

## GROUNDWATER PREDICTION METHOD USING GEOLISTRIK IN AN EFFORT TO ANTICIPATE DROUGHT IN PABELAN VILLAGE

**Yuli Priyana**

Fakultas Geografi UMS  
Jl. A Yani tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Surakarta 57102  
Email: [yuli\\_priyana@ums.ac.id](mailto:yuli_priyana@ums.ac.id)

### *Abstract*

*Pabelan village, Sub-district of Kartosuro, experiencing drought when the dry season comes. One of the solutions that can be relied upon to address drought disaster this is by finding a source of groundwater. The purpose of this research is to detect the existence of groundwater in the area of research using the method geolistrik. Research methods used in this research is a survey method. A tool used to identify the presence of groundwater, the situation is by Geolistrik NANIURA NRD 500 HF. Measurement methods in field using the method of configuration of Schlumberger. Analysis of the measurement results field using Rusty software. The results obtained from this study include (a) based on the results of the measurements obtained by geolistrik that areas with potential ground water which is nice exists in the location of the measurement point 3 (Pabelan-03), where the value of the resistivity has the potential of water ranges from 22.61  $\Omega$ m-104.93  $\Omega$ m with depth between 6.51 m up to 33.11 m. Litologi tufaan sand and rocks in the form of sandy soil, so that it can be referred to as a carrier free aquifer rocks , and (b) related to the planning of the clean water network, then the researchers recommend drilling ground water against the location of point 3. This is due to a somewhat shallow at a depth of, namely that there is already a layer of m 6.51 aquifers.*

**Keywords:** *Catastrophic drought, groundwater, geolistrik*

### **PENDAHULUAN**

Salah satu dari kebutuhan esensial manusia adalah tersedianya air bersih untuk keperluan hidupnya. Pentingnya air bersih dengan kualitas, kuantitas dan kontinuitas dikaitkan dengan ancaman atau bahayanya terhadap kesehatan. Sebagaimana kita ketahui bahwa air merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi setiap orang. Tiap tahunnya kebutuhan akan air untuk mendukung kegiatan hidup sehari-hari semakin meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan pesatnya kegiatan ekonomi.

Akhir-akhir ini bencana kekeringan melanda di berbagai wilayah di tanah air, tak

terkecuali di Kabupaten Sukoharjo. Bencana kekeringan ini berdampak serius pada sektor pertanian dan kebutuhan konsumsi air bersih masyarakat. Berdasarkan uraian kepala BPBD Sukoharjo sebagian wilayah bagian selatan di Sukoharjo sudah mulai terancam kekeringan. Adapun salah satunya adalah yang terjadi di Kecamatan Weru, bahkan sampai awal september ini, sudah ada desa yang mengajukan bantuan *dropping* air bersih. Kedua desa itu, yakni Desa Ngreco dan Desa Pundungsari, yang apabila memasuki musim kemarau, kedua desa tersebut selalu kekurangan air bersih (<http://metrojateng.com>, diakses pada tanggal 11 september 2015). Kejadian serupa juga

terjadi di daerah penelitian di Desa Pabelan Kartasura Sukoharjo, apabila tiba musim kemarau desa ini mengalami kekeringan. Berdasarkan hasil survei pendahuluan yang telah dilakukan bahwa di daerah penelitian pada tahun 2014 kemarin telah mengalami kekeringan, sehingga banyak lahan pertanian yang tidak bisa diolah.

Salah satu solusi yang bisa diharapkan adalah mencari sumber air baru yang masih bisa dimanfaatkan. Salah satu sumber air yang masih bisa diharapkan pada saat terjadi musim kemarau seperti sekarang ini adalah air tanah. Untuk mencari keberadaan air tanah tidaklah mudah karena tidak semua tempat memiliki cadangan air tanah yang memadai untuk dikonsumsi, sehingga perlu metode khusus untuk mencarinya, yakni dengan menggunakan metode geolistrik. Pemanfaatan metode geolistrik ini akan sangat membantu dalam mencari keberadaan air tanah, sehingga akan mempermudah proses mendapatkan air tanah.

Sering dengan pertumbuhan penduduk, kebutuhan akan air bersih pun terus mengalami peningkatan. Padahal jumlah air secara kuantitas tidak bertambah, bahkan secara kualitas banyak yang mengalami penurunan akibat pencemaran yang disebabkan oleh meningkatnya variasi dan intensitas aktivitas penduduk itu sendiri (Priyana, Jumadi, 2013).

Sebagai upaya untuk menjaga kelestarian (*sustainability*) air tanah adalah dengan melakukan pengelolaan secara seksama mempertimbangkan berbagai komponen wilayah termasuk komponen fisik maupun komponen masyarakat. Komponen fisik terkait dengan daya dukung lingkungan terhadap keberadaan air tanah (*eksistensi*), sedangkan komponen masyarakat terkait dengan pola, intensitas, metode, dan jumlah pengambilan air tanah serta upaya konservasi maupun tindakan yang merugikan terhadap upaya konservasinya.

Komponen fisik yang terkait dengan keberadaan air tanah antara lain: curah hujan, kondisi geologi, kondisi geomorfologi, kondisi geohidrologi, keberadaan cekungan air tanah dan penggunaan lahan di suatu wilayah. Secara umum komponen – komponen tersebut relatif tetap kondisinya dalam mempengaruhi eksistensi air tanah. Adapun faktor masyarakat

adalah faktor yang banyak mempengaruhi berkurangnya daya dukung lingkungan terhadap keberadaan air tanah. Misalnya eksplorasi yang berlebihan, pengrusakan lingkungan di wilayah imbuhan (*recharge area*), pencemaran lingkungan maupun pengambilan air tanah yang tidak sesuai prosedur. Dengan demikian perlu adanya kontrol yang memadai terhadap perilaku masyarakat dalam melakukan eksplorasi air tanah.

Kondisi fisiografis mulai dari kondisi hidrologi, geologi, penggunaan lahan dan topografi wilayah Kecamatan Kartasura yang bervariasi menjadikan wilayah itu memiliki potensi air tanah yang berbeda pula. Selain itu adanya perkembangan wilayah yang begitu pesat di Desa Pabelan Kecamatan Kartasura dapat menjadikan potensi air berkurang karena semakin meningkatnya pembangunan fasilitas publik (sarana pendidikan, kesehatan, dan ekonomi) maupun permukiman baru. Tujuan dari penelitian ini adalah (a) mengetahui potensi air tanah pada di daerah penelitian dengan metode geolistrik, dan (b) memberikan rekomendasi teknis terkait perencanaan pembangunan jaringan air bersih di daerah penelitian.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Sifat Batuan Sebagai Media Aliran Airtanah

Terdapat 4 sifat batuan yang dapat digunakan sebagai media aliran air tanah. Adapun 4 sifat tersebut adalah sebagai berikut: (a) koefisien kelulusan air (*coefisient of permeability/hydraulic conductivity*) adalah kemampuan untuk meluluskan air dalam rongga-rongga batuan tanpa mengubah sifat-sifat airnya, (b) kapasitas jenis (*spesific capacity*) adalah debit yang dapat diperoleh setiap penurunan permukaan airtanah bebas ataupun airtanah tertekan, (c) koefisien keterusan air koefisien keterusan air atau koefisien transmisivitas (*coefisient of transmisivity*) merupakan banyaknya air yang dapat mengalir melalui suatu bidang vertikal sesuai tebal akuifer, dan (d) koefisien daya simpan air (*coefisient of storage*) adalah volume air yang dilepaskan atau dapat disimpan

oleh suatu akuifer setiap satu satuan luas akuifer pada satu satuan perubahan kedudukan muka airtanah bebas maupun airtanah tertekan.

Berdasarkan sifat fisik lapisan batuan dan perlakuannya sebagai media aliran air, maka lapisan batuan tersebut dapat dibedakan menjadi empat yaitu (Wakhidah, dkk., 2014):

- Akuifer Merupakan suatu lapisan yang porous sehingga dapat menyimpan dan melepaskan air dalam jumlah yang cukup misalnya kerikil, pasir, batu kapur, batuan gunung berapi.
- Akuitar Merupakan suatu lapisan yang porous sehingga dapat menyimpan air tetapi hanya dapat mengalirkan air dalam jumlah yang terbatas misalnya tampak adanya kebocoran-kebocoran atau rembesan yang terletak antara akuifer dan akuiklud.
- Akuiklud Merupakan suatu lapisan yang porous sehingga dapat menampung air tetapi tidak melepaskan air dalam jumlah yang cukup dikarenakan nilai konduktivitasnya kecil sekali misalnya lapisan lempung dan lapisan lumpur (silt).
- Akuifug Merupakan suatu lapisan yang tidak menampung maupun melepaskan air (sama sekali kepad terhadap air) misalnya granit yang keras, kuarsit, lapisan batuan yang kompak (rock) atau batuan sedimen yang tersemen penuh.

#### **Jenis Batuan Pembawa Air**

- a. Batuan (lapisan tanah) yang dapat berfungsi sebagai lapisan pembawa air adalah: Batuan sedimen Merupakan lapisan pembawa air yang terbaik, yaitu pada lapisan batuan yang banyak mempunyai pori ruang antar butir rekahan atau rongga batuan seperti endapan vulkanik klastik, endapan butir lepas (pasir, kerikil dan kerakal) dan batu gamping berongga.
- b. Batuan Beku Batuan beku bukan merupakan lapisan pembawa air yang baik, akan tetapi jika pada batuan tersebut terdapat rekahan atau retakan akan menyebabkan terdapatnya akumulasi airtanah.
- c. Batuan Metamorfosa Batuan ini juga bukan batuan pembawa air yang

baik. Kandungan air akan terdapat pada ruang antara rekahan dan retakan batuan pada zona pelapukan batuan.

#### **Formasi Geologi sebagai Akuifer**

Berdasarkan Priyana (2008) formasi geologi yang secara kuantitatif signifikan dapat menghasilkan air dikatakan sebagai akuifer. Beberapa formasi geologi yang penting dalam penyediaan air tanah adalah

- a. Endapan aluvial. Hampir 90% akuifer pada endapan lepas yang berupa pasir dan kerikil yang biasa disebut endapan alluvial. Akuifer ini dapat digolongkan menjadi empat yakni water course, abandoned atau buried valleys, plains (dataran), dan intermontaine valleys.
- b. Batu gamping (limestone). Pada kondisi alami batu gamping dapat bertindak sebagai akuifer, akan tetapi jika banyak retakan atau lobang pelarutan akan memungkinkan sebagai akuifer. Apabila retakan tersebut berlangsung terus, akibatnya banyak air yang tertampung di dalamnya dan bisa menjadi sungai bawah tanah.
- c. Batu vulkan (volcanic rock). Batu vulkanik primer seperti lava basalt sifatnya dapat meloloskan air, jika banyak lobang-lobang bekas gas maupun retakan, hanya saja kedalamannya cukup dalam (ratusan meter).
- d. Batu pasir (sandstone). Batu pasir dapat mengandung air dan meloloskan air walaupun dalam jumlah yang terbatas. Hasil air yang baik pada batu pasir adalah jika batuan tersebut sudah banyak kekar (*joint*)

#### **METODE**

##### **Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode survei. Kegiatan survei dilapangan dilakukan melalui pengukuran langsung dengan alat geolistrik NANIURA kemudian hasil data lapangan diolah dengan software RUSTY. Teknik analisis data menggunakan metode deskriptif kuantitatif.

##### **Prosedur penelitian**

Konfigurasi geolistrik metode tahanan jenis yang ada dalam penelitian ini akan digunakan konfigurasi Schlumberger. Pada konfigurasi Schlumberger ini elektroda-elektroda potensial diam pada suatu spasi tertentu. Sedangkan elektroda-elektroda arus digerakkan secara simetri keluar dalam langkah-langkah tertentu dan sama. Lebar jarak AB menentukan jangkauan geolistrik ke dalam tanah. Ketika perbandingan jarak antara elektroda arus dengan elektroda potensial terlalu besar, elektroda harus digeser, jika tidak maka beda potensial yang terukur akan sangat kecil (Alile et al., 2007).

#### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa alat ukur Geolistrik Type Naniura, GPS, pita ukur 100 m, seperangkat komputer dan software pengolah data geolistrik (Rusty) sedangkan bahan yang digunakan diantaranya adalah kertas HVS, bollpoint, dan printer.

#### **Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Desa Pabelan dengan mengambil 3 titik lokasi pengukuran. Secara detail lokasi pengukuran dapat dilihat pada Gambar 1.

#### **Pengolahan Data Lapangan**

Pengolahan data hasil pengukuran lapangan menggunakan software rusty. Untuk mengolah data lapangan kita dapat memakai

metoda secara *Matching (The Auxilury Point Method)*. Metode Maching meng-aplikasikan “*Empirical Master Curves*” yang terdiri atas dua bagian yaitu kurva standar dua lapisan dan kurva pembantu. Kurva pembantu ini ada empat macam, yaitu:

Jenis “H” ( $f_1 > f_2 < f_3$ ),

Jenis “A” ( $f_1 < f_2 < f_3$ ),

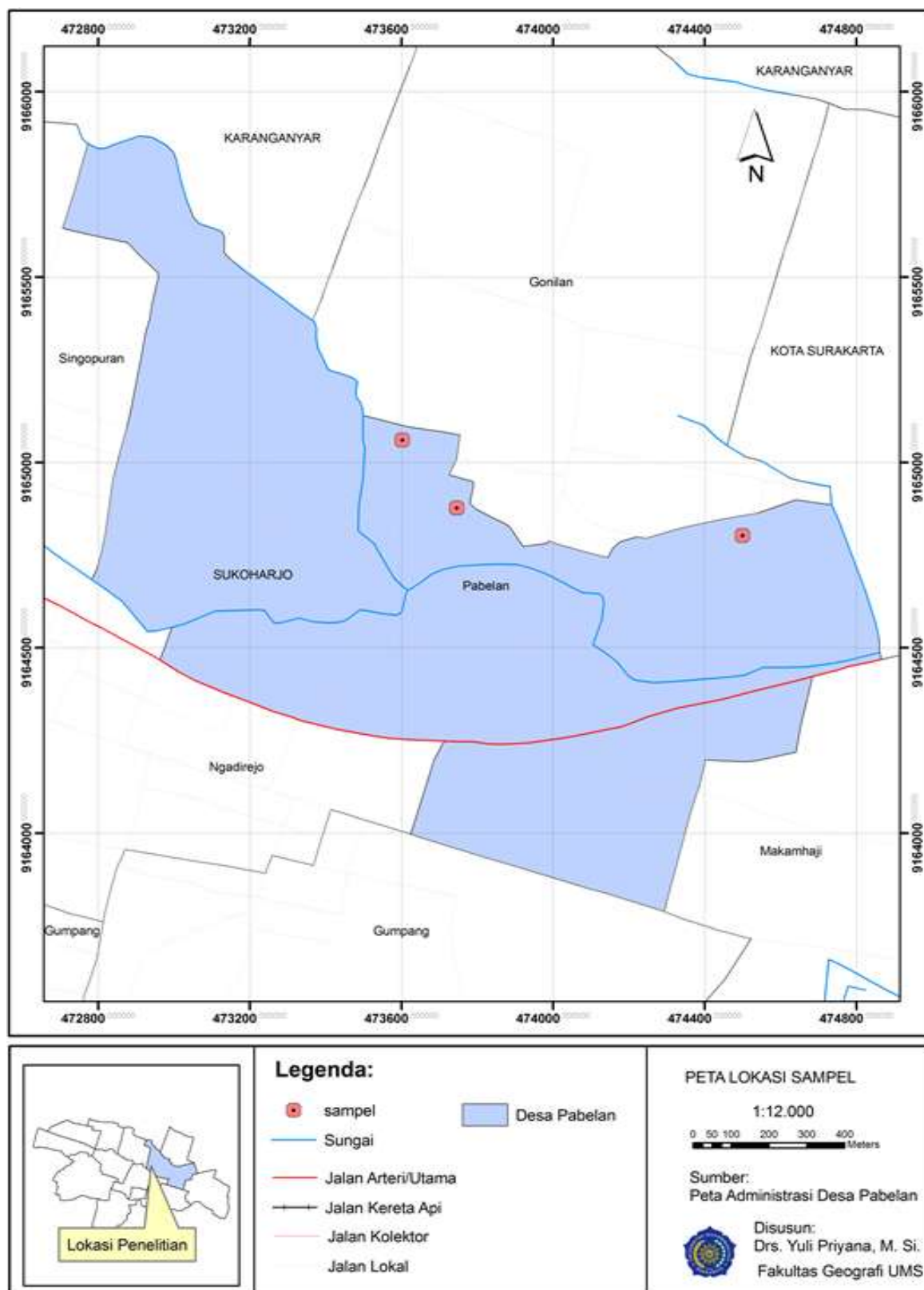
Jenis “K” ( $f_1 < f_2 > f_3$ ), dan

Jenis “Q” ( $f_1 > f_2 > f_3$ ).

Kurva hasil pengukuran digunakan sebagai dasar interpretasi jenis litologi yang menyusun kondisi bawah permukaan di area titik lokasi pengukuran. Kandungan air dalam pori-pori batuan akan berpengaruh pada hasil pengukuran tahanan jenis batuan karena adanya sifat elektrolit air yang bisa berfungsi sebagai penghantar listrik yang baik, sehingga tahanan jenis batuan yang terukur menjadi lebih besar daripada seharusnya.

#### **Analisis Data**

Analisis data potensi air tanah di daerah penelitian didasarkan pada nilai tahanan jenis batumannya. Setelah jenis batuan diketahui kemudian diinterpretasi, apakah batuan mengandung akifer atau tidak. Pengolahan data dilakukan sepenuhnya dengan software RUSTY.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengukuran  
 Sumber: Peneliti, 2015

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Daerah Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Pabelan Kecamatan Kartasura, Kabupaten Sukoharjo. Secara astronomis Desa Pabelan terletak antara 7°32'27.778"- 7°34'33.458"LS dan 110°45'9.453"- 110°47'2.83"BT. Berdasarkan data dari Dinas Pertanian Kabupaten Sukoharjo yang termuat dalam data Kecamatan Kartasura dalam Angka 2015 didapatkan data bahwa pada tahun 2014 besarnya curah hujan tertinggi sebesar 323 mm dan terendah adalah 0 mm dengan rata-rata tertinggi sebesar 85 mm dan terendah sebesar 0 mm atau tidak terjadi hujan, daerah penelitian memiliki tipe iklim C atau agak basah.

Ketinggian sekitar 109 meter dari permukaan laut. Secara morfologi daerah Pabelan dan sekitarnya merupakan daerah basin atau cekungan yang dikelilingi gunung Merapi, Merbabu dan gunung lawu. Jenis tanah Regosol Kelabu, bahan induk: Abu/pasir volkan intermedier, fisiografi: Volkan. Geologi Desa Gonilan dan Pabelan Batuan gunung api tak terpisahkan, Desa Makamhaji Batuan gunung api tak terpisahkan dan aluvial.

Berdasarkan data Kecamatan Kartasura dalam angka tahun 2015 diketahui bahwa jumlah penduduk Desa Pabelan pada tahun 2014 mencapai 6.791 jiwa dengan kepadatan penduduk sebesar 2.927 jiwa/km<sup>2</sup>. Fasilitas perekonomian berupa: 1 pasar umum, 8 mini market, 76 toko kelontong, 5 restoran, dan 79 kedai makanan. Fasilitas pendidikan yang terdapat di Desa Pabelan diantaranya adalah sekolah Taman Kanak-Kanak (TK) sejumlah 3 buah sekolah, Sekolah Dasar (SD) sejumlah 4 buah, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) sebanyak 3 buah, Sekolah Menengah Atas (SMA) sebanyak 2 buah dan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebanyak 3 buah. Sementara itu sekolah Madrasah Aliyah (MA) sebanyak 1 buah, dan Pondok Pesantren sebanyak 1 buah. Jumlah murid TK Desa sejumlah 185 murid dengan guru sejumlah 11 guru, SD Negeri sebanyak 466 siswa dengan

gurunya sejumlah 23 guru. Fasilitas kesehatan sebanyak 11 buah fasilitas. Adapun fasilitas tersebut diantaranya adalah 1 buah puskesmas pembantu, 1 buah polindes, 4 dokter praktek, dan 95 posyandu.

Penggunaan lahan di daerah penelitian berupa permukiman, sawah, perkebunan, alang-alang dan sabana, dan aagrikultur ladang. Kondisi geohidrologi daerah penelitian terbagi menjadi dua macam, yakni daerah yang memiliki akuifer dengan produksi luas dan daerah dengan kondisi akuifer sedang. Daerah yang memiliki kondisi akuifer dengan produksi dengan penyebaran luas memiliki karakteristik (a) kelulusan tinggi hingga sedang, (b) debit sumurnya mencapai 5-10 liter/detik, dan (c) struktur tanah pada daerah ini berasal dari endapan vulkanik muda nyang terdiri dari tufa, lahar, breksi, dan lava andesit sampai basal dengan kelulusan tinggi hingga sedang. Sementara itu daerah yang memiliki akuifer dengan produksi penyebaran sedang memiliki karakteristik (a) kedalaman sumur bisa mencapai 10 m atau lebih, (b) debit sumur kurang dari 5 liter/detik, dan (c) pada umumnya mempunyai struktur tanah berupa aluviu endapan dataran, berbutir kasar hingga sedang (kerikil dan pasir) dengan sisipan lempungan.

### Hasil Pengukuran Resistivitas di Lapangan dengan Geolistrik

Pengukuran yang dilakukan di 3 (tiga) titik di wilayah Desa Pabelan. Setelah dilakukan analisa data dan interpretasi beserta pertimbangan-pertimbangan faktor geologi dan hidrogeologi maka didapatkan hasil pendugaan bawah permukaan yang meliputi aspek-aspek:

- a. Pendugaan jenis litologi
- b. Pendugaan posisi kedalaman suatu litologi
- c. Pendugaan keberadaan akuifer air tanah

Klasifikasi batuan menurut perbedaan nilai tahanan jenis [ $\Omega m$ ] sebagai dasar interpretasi di lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi lapisan batuan menurut nilai tahanan jenis [ $\Omega\text{m}$ ].

Tahanan Jenis ( $\Omega\text{m}$ )	Perkiraan Litologi	Perkiraan Hidrogeologi
250–1700	Tanah penutup	Non Akuifer
30–215	Pasir lempungan	Akuifer
1–100	Lempung (basah)	Non Akuifer
80-1.050	Tanah berpasir (kering)	Akuifer
8	Tanah (40% lempung)	Non Akuifer
33	Tanah (20% lempung)	Akuifer
50–150	Lempung (kering)	Non Akuifer
20–100	Pasir tufaan	Akuifer

Sumber: Sugito, 2006 dengan modifikasi Peneliti, 2016

Pengukuran dilakukan terhadap 3 titik di daerah penelitian yang diduga memiliki potensi air tanah yang baik. Adapun penetapan lokasi didasarkan pada ditemukannya pemanfaatan sumur gali oleh warga masyarakat. Secara detail posisi ketiga titik pengukuran tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Titik Pengukuran Potensi Air Tanah di daerah Penelitian

No	Titik Pengukuran	Koordinat X	Koordinat Y
1	Pabelan-01	474500	9164803
2	Pabelan-02	473746	9164877
3	Pabelan-03	473602	9165060

Sumber: Analisa Peta, 2016

Pengukuran dilapangan dilakukan dengan menggunakan alat ukur Geolistrik Type Naniura, GPS, pita ukur 100 m. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan software RUSTY. Secara detail mengenai hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 3, 4, dan 5.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Resistivitas Semu Titik 1

AB/2	MN/2	K	Rata-rata I	Rata-rata V	Rho. App
1,5	0,5	6,28	3	3,181	6,66
2,5	0,5	18,85	7	8,878	23,91
4	0,5	49,48	18	22,658	62,28
6	0,5	112,31	40	50,805	142,65
8	0,5	200,28	70	90,123	257,85
10	0,5	313,37	108	140,611	408,00
12	0,5	451,60	155	202,268	589,32
15	0,5	706,07	241	315,699	924,92
20	5	117,81	48	56,804	139,42
25	5	188,50	73	88,776	229,23
30	5	274,89	103	127,729	340,89
40	5	494,80	180	226,578	622,84
50	10	376,99	146	177,552	458,46
60	10	549,78	207	255,457	678,48
75	10	867,86	318	398,496	1087,55

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016

Berdasarkan Tabel 3 dapat kita ketahui bahwa panjang bentang pengukuran elektroda arus antara 1,5 meter sampai dengan 75 meter sedangkan panjang bentangan elektroda potensial berkisar antara 0,5 meter sampai dengan 10 meter. Nilai resistivitas semu pada titik pertama (1) ini berkisar antara 6,66  $\Omega\text{m}$  sampai dengan 1.087,55  $\Omega\text{m}$ .

Tabel 4. Hasil Pengukuran Resistivitas Semu Titik 2

AB/2	MN/2	K	Rata-rata I	Rata-rata V	Rho. App
1,5	0,5	6,28	195	37,2	1,20
2,5	0,5	18,85	211	30,4	2,72
4	0,5	49,48	130	42,2	16,06
6	0,5	112,31	202	54,1	30,08
8	0,5	200,28	210	34,6	33,00
10	0,5	313,37	176	39,6	70,51
12	0,5	451,60	61	51,5	381,27
15	0,5	706,07	81	14	122,04
20	5	117,81	165	39,8	28,42
25	5	188,50	295	32	20,45
30	5	274,89	183	13	19,53
40	5	494,80	142	12,3	42,86
50	10	376,99	252	35,1	52,51
60	10	549,78	207	255,457	678,48
75	10	867,86	318	398,496	1087,55

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016

Berdasarkan Tabel 4 dapat kita ketahui bahwa panjang bentang pengukuran elektroda arus antara 1,5 meter sampai dengan 75 meter sedangkan panjang bentangan elektroda potensial berkisar antara 0,5 meter sampai dengan 10 meter. Nilai resistivitas semu pada titik kedua (2) ini berkisar antara 1,20  $\Omega$ m sampai dengan 1.087,55  $\Omega$ m.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Resistivitas Semu Titik 3

AB/2	MN/2	K	Rata-rata I	Rata-rata V	Rho. App
1,5	0,5	6,28	754	134,1	1,12
2,5	0,5	18,85	755	444	11,09
4	0,5	49,48	858	409	23,59
6	0,5	112,31	767	138	20,21
8	0,5	200,28	776	324	83,62
10	0,5	313,37	816	21	8,06
12	0,5	451,60	795	91	51,69
15	0,5	706,07	775	33	30,07
20	5	117,81	725	928	150,80
25	5	188,50	665	378	107,14
30	5	274,89	803	7	2,40
40	5	494,80	746	7,03	4,66
50	10	376,99	477	3,66	2,89
60	10	549,78	831	3,03	2,00
75	10	867,86	728	4,03	4,80

Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2016

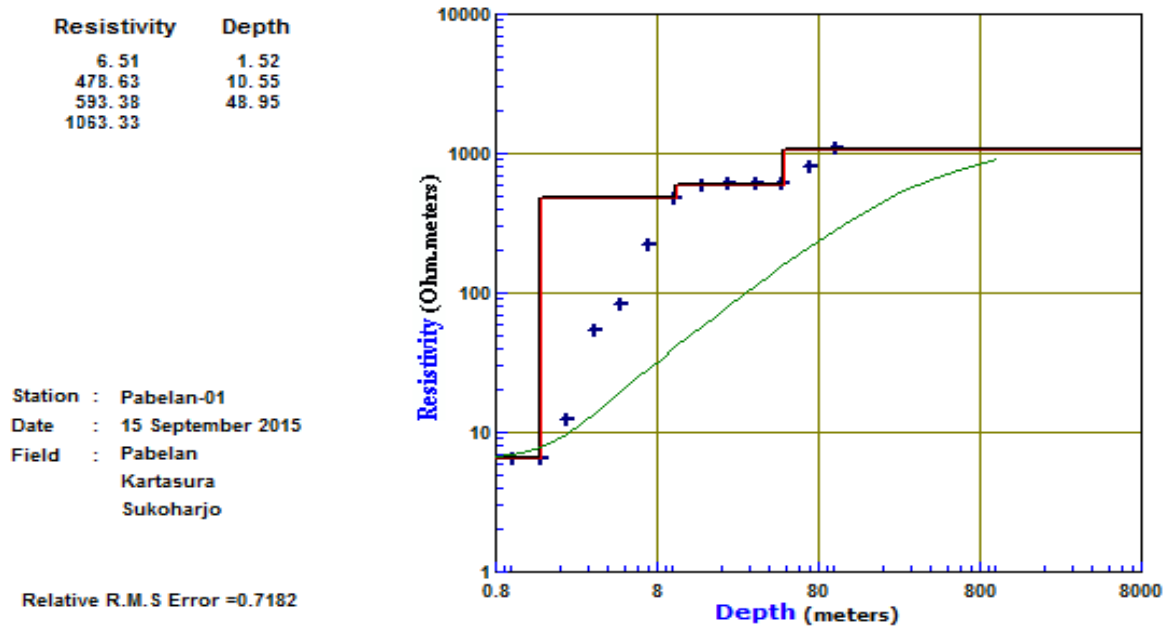
Berdasarkan Tabel 5 dapat kita ketahui bahwa panjang bentang pengukuran elektroda arus antara 1,5 meter sampai dengan 75 meter sedangkan panjang bentangan elektroda potensial berkisar antara 0,5 meter sampai dengan 10 meter. Nilai resistivitas semu pada titik ketiga (3) ini berkisar antara 1,12  $\Omega$ m sampai dengan 107,14  $\Omega$ m.



**Analisis Kondisi Geohidrologi Wilayah Penelitian Berdasarkan Nilai Tahanan Jenis**

*Analisis geohidrologi Daerah Penelitian*

Pengolahan data hasil pengukuran lapangan sepenuhnya menggunakan software rusty. Adapun hasil pengolahan data resistivitas dengan software dapat dilihat pada Gambar 2, 3, dan 4.



Gambar 2. Nilai resistivitas pada titik pengukuran pertama (titik 1)

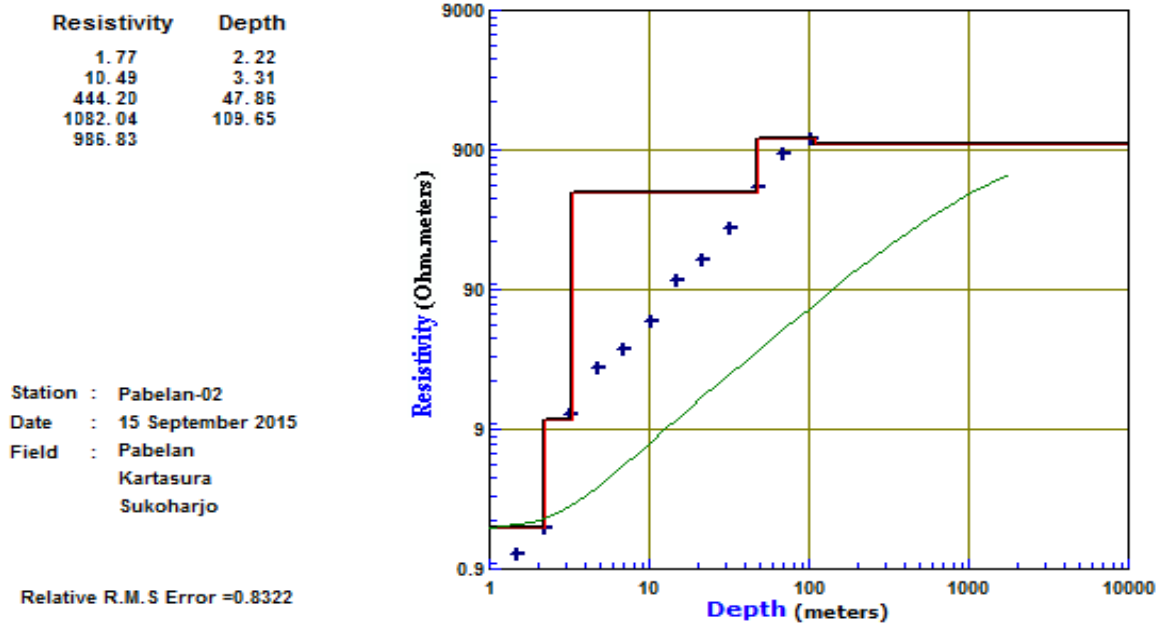
Berdasarkan Gambar 2 dapat kita ketahui bahwa pada kedalaman 1,52 m memiliki nilai resistivitas 6,51  $\Omega$ m, pada kedalaman 10,55 m memiliki nilai resistivitas 478,63  $\Omega$ m, pada kedalaman 48,95 m memiliki nilai resistivitas 593,38  $\Omega$ m, dan pada kedalaman >48,95 m memiliki nilai resistivitas 1.063,33  $\Omega$ m. Secara detail hasil analisa dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisa Resistivitas Batuan Titik Pertama (Pabelan-01)

Nilai Resivitas ( $\Omega$ m)	Kedalaman (m)	Litologi	Perkiraan Hidrogeologi
6,51	1,52	Lempung basah	Bukan Akuifer
478,63	10,55	Tanah berpasir	Akuifer
593,38	48,95	Tanah berpasir	Akuifer
1.063,33	>48,95	Basalt	Bukan Akuifer

Sumber: Analisa Data, 2016

Berdasarkan Tabel 6 dapat kita ketahui bahwa litologi daerah penelitian pada kedalaman sampai dengan 1,52 m memiliki litologi berupa lempung basah, sehingga merupakan lapisan batuan bukan pembawa akuifer, sementara pada kedalaman mulai dari >1,52 m sampai dengan 48,95 m litologinya berupa tanah berpasir dan merupakan lapisan batuan pembawa akuifer bebas.



Gambar 3. Nilai resistivitas pada titik pengukuran kedua (titik 2)

Berdasarkan Gambar 3 dapat kita ketahui bahwa pada kedalaman 2,22 m memiliki nilai resistivitas 1,77  $\Omega$ m, pada kedalaman 3,31 m memiliki nilai resistivitas 10,49  $\Omega$ m, dan pada kedalaman 47,86 m memiliki nilai resistivitas 593,38  $\Omega$ m, pada kedalaman 109,65 m

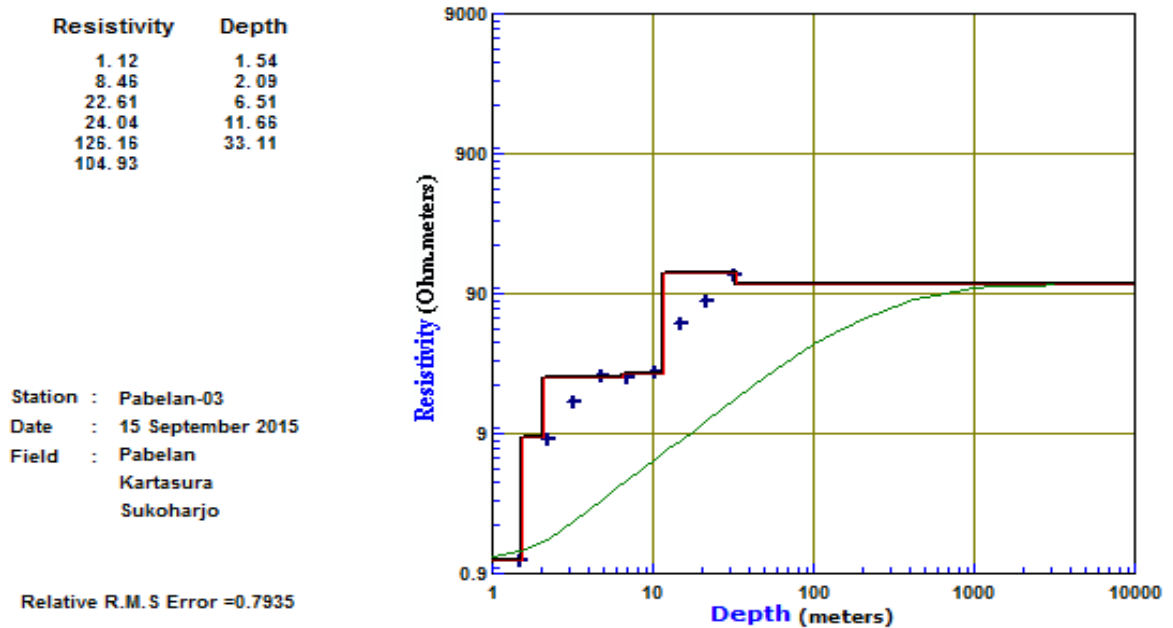
memiliki nilai resistivitas sebesar 1.082,04  $\Omega$ m, dan pada kedalaman >109,65 m memiliki nilai resistivitas sebesar 986,83  $\Omega$ m. Secara detail hasil analisa dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisa Resistivitas Batuan Titik Kedua (Pabelan-02)

Nilai Resistivitas ( $\Omega$ m)	Kedalaman (m)	Litologi	Perkiraan Hidrogeologi
1,77	2,22	Lempung basah	Bukan Akuifer
10,49	3,31	Lempung basah	Bukan Akuifer
444,20	47,86	Tanah berpasir	Akuifer
1.082,04	109,65	Basalt	Bukan Akuifer
986,83	>109,65	Tanah berpasir	Akuifer

Sumber: Analisa Data, 2016

Berdasarkan Tabel 7 dapat kita ketahui bahwa litologi daerah penelitian antara kedalaman sampai dengan 3,31 m masih berupa lempung basah, sehingga bukan merupakan lapisan batuan pembawa akuifer, sementara itu pada kedalaman lebih dari 3,31 m sampai dengan 47,86 m memiliki litologi berupa tanah berpasir, sehingga bisa disebut sebagai akuifer bebas.



Gambar 4. Nilai resistivitas pada titik pengukuran ketiga (titik 3)

Berdasarkan Gambar 4 dapat kita ketahui bahwa pada kedalaman 1,54 m memiliki nilai resistivitas 1,12  $\Omega$ m, pada kedalaman 2,09 m memiliki nilai resistivitas 8,46  $\Omega$ m, dan pada kedalaman 6,51 m memiliki nilai resistivitas 22,61  $\Omega$ m, dan pada kedalaman 11,66 m

memiliki nilai resistivitas sebesar 24,04  $\Omega$ m, pada kedalaman 33,11 m memiliki nilai resistivitas sebesar 126,16  $\Omega$ m, dan pada kedalaman >33,11 m memiliki nilai resistivitas sebesar 104,93  $\Omega$ m. Secara detail hasil analisa dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisa Resistivitas Batuan Titik Ketiga (Pabelan-03)

Nilai Resistivitas ( $\Omega$ m)	Kedalaman (m)	Litologi	Perkiraan Hidrogeologi
1,12	1,54	Lempung basah	Bukan akuifer
8,46	2,09	Lempung basah	Bukan akuifer
22,61	6,51	Pasir tufaan	Akuifer
24,04	11,66	Pasir tufaan	Akuifer
126,16	33,11	Tanah berpasir	Akuifer
104,93	>33,11	Tanah berpasir	Akuifer

Sumber: Analisa Data, 2016

Berdasarkan Tabel 8 dapat kita ketahui bahwa litologi daerah penelitian antara kedalaman sampai dengan 1,54 m sampai dengan 2,09 m masih berupa lempung basah, sehingga bukan merupakan lapisan batuan pembawa akuifer, sementara itu pada kedalaman lebih dari >2,09 m sampai dengan >33,11 m memiliki litologi batuan berupa pasir tufaan dan tanah berpasir, sehingga bisa disebut sebagai batuan pembawa akuifer bebas.

**Rekomendasi Terkait Perencanaan Pembangunan Jaringan Air bersih**

Berdasarkan hasil serta pembahasan terkait potensi air di daerah penelitian yang terwujud dari keberadaan akuifernya, maka peneliti memberikan rekomendasi pengeboran air tanah terhadap lokasi titik 3. Hal ini disebabkan pada

kedalaman yang agak dangkal, yakni 6,51 m sudah terdapat lapisan akuifer bebas. Adapun peruntukan pemanfaatannya hanya sebatas untuk konsumsi rumah tangga.

## SIMPULAN DAN REKOMENDASI

### Kesimpulan

Berdasarkan uraian hasil dan pembahasan penelitian di atas dapat penulis simpulkan sebagai berikut:

- a. berdasarkan hasil pengukuran geolistrik didapatkan bahwa daerah dengan potensi air tanah yang bagus terdapat pada lokasi pengukuran titik 3 (Pabelan-03), dimana nilai resistivitas yang memiliki potensi air berkisar antara 22,61  $\Omega$ m - 104,93  $\Omega$ m dengan kedalaman antara 6,51 m sampai dengan 33,11 m. Litologi batuan berupa pasir tufaan dan tanah berpasir, sehingga bisa disebut sebagai batuan pembawa akuifer bebas.
- b. terkait dengan perencanaan jaringan air bersih, maka peneliti memberikan rekomendasi pengeboran air tanah terhadap lokasi titik 3. Hal ini disebabkan pada kedalaman yang agak dangkal, yakni 6,51 m sudah terdapat lapisan akuifer bebas.

### Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat direkomendasikan bahwa:

- a. Pemanfaatan air tanah bebas ini hanya digunakan untuk konsumsi rumah tangga
- b. Untuk mengetahui distribusi nilai resistivitas secara horisontal, perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan cara pengukuran geolistrik metode mapping.
- c. Apabila akan dilakukan pengeboran air tanah di lokasi penelitian, maka disarankan untuk dilakukan pengeboran di titik pengukuran 3 (Pabelan-03), dengan kedalaman pengeboran sampai 6 – 35 m.
- d. Setelah dilakukan pengeboran, sebaiknya dilakukan pengukuran well logging, untuk mendapatkan posisi lapisan akuifer tipis. Dengan cara ini dapat ditentukan letak saringan yang tepat dari akuifer yang disadap, sehingga akan didapatkan hasil eksploitasi air tanah yang maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alile, O. M., W.A Molindo, dan M.A Nwachokor. 2007. Evaluation of Soil Profile on Aquifer Layer of Three Location in Edo State. *International Journal of Physical Sciences*. 2(9):249-253.
- Bisri, Mohammad, 1991. "Aliran Air Tanah. Malang", Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
- Irepia, Refa Dona, Akmam, Nofi Yendri Sudiar. 2015. Identifikasi Bidang Gelincir menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis *Konfigurasi Schlumberger* di Bukit Lantiak Kecamatan Padang Selatan. *PILLAR OF PHYSICS, Vol. 1. April 2015, 01-08*. Universitas Negeri Padang: Padang
- Priyana, Yuli. 2008. Groundwater (Air Tanah). *Buku DIKTAT Kuliah Air Tanah Fakultas Geografi UMS*. Surakarta: Fakultas Geografi UMS
- Priyana, Yuli., Jumadi. 2013. Aplikasi Sistem Informasi Geografis (Sig) Berbasis Web Untuk Mendukung Manajemen Pemanfaatan Air Tanah Di Kabupaten Karanganyar. *Laporan Penelitian HB Tahun 1*. Surakarta: Fakultas Geografi UMS
- Rahayu, S., Pujiyanto, E., dan Iryanti, M. 2014. Pendugaan Perubahan Zona Jenuh Air Tanah di Sekitar Tambang Terbuka Batubara di Kalimantan Selatan menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner. *Jurnal Penelitian Fibusi (JoF) Vol. 2 No. 1, April 2014*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- Wakhidah N., Khumaedi, P. Wijananti. 2014. Identifikasi Pergerakan Tanah dengan Aplikasi Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Schlumberger di Deliksari Gunungpati Semarang. *Unnes Physics Journal (UPJ) No 3 Vol (1) (2014)*. Semarang  
 .....<http://metrojateng.com/2014/09/01/2-kecamatan-di-sukoharjo-waspada-bencana-kekeringan/>

.....[https://id.wikipedia.org/wiki/Sumber\\_daya\\_air](https://id.wikipedia.org/wiki/Sumber_daya_air) diakses pada tanggal 23 Nopember 2015).