Gambar 1.

Suatu akuifer mempunyai dua fungsi penting, yaitu sebagai penyimpan seperti sebuah waduk dan sebagai penyalur air seperti jaringan pipa. Kedua fungsi itu diemban oleh pori-pori atau rongga di dalam batuan akuifer itu. Dua sifat yang berhubungan dengan fungsinya sebagai penyimpan adalah porositas (*porosity*) dan permeabilitas.

Untuk dapat mendeteksi keberadaan sumber air, yang dideteksi adalah keberadaan lapisan akuifer di daerah tersebut. Lapisan akuifer di dalam tanah tidak dapat terlihat secara langsung dari permukaan, keberadaan akuifer untuk tempat yang berbeda juga kondisinya juga berbeda (kedalaman dan ketebalan), kadang di suatu tempat sulit ditemukan lapisan akuifer dan ada juga mudah sekali menemukan akuifer. Atau dengan kata lain tidak bisa sembarang langsung melakukan pengeboran, hal ini untuk meminimalisasi biaya pengeboran karena bisa jadi pengeboran yang dilakukan kosong tidak ditemukan

lapisan akuifer. Desa Pringanom dan Desa Krikilan Kecamatan Masaran merupakan daerah yang mengalami kesulitan dalam mencari sumber akuifer. Untuk itu perlu dilakukan survey pendahuluan untuk mengidentifikasi lapisan akuifer yang ada dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas, sebelum akan dilakukan pengeboran.

Metode geolistrik resistivitas merupakan metode geolistrik yang mempelajari sifat resistivitas (tahanan jenis) listrik dari lapisan batuan di dalam bumi^[5]. Pada metode ini dikenal banyak konfigurasi elektroda, diantaranya yang sering digunakan adalah: konfigurasi Wenner, konfigurasi Schlumberger, konfigurasi Wenner-Schlumberger, konfigurasi Dipol-dipol, Rectangle Line Source dan sistem gradien 3 titik^[5].

Prinsip kerja dari metode geofisika resistivitas adalah arus listrik diinjeksikan ke dalam bumi melalui dua elektroda arus. Beda potensial yang terjadi diukur melalui dua elektroda potensial. Dari hasil pengukuran arus dan beda potensial untuk setiap jarak elektroda tertentu, dapat ditentukan variasi harga hambatan jenis masing-masing lapisan di bawah titik ukur (titik sounding). Untuk jelasnya penjabaran rumus pada^[6]

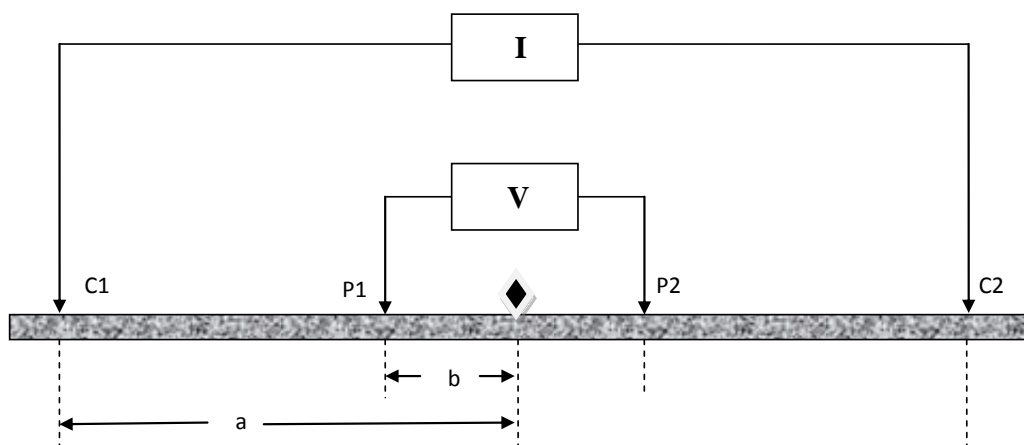
$$\rho_a = K \frac{\Delta \vec{V}}{I} \quad (1)$$

ρ_a =hambatan jenis semu, K = faktor geometri, $\Delta \vec{V}$ = beda potensial, I = arus yang diinjeksikan.

Faktor geometri susunan ini adalah

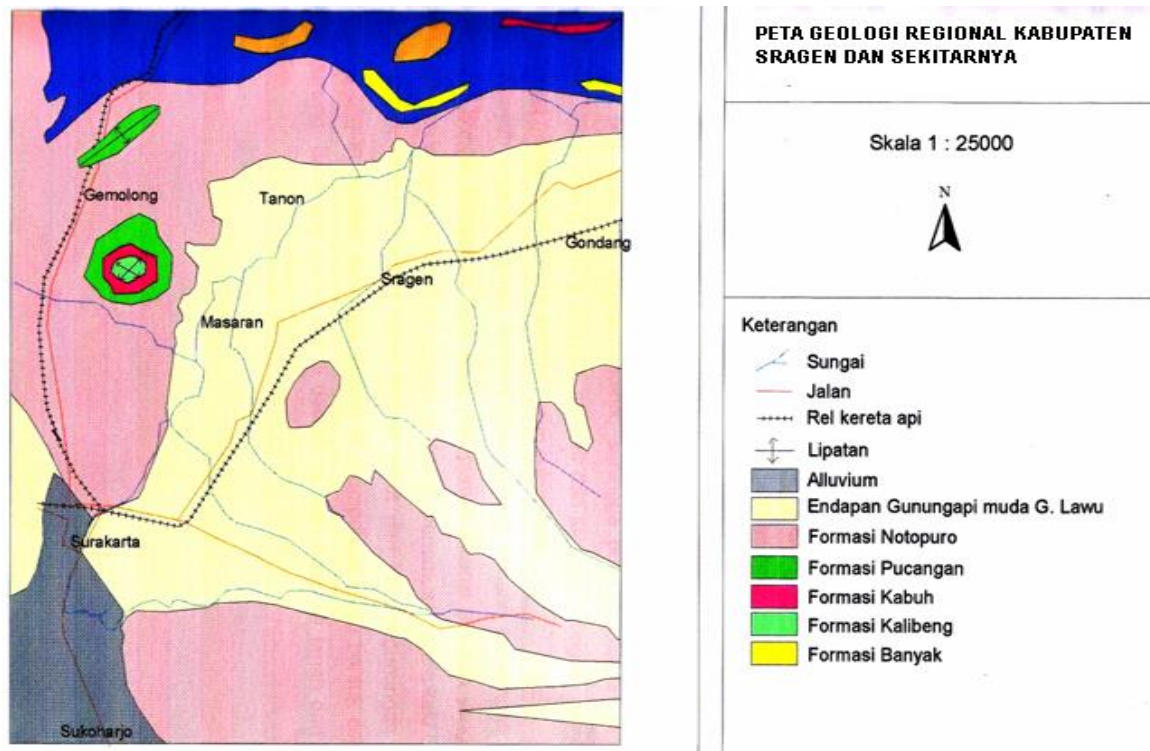
$$\begin{aligned} K_{sc} &= \frac{2\pi}{\left(\frac{1}{C_1 P_1} - \frac{1}{C_2 P_1}\right) - \left(\frac{1}{C_1 P_2} - \frac{1}{C_2 P_2}\right)} \\ &= \frac{2\pi}{\left(\frac{1}{a-b} - \frac{1}{a+b}\right) - \left(\frac{1}{a+b} - \frac{1}{a-b}\right)} = \pi \left(\frac{a^2 - b^2}{2b}\right) \end{aligned} \quad (2)$$

C_1 dan C_2 merupakan tempat elektroda arus. P_1 dan P_2 merupakan tempat elektroda potensial. Sedangkan TS/TM merupakan tempat titik ukur *sounding/mapping*.



Gambar 2. Skema Konfigurasi Schlumberger

Geologi Regional Sragen



Gambar 3. (Coulor online) Peta Geologi Sragen^[7]

Secara regional kondisi Geologi Sragen seperti Gambar 3 terdiri dari 6 formasi batuan yaitu Formasi Kalibeng, Formasi Kabuh, Formasi Notopuro, Endapan Gunung Api Muda dan endapan Aluvium.

Formasi Kalibeng penyebaran sangat luas, formasi ini tersusun oleh napal, berwarna abu-abu tua, serta setempat-setempat bersisipan dengan batu pasir berbutir, Pelapukan batuan berupa lempung, berwarna coklat kehitaman.

Formasi Pucangan ditemukan di Sangiran dan Gemolong tersusun dari batu lempung berwarna hitam sering bersisipam dengan batu pasir.

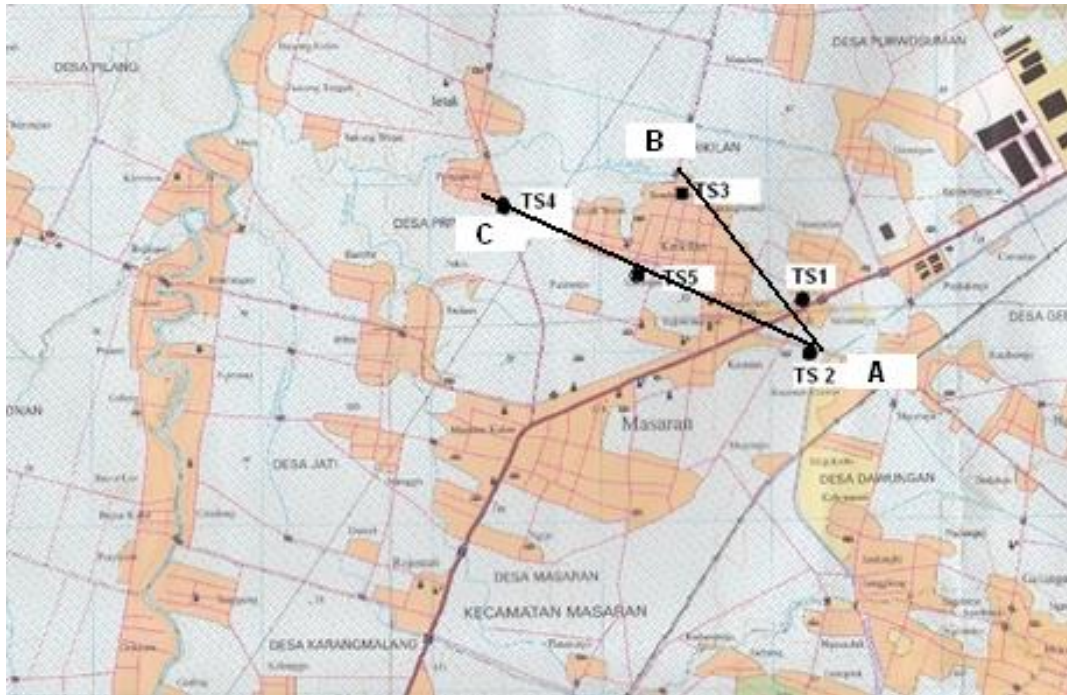
Formasi Kabuh ditemukan di Sangiran, Gemolong dan Sumber Lawang, Batuan ini tersusun oleh batu pasir, berwarna abu-abu terang, berbutir sedang sampai kasar, keras, berstruktur silangsiur. Pelapukan batuan berupa lanau lempungan, berwarna coklat kemerahan.

Formasi Notopuro tersusun oleh tuf breksi, tuf dan batupasir tufaan. Penyebaran di bagian Barat dan Selatan.

Endapan Gunung Api Muda terdapat didaerah penelitian berasal dari kegiatan Gunung Lawu. Endapan Gunung Api Muda in terdiri atas lempung, lempung pasiran, pasir lempungan, pasir kerikilan dan breksi vulkanik, kedudukan dengan formasi Notopura tidak selaras.

Endapan Aluvium di temukan di bagian Selatan dan Utara sepanjang Sungai Bengawan Solo, tersusun dari batuan lempung dan lempung pasiran dengan sedikit tufaan, pasir dan kerikil. Umumnya lempung dan lanau, berwarna kehitaman, bersifat lunak^[7]

METODE



Gambar 4. (Colour online) Lokasi titik geolistrik dan garis penampang [8]

Alat yang digunakan Resistivimeter OYO Model 2119C McOHM-EL. Pengambilan data menggunakan konfigurasi Schlumberger dengan AB/2 mulai 1,5 m sampai 350 m. Dengan mengetahui arus yang diinjeksikan dan tegangan yang diukur, selanjutnya di hitung nilai resistivitas semunya. Pengolahan data resistivitas dilakukan dengan menggunakan software IPi2win. Hasil yang diperoleh adalah kedalaman lapisan, ketebalan lapisan dan nilai resistivitas sesungguhnya. Tahap interpretasi, mengubah hasil pengolahan data menjadi bentuk geologi, dengan melihat geologi daerah penelitian.

Pengambilan dilakukan di 5 titik geolistrik yang berada di Kecamatan Masaran yaitu TS1 (Dk. Sidomulya desa Kerikilan), TS2 (Dk. Kauman Desa Masaran) dan TS3 (Ds.Kerikilan), TS4 (Pakis desa Prianganom), dan TS5 (Desa kerikilan). Lokasi titik geolistrik seperti pada Gambar 4.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Pendugaan Geolistrik pada Titik Pengukuran TS1

Lapisan Ke	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Tahanan Jenis (Ω m)	Litologi	Keterangan
1.	0	2,15	9,2	Top soil	Lapisan penutup
2.	2,15	0,798	40,1	pasir	Akuifer
3.	2,95	1,62	1,8	Lempung	Akuiklud
4.	4,57	3,45	113	Pasir kerikilan	Akuifer
5.	8,02	3,11	12	Lempung pasiran	Akuitar
6.	11,1	3,92	1,12	Lempung	Akuiklud
7.	15,1	7,36	5,31	lempung	Akuiklud
8.	22,4	8,57	125	Pasir kerikilan	Akuifer

9.	31	3,8	37,1	Pasir	Akuifer
10.	34,8	24,8	0,223	Lempung	Akuiklud
11.	59,6	8,44	3,55	Lempung	Akuiklud
12.	68,1	9,89	92,3	Pasir kerikilan	Akuifer
13.	78	16,3	5,64	Lempung	Akuiklud
14.	94,3	20,5	51,3	Pasir	Akuifer
15	115	69,3	4,56	Lempung	Akuiklud
16.	>184		90,6	Pasir kerikilan	Akuifer

Tabel 2. Hasil Pendugaan Geolistrik pada Titik Pengukuran TS2 (Ds. Kauman)

Lapisan Ke	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Tahanan Jenis (Ωm)	Litologi	Keterangan
1.	0	0,819	23,5	Top soil	Lapisan penutup
2.	0,819	2,64	12,1	Lempung pasiran	Akuitar
3.	3,46	3,86	3,72	Lempung	Akuiklud
4.	7,31	1,52	1,02	Lempung	Akuiklud
5.	8,84	2,85	54,3	Pasir	Akuifer
6.	11,7	9,26	99,7	Pasir kerikilan	Akuifer
7.	20,9	7,55	0,219	Lempung	Akuiklud
8.	28,5	8,42	1,1	Lempung	Akuiklud
9.	36,9	11,1	30,8	Pasir	Akuifer
10.	48	16,2	53,2	Pasir	Akuifer
11.	64,2	11,9	81,5	Pasir kerikilan	kuifer
12.	76,1	17,3	34,7	Pasir	Akuifer
13.	93,4	10,1	2,53	Lempung	Akuiklud
14.	103	30,2	33	Pasir	Akuifer
15	>134		45,6	Pasir	Akuifer

Tabel 3. Hasil Pendugaan Geolistrik pada Titik Pengukuran TS3 (Desa Krikilan)

Lapisan ke	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Tahanan Jenis (Ωm)	Litologi	Keterangan
1.	0	0,5	20,8	Top soil	Lapisan penutup
2.	0,5	0,15	2,89	Lempung	akuiklud
3.	0,65	0,175	575	Pasir kerakalan	Akuifer
4.	0,826	0,385	32,6	Pasir	Akuifer
5.	1,21	1,66	2,69	Lempung	Akuiklud
6.	2,87	0,587	25,8	Pasir lempungan	Akuifer
7.	3,46	6,57	93,9	Pasir kerikilan	Akuifer
8.	10	3,31	1,22	Lempung	Akuiklud
9.	13,3	11	25,2	Pasir lempungan	Akuifer
10	24,3	17,2	76,8	Pasir kerikilan	Akuifer
11.	41,5	4,42	13,5	Lempung pasiran	Akuitar
12.	45,9	26,9	1,04	lempung	Akuiklud
13.	72,8	13,7	146	Pasir kerikilan	Akuifer
14.	86,5	14,7	43,6	pasir	Akuifer
15.	101	14,5	5,71	lempung	Akuiklud
16.	116		33,7	Pasir	Akuifer

Tabel 4. Hasil Pendugaan Geolistrik pada Titik Pengukuran TS4 (Ds. Pakis Desa Pringanom)

Lapisan ke	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Tahanan Jenis (Ωm)	Litologi	Keterangan
1.	0	0,503	36,4	Top soil	Lapisan penutup
2.	0,503	0,301	5,12	Lempung	Akuiklud

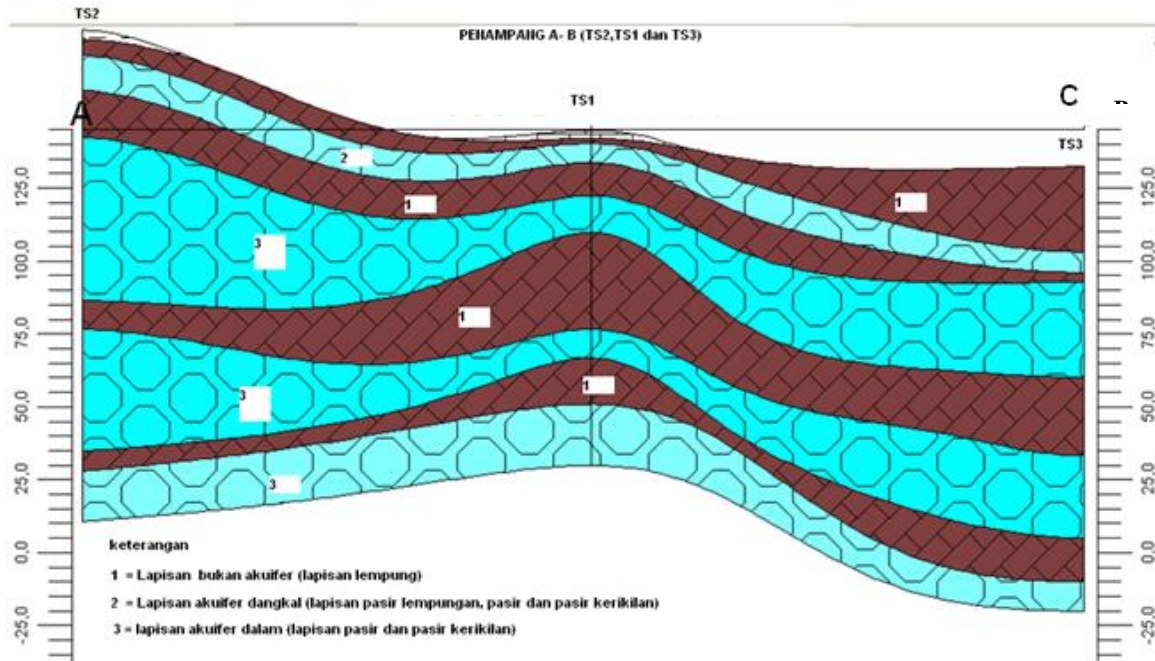
3.	0,804	1,09	221	Pasir kerakalan	Akuifer
4.	1,89	0,796	0,467	Lempung	Akuiklud
5.	2,69	4,02	32,4	Pasir	Akuifer
6.	6,71	1,14	9,16	Lempung pasiran	Akuitar
7.	7,85	9,44	3,86	Lempung	Akuiklud
8.	17,3	19,1	90,5	Pasir kerikilan	Akuifer
9.	36,4	9,86	0,411	Lempung	Akuiklud
10.	46,3	21,2	67	Pasir kerikilan	Akuifer
11.	67,5	14,7	10,1	Lempung pasiran	Akuitar
12.	82,1	15,8	120	Pasir kerikilan	Akuifer
13.	98	23,8	5,06	Lempung	Akuiklud
14.	122		25,5	Pasir lempungan	Akuifer

Tabel 5. Hasil Pendugaan Geolistrik pada Titik Pengukuran TS5 (Ds.Kerikilan)

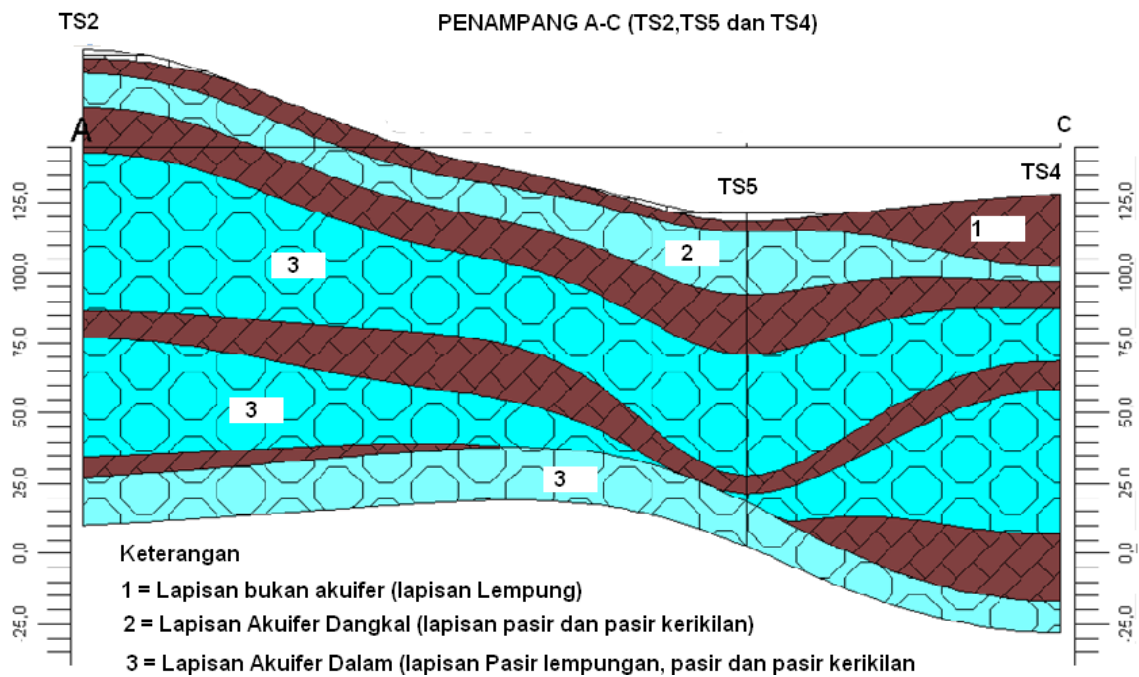
Lapisan ke	Kedalaman (m)	Ketebalan (m)	Tahanan Jenis (Ωm)	Litologi	Keterangan
1.	0	0,526	25,4	Top soil	Lapisan penutup
2.	0,526	2,28	20,6	Pasir lempungan	Akuifer
3.	2,81	4,49	4,95	Lempung	Akuiklud
4.	6,3	9,28	9,85	Lempung pasiran	Akuitar
5.	15,6	9,44	29,2	pasir	Akuifer
6.	25	3,76	29,4	Pasir	Akuifer
7.	28,8	8,31	6,74	Lempung	Akuiklud
8.	37,1	13	2,88	Lempung	akuiklud
9.	50,1	15,5	69,1	Pasir kerikilan	Akuifer
10.	65,6	20,8	15,5	Pasir lempungan	Akuifer
11	86,4	7,16	39,4	Pasir	Akuifer
12	93,5	6,14	4,94	Lempung	akuiklud
13	99,7	11,6	22,5	Pasir lempungan	Akuifer
14	111		0,77	Lempung	Akuiklud

Hasil pengolahan data geolistrik, selanjutnya dilakukan interpretasi dengan mempertimbangkan kondisi daerah penelitian, dimana daerah penelitian termasuk dalam zona Endapan Lawu yang tersusun dari batuan pasir gunungapi, batuan lempung dan breksi. Hasil yang diperoleh seperti dalam Tabel 1 sampai Tabel 5, yang menunjukkan bahwa litologi batuan yang terdeteksi, kedalaman dan ketebalan lapisan serta nilai hambatan jenisnya, kemudian keterangan batuan yang termasuk akuifer atau bukan akuifer. Batuan yang termasuk akuifer yaitu pasir lempungan, pasir, pasir kerikilan, pasir kerakalan dan breksi. Batuan yang bukan akuifer lempung dan lempung pasiran.

Dari gambaran penampang untuk lintasan penampang sesuai Gambar 4, bahwa Penampang A-B berarah Tenggara- Barat Laut dan arah penampang A-C dari Tenggara ke Barat. Pola aliran dapat diduga dari arah TS2 yang mempunyai elevasi yang paling tinggi menuju ke elevasi yang lebih rendah. Pada Gambar 5 dan Gambar 6 menunjukkan penampang A-B dari TS2 ke TS1 terus TS3, sedangkan untuk arah penampang A-C dari TS2 ke TS5 terus ke TS4. Struktur perlapisan pada penampang A-B dan penampang A-C terdiri dari : (1) adalah lapisan lempung, (2) adalah lapisan akuifer dangkal dan (3) adalah lapisan akuifer dalam. Untuk keberadaan akuifer seperti yang ditunjukkan Gambar 5 dan Gambar 6, lapisan akuifer dangkal pada penampang A-B terdiri dari litologi pasir lempung, pasir dan pasir kerikilan, sedangkan pada penampang A-C, litologi lapisan akuifernya adalah lapisan pasir dan pasir kerikilan. Lapisan akuifer dalam pada penampang A-B terdiri dari lapisan pasir dan pasir kerikilan, sedangkan pada penampang A-C terdiri dari lapisan pasir lempungan, pasir dan pasir kerikilan.



Gambar 5. (Colour online) Struktur perlapisan penampang A-B



Gambar 6. (Colour online) Struktur perlapisan penampang A-C

Untuk pola ketebalan lapisan akuifer dangkal pada penampang A-B dari TS2 menuju ke TS1 dan TS3 ketebalan makin menipis/berkurang. Sedangkan lapisan akuifer dalam dari TS2 ke TS1 mengecil kemudian ke TS3 menebal lagi. Untuk pola ketebalan lapisan akuifer dangkal pada arah penampang A-C menunjukkan bahwa dari TS2 ke TS5 terus TS4 makin mengecil ketebalannya. Sedangkan untuk pola ketebalan lapisan akuifer dalam pada penampang A-C menunjukkan bahwa lapisan akuifer dalam ada 2 lapisan, untuk lapisan akuifer dalam pertama dari TS2 ke arah TS5 terus ke TS4 makin mengecil ketebalannya. Sedangkan untuk pola ketebalan lapisan akuifer dalam kedua dari TS2 ke TS5 mengecil kemudian ke arah TS4 ketebalan lapisan membesar lagi. Pola ketebalan

lapisan akuifer dangkal dari Tenggara ke Barat Laut atau dari Tenggara ke Barat, ketebalan lapisan makin mengecil. Sedangkan pola ketebalan lapisan akuifer dalam dari arah Tenggara ke Barat laut menunjukkan pola yang berubah yaitu dari tebal mengecil ketebalannya kemudian menebal lagi. Sedangkan pola ketebalan dari arah Tenggara ke Barat terdapat dua pola yaitu pertama, makin ke arah Barat makin menipis dan pola kedua tebal menipis kemudian menebal lagi.

Identifikasi keberadaan lapisan akuifer dangkal dan lapisan akuifer dalam seperti pada Tabel 6. Lapisan akuifer dangkal terdeteksi pada kedalaman untuk TS1 (4,52 m – 8,57 m dan 22,4 m– 34 m), TS2 (8,84 m -20,9 m), TS3 (2,87 m – 10 m dan 13,3 m – 41,5 m), TS4 (2,09 m - 6,71 m dan 17,3 m – 36,4 m) dan TS5 (6,3 m – 25 m). Lapisan akuifer dangkal yang terdeteksi dengan kedalaman yang paling dangkal yaitu pada titik geolistrik TS3 dan TS4 yaitu terdeteksi dengan kedalaman 2,67 m dan 2,09 m, Ketebalan lapisan akuifer dangkal untuk TS1 (15,82 m), TS2 (12,11 m), TS3 (35,3 m), TS4 (23,1 m) dan TS5 (22,48 m) dimana ketebalan lapisan pada TS3 lebih tebal dibanding TS4.

Lapisan akuifer dalam terdeteksi pada kedalaman untuk TS1 (68,1-78 m dan 94,3–115 m), TS2 (36,9 -93,4 m dan 103-134 m), TS3 (72,8-101 m), TS4 (46,3-67,5 m dan 82,1-98 m), dan TS5 (50,1-93,5 m dan 99,7–111 m). Ketebalan lapisan akuifer dalam terdeteksi untuk TS1 (30,6 m), TS2 (86,7 m), TS3 (28,4 m), TS4 (37 m), dan TS5 (55 m). Sumber air yang potensial dari kelima titik geolistrik berdasarkan ketebalan lapisan yang terdeteksi dan litologi lapisan menunjukkan bahwa titik geolistrik TS2 lebih mempunyai kandungan sumber air yang lebih baik dibanding titik geolistrik yang lain. Atau secara urutan prioritas TS2, TS4/TS5, TS1 dan TS3.

Tabel 6. Kedalaman dan litologi akuifer dangkal dan akuifer dalam

Titik.	AKUIFER	Kedalaman (m)	Tahanan Jenis (Ω m)	Ketebalan (m)	Litologi
TS1	Akuifer Dangkal	4,52-8,57	113	3,45	Pasir, pasir kerikilan
		22,4-4	37,1-125	12,37	Pasir, pasir kerikilan
	Akuifer Dalam	68,1-78	51,3	9,9	Pasir
		94,3-115	37,1	20,7	pasir
TS2	Akuifer dangkal	8,84-20,9	54,3-99,7	12,11	Pasir kerikilan
	Akuifer dalam	36,9-93,4	30,8-81,5	56,5	Pasir, pasir kerikilan
		103-134	33-45,6	30,2	pasir
TS3	Akuifer dangkal	2,87-10	25,8 -93,9	7,157	Pasir lempungan, pasir kerikilan
		13,3-41,5	25,2-76,8	28,2	Pasir lempungan, pasir kerikilan
	Akuifer dalam	72,8-101	43,146	28,4	pasir lempungan Pasir kerikilan
TS4	Akuifer Dangkal	2,09-6,71	32,4	4,02	Pasir
		17,3-36,4	90,5	19,1	Pasir kerikilan
	Akuifer Dalam	46,3-67,5	67	21,2	Pasir kerikilan
		82,1-98	120	15,8	Pasir kerikilan
TS5	Akuifer dangkal	6,3-25	9,05-29,4	22,48	Lempungan pasir dan pasir
	Akuifer dalam	50,1-93,5	15,5-69,1	43,46	Pasir lempungan, pasir
		99,7-111	22,5	11,6	Pasir kerikilan

KESIMPULAN

Identifikasi keberadaan lapisan akuifer dangkal dan lapisan akuifer dalam, menunjukkan bahwa Lapisan akuifer dangkal terdeteksi pada kedalaman untuk TS1 (4,52 m-8,57 m dan

22,4 m-34 m), TS2 (8,84 m-20,9 m), TS3 (2,87 m-10 m dan 13,3 m-41,5 m), TS4 (2,09 m-6,71 m dan 17,3 m-36,4 m) dan TS5 (6,3 m-25 m). Ketebalan lapisan akuifer dangkal untuk TS1 (15,82 m), TS2 (12,11 m), TS3 (35,3 m), TS4 (23,1 m) dan TS5 (22,48 m), Lapisan akuifer dangkal yang mempunyai lapisan paling tebal adalah pada TS3. Lapisan akuifer dalam terdeteksi pada kedalaman untuk TS1 (68,1 m-78 m dan 94,3 m-115 m), TS2 (36,9 -93,4 m dan 103-134 m), TS3 (72,8 -101 m), TS4 (46,3-67,5 m dan 82,1 -98 m), dan TS5 (50,1-93,5 m dan 99,7-111 m). Ketebalan lapisan akuifer dalam terdeteksi untuk TS1 (30,6 m), TS2 (86,7 m), TS3 (28,4 m), TS4 (37 m), dan TS5 (55 m). Lapisan Akuifer Dalam yang mempunyai lapisan yang paling tebal adalah TS2.

DAFTAR PUSTAKA

1. Todd, D. K. 1980. *Ground-water hydrology* (Second Edition). John Wiley and Sons: New York, pp. 535.
2. Bouwer, H. 1978. *Groundwater hydrology*. McGraw-Hill, New York, NY, pp. 480
3. Kruseman, G.P., and deRidder, N.A. 1990. *Analysis and evaluation of pumping test data* (Second edition). International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, the Netherlands, 377 p.
4. Gash, B. 2007. *Groundwater Aquifers*. The Richard Stockton College of New Jersey: Pomona, New Jersey.
5. Lilik Hendrajaya dan Idam Arif. 1990. *Geolistrik Tahanan Jenis*. Laboratorium Fisika Bumi Jurusan Fisika FMIPA. ITB.
6. Telford, W. M., Geldart, L. P., Sheriff, R.E., and Keys, D. A. 1998. *Applied Geophysics*. Cambridge University Press.
7. Suharyadi. 2004. *Laporan Akhir Penelitian Geolistrik Di Kecamatan Gemolong Kab. Sragen*. Laboratorium Geologi Tata Lingkungan Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
8. Bakorsurtanal. 2000. Peta Rupabumi Digital Indonesia, Skala 1: 25.000. Lembar Masaran. Cibinong.