



“Tema: 7 (ilmu-ilmu murni (Matematika, Fisika, Kimia dan Biologi))”

EKSPLORASI POTENSI AKUIFER MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS DI DESA PLANA KEC. SOMAGEDE KAB. BANYUMAS

Oleh

Sugito¹, Hartono¹, Z. Irayani¹, dan R. F. Abdullatif¹

**¹Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
sugito2103@unsoed.com**

ABSTRAK

Eksplorasi potensi akuifer menggunakan metode geolistrik resistivitas telah dilakukan di Desa Plana, Kecamatan Somagede, Kabupaten Banyumas. Konfigurasi elektroda yang digunakan adalah Konfigurasi Wenner dan Schlumberger. Potensi akuifer berdasarkan Konfigurasi Schlumberger pada kedalaman lebih dari 40,0 m, yaitu pada titik *sounding* Sch-L1, diperkirakan berupa lapisan pasir dengan nilai resistivitas 4,88 $\Omega.m$. Pada titik *sounding* Sch-L2, akuifer merupakan lapisan pasir dengan nilai resistivitas 5,15 $\Omega.m$ pada kedalaman $\leq 56,0$ m, dan pada titik *sounding* Sch-L3, berupa lapisan pasir dengan nilai resistivitas 3,14 $\Omega.m$ pada kedalaman $\leq 40,0$ m.

Kata Kunci: *eksplorasi, akuifer, geolistrik, resistivitas, Plana, Somagede, Banyumas*

ABSTRACT

The exploration of aquifer potency using geoelectrical resistivity method was conducted at Plana Village, Somagede District, Banyumas Regency. Electrode configuration that used are Wenner and Schlumberger configurations. The aquifer potency based on Schlumberger configuration at the depth of more than 40,0 m, that is at the sounding point Sch-L1, which is predicted as sand layer with resistivity of 4.88 $\Omega.m$. At the sounding point Sch-L2, aquifer is sand layer with resistivity of 5.15 $\Omega.m$ at $\leq 56,0$ m depth and at sounding point Sch-L3, which is sand layer with resistivity of 3.14 $\Omega.m$ at ≤ 40 m depth.

Key words: exploration, aquifer, geoelectrical, resistivity, Plana, Somagede, Banyumas

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu komponen yang sangat penting bagi keberlangsungan kehidupan di muka bumi, karena seluruh makhluk hidup membutuhkan air untuk bertahan hidup. Seiring dengan bertambahnya penduduk, kebutuhan akan air bersih terus meningkat sehingga mengakibatkan cadangan air pada daerah resapan terus berkurang. Pada musim kemarau, banyak daerah di Indonesia mengalami kekeringan karena cadangan air di daerah resapan habis sehingga perlu dicari sumber air



yang baru. Salah satu sumber air yang baik digunakan adalah air tanah yang berasal dari proses pendinginan magma dan air yang terperangkap pada saat pengendapan batuan sedimen atau air hujan yang meresap ke dalam tanah. Air tanah tersimpan di dalam lapisan batuan yang disebut akuifer (*aquifer*). Berdasarkan kedudukannya, air tanah dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu air tanah dangkal dan air tanah dalam. Air tanah dangkal terletak di dalam akuifer tak tertekan dengan kedalaman hingga 40 m. Sedangkan air tanah dalam yakni air tanah yang tersimpan di dalam akuifer tertekan dengan kedalaman lebih dari 40 m (Sehah dan Hartono, 2016).

Wilayah Desa Plana Kecamatan Somagede Kabupaten Banyumas merupakan salah satu daerah yang sering mengalami kekurangan air pada musim kemarau. Wilayah desa ini cukup unik, walaupun berbatasan langsung dengan Daerah Aliran Sungai (DAS) Serayu, namun permukaan air sungai tersebut terletak cukup dalam, sehingga air tidak dapat meresap ke pemukiman penduduk. Pada musim penghujan ketika permukaan air Sungai Serayu naik cukup tinggi, justru menyebabkan aliran sungai lain yang masuk atau bermuara ke Sungai Serayu tidak dapat masuk dan meluap ke wilayah di sekitar sungai tersebut dan mengakibatkan banjir. Untuk mengantisipasi bahaya dan korban jiwa maupun harta benda, telah diinstalasi sistem peringatan dini bahaya banjir berbasis kapasitor silinder (Sugito., dkk, 2017).

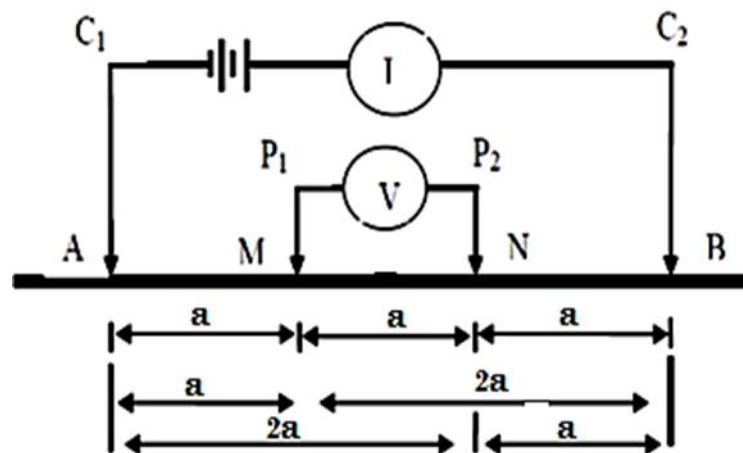
Eksplorasi air tanah dapat dilakukan dengan menggunakan metode geofisika, yaitu metode geolistrik resistivitas. Sehah dan Hartono (2016) telah melakukan identifikasi akuifer air tanah menggunakan metode geolistrik resistivitas Konfigurasi Wenner di kawasan lahan kritis DAS Serayu di Desa Karang Sari dan Penggalang Kecamatan Adipala Kabupaten Cilacap. Penelitian tersebut menghasilkan penampang dua dimensi (2D) yang menunjukkan adanya struktur akuifer air tanah dangkal (*shallow aquifer*). Akuifer tersebut berupa batuan pasir lempungan dan lempung pasir dengan kedalaman 31,9 m. Darsono., dkk (2012) juga telah menggunakan metode geolistrik resistivitas Konfigurasi Schlumberger untuk mencari akuifer air tanah di Kecamatan Sambirejo Kabupaten Sragen. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, akuifer air tanah berupa batuan pasir lempungan, pasir, pasir kerikilan, dan pasir kerakalan. Kedalaman lapisan akuifer tertekan terdeteksi antara 23,95 – 168,30 m dan ketebalan lapisan antara 39,6 – 98,4 m

Metode geolistrik resistivitas merupakan metode geofisika yang berkaitan dengan sifat resistivitas listrik batuan di dalam bumi. Metode geolistrik resistivitas pada dasarnya adalah pengukuran harga resistivitas batuan. Prinsip kerjanya dengan cara menginjeksikan arus ke bawah permukaan bumi sehingga diperoleh beda potensial yang kemudian akan didapat informasi mengenai resistivitas batuan (Telford *et al.*, 1990). Berdasarkan susunan elektroda dikenal beberapa jenis susunan atau konfigurasi, yaitu Konfigurasi Wenner, Schlumberger, dipole-dipole dan lain-lain. Masing-masing susunan atau konfigurasi memiliki kelebihan dan kekurangan. Oleh karena itu,

sebelum dilakukan pengukuran harus terlebih dahulu diketahui dengan jelas tujuan yang ingin dicapai sehingga kita dapat memilih konfigurasi yang cocok dan efisien.

Konfigurasi Wenner

Konfigurasi Wenner dikembangkan oleh Wenner di Amerika merupakan salah satu konfigurasi geolistrik teknik *mapping* yang bertujuan untuk pemetaan struktur geologi secara lateral. Keuntungan dari konfigurasi ini adalah sensitif terhadap perubahan resistivitas bawah permukaan secara horizontal sehingga cocok pemetaan struktur geologi secara lateral dan juga kekuatan sinyal lebih kuat dari konfigurasi lainnya. Kelemahannya adalah kurang cocok untuk mendeteksi struktur geologi secara vertikal karena memiliki sensitivitas yang kecil terhadap perubahan resistivitas secara vertikal. Pada konfigurasi ini jarak spasi antar elektroda selalu sama atau dengan kata lain jarak P_1P_2 pada konfigurasi Wenner selalu sepertiga ($1/3$) jarak C_1C_2 .



Gambar 1. Susunan Elektroda Konfigurasi Wenner (Reynolds, 1997)

Faktor geometri (K) untuk Konfigurasi Wenner dengan jarak spasi antar elektroda dimisalkan a adalah:

$$K_{wnr} = 2\pi a \quad (1)$$

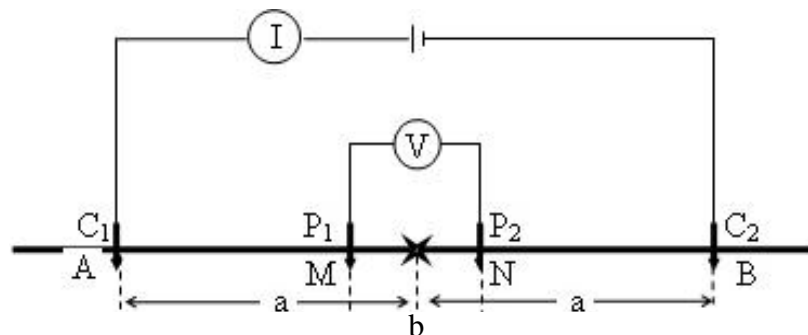
sedangkan resistivitas semu dalam Konfigurasi Wenner dapat dinyatakan sebagai:

$$\rho_a = 2\pi a \frac{\Delta V}{I} \quad (2)$$

Pada Konfigurasi Wenner hasil pengukuran resistivitas semu digunakan untuk input pemodelan lapisan batuan bawah permukaan dan menghitung resistivitas sesungguhnya (*true resistivity*) dari setiap lapisan tersebut. Faktor geometri adalah fungsi kedudukan elektroda arus dan elektroda potensial. Oleh karena itu setiap susunan konfigurasi elektroda mempunyai faktor geometri yang berbeda-beda. Berdasarkan data resistivitas sesungguhnya maka dapat diinterpretasi litologi formasi dan struktur geologi serta model geometri lapisan batuan bawah permukaan.

Konfigurasi Schlumberger

Pengukuran resistivitas pada arah vertikal, *Vertical electrical sounding* (VES) merupakan salah satu metode geolistrik yang digunakan untuk mempelajari perubahan resistivitas batuan terhadap kedalaman. Pada pengukuran ini jarak elektroda arus dan potensial diperbesar dengan titik pengamatan yang tetap, maka efek penembusan arus ke bawah semakin dalam sehingga dapat menduga struktur bawah permukaan yang lebih dalam. Konfigurasi Schlumberger memiliki jangkauan yang paling besar dibandingkan konfigurasi yang lain. Kelebihan konfigurasi ini adalah kemampuannya untuk mendeteksi adanya non-homogenitas lapisan batuan bawah permukaan dengan cara membandingkan nilai resistivitas semu ketika jarak elektroda potensial $MN/2$ berubah.



Gambar 2. Susunan Elektroda Konfigurasi Schlumberger (Reynolds, 1997)

Besarnya faktor geometri (K) untuk Konfigurasi Schlumberger adalah:

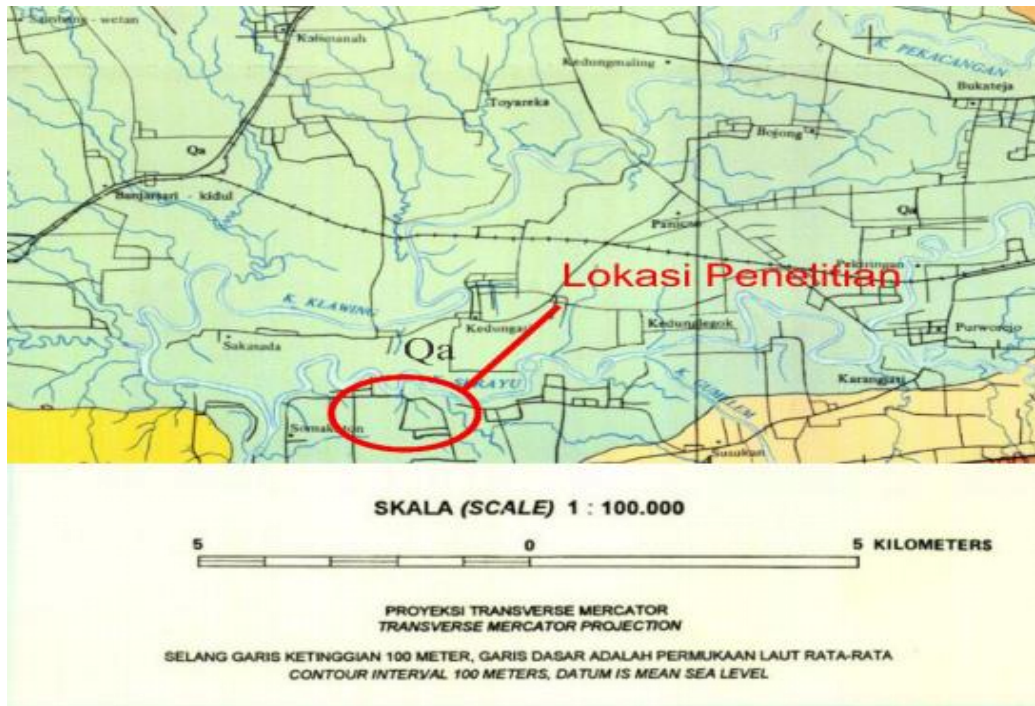
$$K_{sch} = \pi \frac{(a^2 - b^2)}{2b} \quad (3)$$

dengan a adalah setengah jarak antara C_1 dan C_2 dan b adalah setengah jarak antara P_1 dan P_2 , sehingga besarnya nilai resistivitas semu untuk konfigurasi ini dirumuskan sebagai berikut:

$$\rho_a = \pi \frac{(a^2 - b^2) \Delta V}{2b I} \quad (4)$$

Faktor geometri (K) untuk setiap konfigurasi memiliki nilai yang berbeda-beda ini disebabkan karena cara meletakkan dan memposisikan untuk setiap konfigurasi berbeda. Hasil pengukuran di lapangan menghasilkan sebuah kurva resistivitas semu batuan ρ_a terhadap kedalaman lapisan batuan. Untuk mendapatkan nilai resistivitas yang sebenarnya (*true resistivity*) dari resistivitas semu digunakan kurva lapangan sebagai dasar perhitungan.

Desa Plana memiliki topografi berupa daratan rendah dengan ketinggian antara 300 m di atas permukaan laut, sehingga tergolong daratan sedang. Berdasarkan peta geologi lembar Banyumas oleh (Asikin dan Handoyo, 1992), Desa Plana tersusun dari formasi batuan aluvium (Qa) yaitu lempung, lanau, pasir, kerikil dan kerakal.



Gambar 3. Peta Geologi Desa Plana, Somagede, Banyumas

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilakukan di Dusun III, Desa Plana, Kecamatan Somagede, Kabupaten Banyumas. Sedangkan pengolahan data dilakukan di Laboratorium Elektronika, Instrumentasi dan Geofisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jenderal Soedirman. Peralatan yang digunakan dalam akusisi data adalah *Resistivitymeter*, tipe NANIURA model NRD 22 S, elektroda arus, elektroda potensial, sumber arus accu 12 V, GPS, palu, meteran, peta geologi dan kabel. Untuk pengolahan data menggunakan *Microsoft Excell 2013*, *Notepad*, *Progress 3.0* dan *Res2Dinv 3.54*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

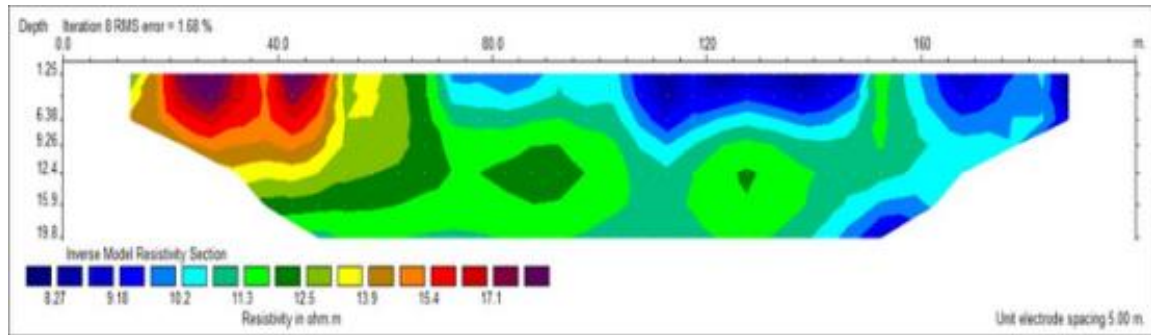
Metode geolistrik tahanan jenis Konfigurasi Wenner diperoleh penampang litologi bawah permukaan berupa penampang 2D. Hasil tersebut tersebut digunakan untuk menentukan titik *sounding* Konfigurasi Schlumberger berdasarkan nilai resistivitas terendah. Data inputan untuk menghasilkan profil litologi adalah nilai jarak setengah elektroda arus ($AB/2$) dan nilai resistivitas semu (ρ_a), dengan menggunakan *Software Progress 3.0*.

Penampang 2D Konfigurasi Wenner

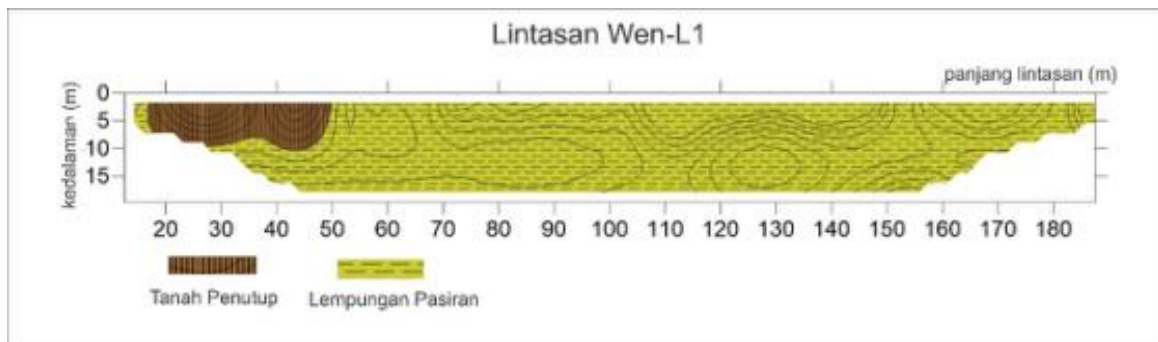
Pengukuran geolistrik resistivitas Konfigurasi Wenner dilakukan di Dusun III Desa Plana Kecamatan Somagede Kabupaten Banyumas dengan panjang bentangan 200 meter dan arah lintasan

Timur Laut – Barat Barat Daya. Koordinat titik 0 lintasan Wenner adalah 7°29'32,41" LS dan 109°21'21,38" BT dan koordinat titik 200 adalah 7°29'36,50" LS dan 109°21'16,40" BT.

Hasil pemodelan 2D lintasan Wenner didapatkan gambar penampang distribusi resistivitas bawah permukaan yang diteliti dengan *error* sebesar 1,68%. Gambar penampang resistivitas pada lintasan Wenner ditampilkan pada **Gambar 4**.





Gambar 4. Penampang 2D konfigurasi Wenner



Gambar 5. Model penampang 2D dengan kontur skala litologi batuan

Berdasarkan **Gambar 4**, diperoleh rentang nilai resistivitas batuan daerah penelitian berkisar antara 8,27 - 17,1 Ω .m dan selanjutnya dilakukan interpretasi berdasarkan besar kecilnya nilai resistivitas batuan dengan mempertimbangkan keadaan geologi daerah penelitian (**Gambar 5**). Selanjutnya diinterpretasikan terdapat dua lapisan batuan penyusun struktur bawah permukaan sebagaimana terdapat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Interpretasi jenis dan nilai resistivitas batuan konfigurasi Wenner

No	Nama Lapisan	Nilai resistivitas (Ω m)	Layer
1.	Tanah Penutup	15,40 – 17,10	
2.	Lempung Pasiran	8,27 – 15,40	

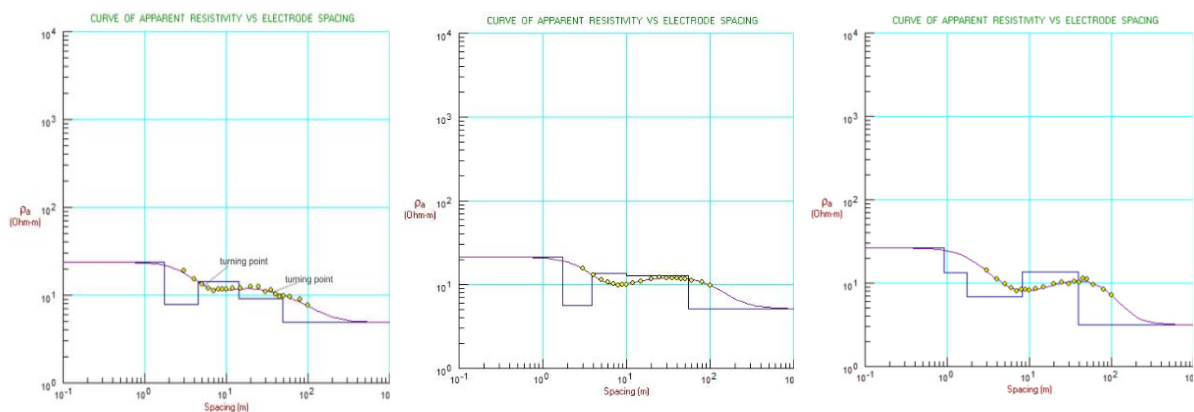
Berdasarkan hasil tersebut Desa Plana didominasi oleh batuan aluvium yaitu kerakal, kerikil, pasir, lempung. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Marjuni dkk (2015) memberi informasi lapisan pertama dengan nilai resistivitas bernilai pada kisaran antara 8,27 – 10,20 Ω .m,

diinterpretasikan sebagai lapisan tanah penutup. Lapisan kedua dengan rentang nilai resistivitas 10,20 – 17,1 Ω .m, nilai resistivitas ini dikorelasikan dengan tabel resistivitas batuan (Telford *et al.*, 1990) dan penelitian yang telah dilakukan oleh Serli dkk (2013) serta Irjan (2012) sehingga diperoleh dugaan lapisan jenis batumannya. Lapisan batuan ini diduga sebagai lapisan lempung pasir.

Penampang 1D Konfigurasi Schlumberger

Hasil pengolahan data menggunakan *Progress v3.0* untuk masing-masing titik pengukuran dapat ditunjukkan pada **Gambar 6**. Hasil pengolahan data ini berupa nilai kedalaman, ketebalan dan nilai resistivitas untuk masing-masing lapisan. Setiap lapisan ditentukan berdasarkan dari nilai resistivitas batuan, informasi warga di daerah penelitian, informasi geologi daerah penelitian dan beberapa referensi dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

Lokasi titik *sounding* Sch-L1 berada pada koordinat 7°29'32,4" LS dan 109°21'21,38" BT atau tepat pada lintasan Wenner. Hasil inversi 1D pada titik *sounding* Sch-L1 menggunakan *Progress v3.0* dengan *error* sebesar 4,25%. Lokasi titik *sounding* Sch-L2 berada pada koordinat 7°29'33,86" LS dan 109°21'18,91" BT, yaitu pada posisi 80 m di lintasan Wenner. Hasil inversi 1D pada titik *sounding* Sch-L2 menggunakan *Progress v3.0* dengan *error* sebesar 1,45%. Sedangkan lokasi titik *sounding* Sch-L3 berada pada koordinat 7°29'35,67" LS dan 109°21'18,54" BT atau berjarak 160 m dari lintasan Wenner. Hasil inversi 1D pada titik *sounding* Sch-L3 menggunakan *Progress v3.0* diperoleh *error* sebesar 3,24%. Hasil interpretasi dengan mengacu pada kondisi geologi wilayah tersebut dan harga resistivitas batuan berupa model lapisan bawah permukaan seperti ditunjukkan pada **Gambar 7**.



(a) *Log resistivity* Sch-L1

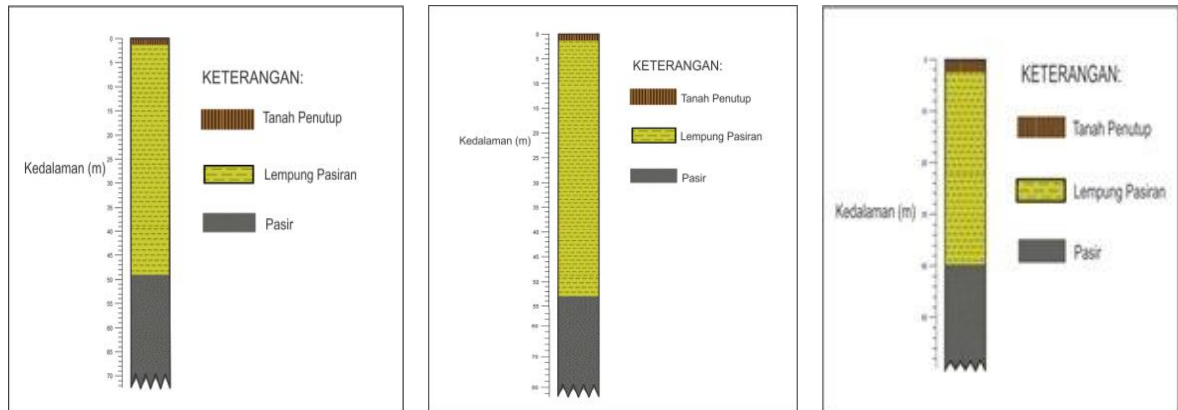
(b) *Log resistivity* Sch-L2

(c) *Log resistivity* Sch-L3

Gambar 6. Kurva data dan log resistivitas Konfigurasi Schlumberger

Berdasarkan hasil interpretasi titik *sounding* Sch-L1 terdapat 3 lapisan penyusun bawah permukaan, yaitu lapisan tanah penutup dengan kedalaman 0 – 2,0 m dengan ketebalan 2 m. Lempung pasir dengan kedalaman 2,0 – 49,0 m dengan ketebalan 47 m dan pasir pada kedalaman

lebih dari 49 m. Pada titik *sounding* Sch-L2 terdapat 3 lapisan penyusun bawah permukaan, yaitu tanah penutup, lempung pasir dan pasir pada kedalaman lebih dari 56 m. Sedangkan titik *sounding* Sch-L3 juga terdapat 3 buah lapisan penyusun bawah permukaan, yaitu tanah penutup, lempung pasir dan pasir pada kedalaman lebih dari 40 m. Lapisan batuan yang berpotensi sebagai aquifer adalah pasir dan lempunga pasir.



(a) Titik *sounding* Sch-L1

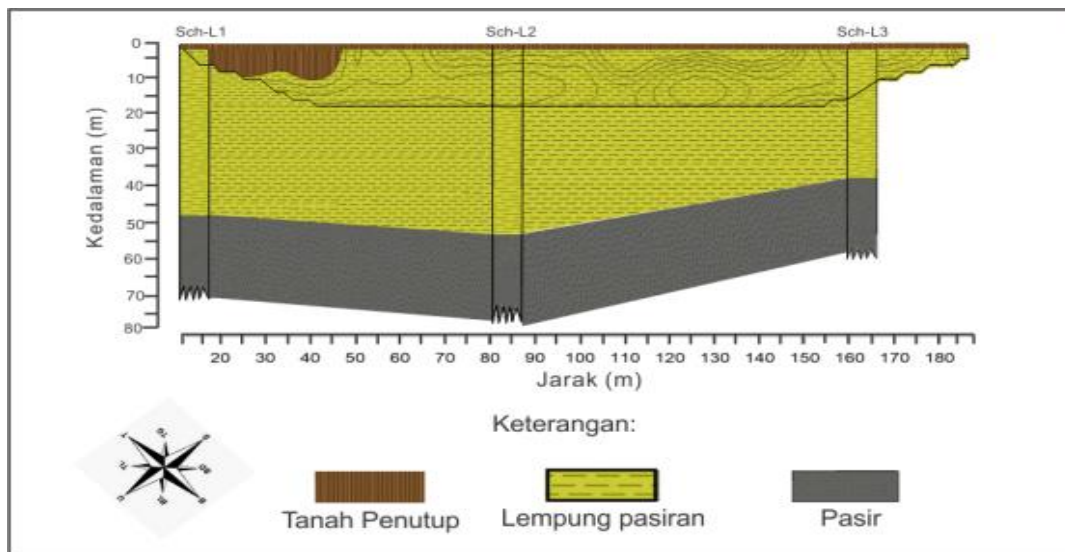
(b) Titik *sounding* Sch-L2

(c) Titik *sounding* Sch-L3

Gambar 7. Model litologi 1D Konfigurasi Schlumberger

Korelasi

Menurut Irjan (2012) korelasi bertujuan untuk mengetahui keterhubungan dari masing-masing lapisan batuan. Korelasi dilakukan dengan cara menggabungkan keseluruhan hasil interpretasi dari semua lintasan tersebut. Hasil korelasi ditunjukkan pada **Gambar 8**.



Gambar 8. Korelasi antar titik *sounding* dengan Konfigurasi Wenner

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan aplikasi *Progress v.3.0* dan hasil korelasi menunjukkan lapisan tersebut didominasi oleh lempung pasir dan pasir yang diindikasikan



sebagai lapisan pembawa air menurut Hanifa dkk (2016) pada umumnya berada pada lapisan yang mengandung pasir. Lapisan pasir mempunyai potensi air tanah yang cukup besar karena lapisan tersebut berupa lapisan yang dapat menyimpan cadangan air dalam jumlah besar yang terdapat pada rata – rata kedalaman lebih dari 40 m.

Analisis Keberadaan Akuifer

Berdasarkan hasil pengolahan data ditemukan adanya lapisan yang berbeda berdasarkan pada harga resistivitas (tahanan jenis). Jenis litologi, ketebalan dan kedalaman dapat diketahui untuk tiap-tiap lapisan, akan tetapi tidak bias dikatakan nilai resistivitas batuan (tahanan jenis) mewakili satu jenis litologi. Hal ini disebabkan karena nilai resistivitas dari litologi merupakan harga kisaran atau rentang. Selain mendasarkan pada harga resistivitasnya, diperlukan tinjauan data peta geologi regional wilayah setempat untuk membantu dalam proses pendugaan atau interpretasi dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan.

Berdasarkan hasil interpretasi data dan peta geologi daerah penelitian, lapisan batuan bawah permukaan di daerah penelitian terdiri atas lapisan tanah penutup dengan nilai rentang resistivitas 15,40 – 26,35 Ω m lapisan lempung pasir dengan rentang nilai resistivitas 5,65 – 15,40 Ω m dan batu pasir dengan rentang nilai resistivitas 3,14 – 5,15 Ω m. Adapun lapisan batuan yang paling potensial sebagai akuifer air tanah menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Wijaya (2015) adalah lapisan pasir dengan nilai resistivitas yang relatif kecil yaitu 0,551 – 2,73 Ω m. Pada titik *sounding* Sch-L1 dari hasil interpretasi menunjukkan bahwa lapisan pasir dengan nilai resistivitas 4,88 Ω m pada kedalaman \leq 49,0 m. Pada titik *sounding* Sch-L2 dari hasil interpretasi menunjukkan bahwa lapisan pasir dengan nilai resistivitas 5,15 Ω m pada kedalaman \leq 56,0 m. Pada titik *sounding* Sch-L3 dari hasil interpretasi menunjukkan lapisan pasir dengan nilai resistivitas 3,14 Ω m pada kedalaman \leq 40,0 m.

Dilihat dari lapisan penyusunnya lapisan akuifer ini termasuk jenis lapisan akuifer tidak tertekan (*unconfined akuifer*) di karenakan di bagian atas akuifer tersebut tidak terdapat lapisan kebal atau kedap air (*Impermeable layer*). Untuk akuifer tidak tertekan (*unconfined aquifer*) tidak terlalu bagus untuk dieksploitasi secara besar-besaran, salah satunya yaitu untuk pembuatan PANSIMAS. Hal ini disebabkan karena tinggi rendahnya muka air serta besar kandungan dan luas penyebaran air bawah tanah pada jenis akuifer ini sangat dipengaruhi oleh musim, curah hujan dan kondisi lingkungan. Oleh karena itu, pada saat musim hujan ketinggian muka air akan tinggi sedangkan ketika musim kemarau maka ketinggian muka airnya pun akan turun (Wahyuningrum dkk, 2013).



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa lapisan yang paling berpotensi sebagai akuifer adalah lapisan pasir yang rata-rata terletak pada kedalaman lebih dari 40,0 m. Pada titik *sounding* Sch-L1 dari hasil interpretasi menunjukkan bahwa lapisan pasir dengan nilai resistivitas 4,88 Ω .m pada kedalaman \leq 49,0 m. Titik *sounding* Sch-L2 lapisan pasir dengan nilai resistivitas 5,15 Ω m pada kedalaman \leq 56,0 m. Titik *sounding* Sch-L3 lapisan pasir dengan nilai resistivitas 3,14 Ω m pada kedalaman \leq 40,0 m.

DAFTAR PUSTAKA

- Asikin, S, dan Handoyo, A. 1992. *Peta Lembar Geologi Banyumas, Jawa*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Darsono, B. Legowo, dan Darmanto. 2012. Identifikasi Potensi Akuifer Tertekan berdasarkan data Resistivitas Batuan (Kasus: Kecamatan Sambirejo Kabupaten Sragen). *Jurnal Fisika FMIPA UNS* 13(1): 34 – 38
- Hanifa, D., Sota, I., dan Siregar, S.S. 2016. Penentuan Lapisan Akuifer Air Tanah dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Desa Sungaijati Kecamatan Mataram Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. *Jurnal Fisika Flux* 13(1): 30 – 39
- Irjan. 2012. Pemetaan Potensi Air Tanah Pemetaan Potensi Air-Tanah (Aquifer) Berdasarkan Interpretasi Data Resistivitas Wenner Sounding (Studi kasus: Pengembangan Kampus II Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang di Desa Tlekung Kecamatan Junrejo Kota Batu). *Jurnal Neutrino* 4(2): 201 – 212
- Marjuni, Wahyono, S.C., dan Siregar, S.S. 2015. Identifikasi Litologi Bawah Permukaan Dengan Metode Geolistrik Pada Jalan Trans Kalimantan yang Melewati Daerah Rawa di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. *Jurnal Fisika Flux* 12(1): 53 – 62
- Reynolds, J., 1997. *An Introduction to Applied and Environmental Geophysics*. John Wiley & Sons Ltd. New York.
- Sehah dan Hartono, 2016, Pemanfaatan Metode Resistivitas untuk Mengidentifikasi Akuifer Air Tanah di Kawasan Lahan Kritis Daerah Aliran Sungai (DAS) Serayu Desa Karang Sari dan Desa Penggalang Kecamatan Adipala Kabupaten Cilacap. *SIMETRI Jurnal Ilmu Fisika Indonesia* 2(2): 49 – 56. HFI Wilayah Barat. Palembang.
- Serli, B. H., Darsono dan Legowo, B. 2013. Interpretasi Data Geolistrik untuk Memetakan Potensi Air Tanah dalam Menunjang Pengembangan Data Hidrologi di Kabupaten Jombang, Jawa Timur. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya* 9(2): 45 – 47
- Sugito, Hartono, Z. Irayani dan R. F. Abdullatif, 2017, Sosialisasi dan Implementasi Sistem Peringatan Dini Bahaya Banjir Berbasis Kapasitor Silinder di Desa Plana, Somagede, Banyumas, *Laporan PKM Berbasis Riset*, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) UNSOED, Purwokerto.



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

*"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan IX" 19-20 November 2019
Purwokerto*

- Telford, W. M., Geldart, L. P., and Sheriff, R. E. 1990. *Applied Geophysics. Second Edition.* Cambridge University Press. New York.
- Wahyuningrum, R., Legowo, B., dan Darsono. 2013. Aplikasi Software 3 Dimensi Inversi Dalam Interpretasi Sebaran Air Tanah (Studi Kasus Dukuh Platarejo dan Dukuh Selorejo). *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika* 1(2): 199 – 205
- Wijaya, A. S. 2015. Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner Untuk Menentukan Struktur Tanah di Halaman Belakang SCC ITS Surabaya. *Jurnal Fisika Indonesia* 19(55)