

**PENGUKURAN GEOLISTRIK DAN INTENSITAS GAS RADON PADA
PENENTUAN DAERAH POTENSIAL UNTUK PEMBORAN AIR TANAH-DALAM
DESA LEBENG BARAT PASONGSONGAN, SUMENEP, JAWA TIMUR**

I Gde Sukadana

Pusat Pengembangan Geologi Nuklir – BATAN
Jl. Lebak Bulus Raya No. 9, Pasar Jumat, Jakarta 12440
Telp.0217691775, Faks.0217691977
Email: sukadana@batan.go.id

Masuk: 3 Januari 2013

Revisi: 15 Februari 2013

Diterima: 7 Maret 2013

ABSTRAK

PENGUKURAN GEOLISTRIK DAN INTENSITAS GAS RADON PADA PENENTUAN DAERAH POTENSIAL UNTUK PEMBORAN AIR TANAH-DALAM DESA LEBENG BARAT PASONGSONGAN, SUMENEP, JAWA TIMUR. Desa Lebeng Barat, Kecamatan Pasongsongan merupakan desa yang sering mengalami kesulitan air bersih terutama pada musim kemarau. Daerah ini memiliki jumlah penduduk yang cukup padat dan sebaran penduduk yang merata, sehingga dibutuhkan suplai air bersih yang cukup untuk konsumsi dan pemenuhan kebutuhan air bersih lainnya. Tujuan kegiatan ini adalah untuk mengetahui zona potensial airtanah-dalam dalam menentukan titik pemboran eksplorasi guna dikembangkan menjadi sumur produksi airtanah-dalam. Metode yang digunakan dalam kegiatan pelacakan airtanah-dalam meliputi: pemetaan geologi/hidrogeologi, pengukuran intensitas gas radon dan survei geolistrik *sounding* dengan konfigurasi *Schlumberger*. Batuan yang tersingkap di daerah kerja dapat dikelompokkan menjadi 5 (lima) satuan batuan, yaitu satuan batulempung sisipan batugamping, satuan perselingan batupasir gampingan dan batugamping, satuan batulempung, satuan batugamping dan lempung. Lapisan batuan yang berpotensi sebagai akuifer adalah lapisan batupasir gampingan dengan karakteristik warna kuning pucat hingga kecoklatan, berbutir sedang-kasar, permeabilitas cukup baik (pada bagian yang tersingkap di permukaan) batuan ini termasuk pada satuan batugamping. Batuan yang berfungsi akuifer pada bagian bawah adalah batupasir gampingan yang termasuk dalam satuan perselingan batupasir gampingan dan batugamping. Titik Potensial yang direkomendasikan untuk dilakukan pemboran eksplorasi/produksi adalah titik LBR-29 dengan ketebalan akuifer 1 (yang lebih dangkal) 33,86 m dan akuifer 2 (yang lebih dalam) 23,72 m.

Kata kunci: Geolistrik, gas radon, akuifer, air tanah, Lebeng Barat

ABSTRACT

MEASUREMENT OF GEOELECTRIC AND RADON INTENSITY ON DETERMINATION OF POTENTIAL AREA FOR GROUND WATER DRILLING AT LEBENG BARAT VILLAGE, PASONGSONGAN, EAST JAVA. Lebeng Barat village, Pasongsongan sub-district is a village which has insufficient of fresh water, particularly in dry season. This region has a fairly dense population and equitable distribution of the population, therefore a sufficient supply of clean water for consumption and other needs are required. The purpose of study is to find out the ground-water potential zone in determination of exploration drilling points to develop ground-water's well production. The methods used in this study as follow: Geological/hydrogeological mapping, measurement of radon intensity and geo-electric sounding survey with *Schlumberger's* configuration. Exposed rocks within work areas can be classified into 5 (five) rocks unit, namely claystone with intercalation of limestone unit, inter bedded of calcareous sandstone and limestone unit, mudstone unit and limestone-claystone unit. The potential rock's layer as aquifer is a layer of calcareous sandstone which has

characteristic of pale yellow to brown, medium-coarse grained, sufficient permeability rocks (in the section exposed at the surface) include the limestone unit. Rock aquifers that serve on the bottom are included in inter bedded of calcareous sandstone and limestone unit. Potential points recommended for drilling exploration / production are the point of LBR-29 with the thickness of the aquifer 1 (shallower) 33.86 m and aquifer 2 (deeper) 23.72 m.

Keywords: Geoelectric, radon gas, aquifer, groundwater, Lebeng Barat

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kesulitan air bersih sering terutama pada musim kemarau sering terjadi di Pulau Madura. Desa Lebeng Barat, Kecamatan Pasongsongan merupakan desa yang sering mengalami kesulitan air bersih. Desa ini memiliki potensi pertanian yang cukup baik, terutama tembakau yang musim tanamnya setiap musim kemarau. Pada musim kemarau, penduduk harus membeli atau menggunakan tampungan air hujan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Salah satu alternatif untuk mengatasi kekurangan air tersebut adalah dengan memanfaatkan airtanah-dalam dari lapisan batuan pembawa airtanah (akuifer). Keberadaan akuifer yang produktif di suatu daerah dapat diketahui dengan melakukan pelacakan airtanah-dalam.

Daerah ini dipilih karena penduduknya yang cukup padat dan sebaran penduduk yang merata, sehingga dibutuhkan suplai air bersih yang cukup untuk konsumsi dan pemenuhan kebutuhan air bersih lainnya. Selain itu potensi alam pertanian (padi dan palawija pada musim hujan dan tembakau pada musim kemarau) sehingga membutuhkan suplai air bersih yang cukup dan dapat dimanfaatkan sepanjang tahun.

Tujuan

Tujuan kegiatan ini adalah untuk mengetahui zona potensial airtanah-dalam dalam menentukan titik pemboran eksplorasi guna dikembangkan menjadi sumur produksi airtanah-dalam.

Lokasi Kegiatan

Lokasi kegiatan terletak di Desa Lebeng Barat, Kecamatan Pasongsongan, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur dengan posisi geografis: 06°57'23,5"-06°58'05"LS, dan 113°37'48,8"-113°38'38,5"BT

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam kegiatan pelacakan airtanah-dalam meliputi:

Pemetaan Geologi / Hidrogeologi

Kegiatan ini dimaksudkan untuk mengetahui kondisi geologi/hidrogeologi berdasarkan pada data permukaan di lapangan, terutama tentang batuan (jenis, susunan, dan sebaran), struktur geologi (perlapisan, retakan, patahan), distribusi mata air dan sumur gali serta elevasi muka airtanah.

Pengukuran Gas Radon

Pengukuran gas radon merupakan salah satu aplikasi teknik nuklir dalam mengidentifikasi suatu zone retakan / patahan. Salah satu hasil peluruhan dari unsur radioaktif adalah radon (^{222}Rn) yang berbentuk gas. Karena bentuknya berupa gas, maka mempunyai kecenderungan untuk bergerak ke atas melalui porositas batuan atau bidang-bidang retakan. Hasil pengukuran gas radon pada daerah retakan akan membentuk suatu zonasi yang menggambarkan dimensi dan orientasi dari zone retakan tersebut.

Survei Geolistrik

Survei geolistrik pada kegiatan ini, pada dasarnya adalah melakukan pengukuran tahanan jenis batuan untuk mendapatkan pengetahuan tentang kondisi geologi/hidrogeologi bawah permukaan, termasuk keberadaan lapisan batuan pembawa air (akuifer)^[1]. Pengukuran ini, menggunakan sistem konfigurasi *Schlumberger* (*vertical electrical sounding*) untuk mengetahui gambaran susunan batuan secara vertikal.

Panjang maksimum bentangan elektrode arus (A dan B) yang digunakan adalah 1000 meter, 500 meter ke arah kiri dan 500 meter ke arah kanan dari titik duga (T), sehingga penetrasi kedalaman maksimum yang diharapkan dapat mencapai sekitar 250 meter. Besaran fisika yang terukur di lapangan adalah beda potensial (ΔV) dan kuat arus (I), jarak elektrode arus (AB) dan potensial (MN)^[2]. Dari besaran fisika tersebut dapat dihitung tahanan jenis semu (ρ_a) dengan memakai persamaan :

$$\rho_a = \pi \{(L^2 - l^2)/4 I\} V/I;$$

Keterangan: ρ_a = tahanan jenis semu (Ωm),

$$\pi = 3,14$$

$$L = \frac{1}{2} AB \text{ (meter)}$$

$$l = \frac{1}{2} MN \text{ (meter)}$$

$$V = \text{beda potensial. (Volt),}$$

$$I = \text{kuat arus (Ampere),}$$

Data tersebut di atas kemudian diproses dengan komputer menggunakan program IX1Dv3 guna mengetahui tebal dan tahanan jenis sebenarnya (*true resistivity*) pada suatu titik ukur.

Analisis Terpadu

Kegiatan ini merupakan penelaahan secara komprehensif semua data yang diperoleh, mulai dari studi meja, pemetaan geologi/hidrogeologi, pengukuran gas radon, dan survei geolistrik.

HASIL

Kondisi Umum Daerah Kegiatan

Desa Lebeng Barat merupakan desa yang memiliki daerah cukup luas, yang terbagi dalam beberapa dusun yaitu Dusun Andung, Dusun Gluguran, Dusun Kokembang, Dusun Pacenan, Dusun Berta, Dusun Togu, Dusun Sumber pinang, Dusun Brorong, Dusun Baktello, Dusun Pancor. Tingkat kepadatan penduduk desa ini termasuk jarang, permukiman penduduk

hanya setempat-setempat dan cenderung mengelompok, sebagian wilayah masih kosong. Tingkat kepadatan penduduk dari yang paling tinggi terdapat di Dusun Kokembang.

Pada umumnya penduduk desa Lebeng Barat hidup dengan mata pencaharian sebagai petani. Desa ini mengalami tiga kali musim tanam dalam satu tahun dengan komoditi pertanian yang berbeda, yaitu padi (pada musim penghujan), tembakau (pada saat peralihan musim hujan ke musim kemarau) dan palawija seperti jagung, kacang dll (pada musim kemarau). Penghasilan terbesar yang menjadi tumpuan kehidupan penduduk adalah tembakau, tetapi semakin lama hasil tersebut semakin menurun karena keterbatasan sumber air.

Pada saat musim kemarau, secara umum desa ini mengalami kekeringan karena seluruh sumur gali dan sungai kecil yang ada di dusun ini kering pada musim kemarau, hanya sebagian kecil sumur gali yang tidak kering, tetapi hanya cukup untuk memenuhi kebutuhan keluarga, itupun terbatas untuk kebutuhan sehari-hari.

Beberapa penduduk yang memiliki kendaraan roda empat mengambil air bersih di Kecamatan Guluk-guluk yang terletak di selatan desa ini, karena di kecamatan tersebut terdapat beberapa sumber air besar diantaranya Sumber Drona dan Sumber Pajudan. Sumber Berta biasanya menjadi sumber air bagi penduduk yang ada disekitarnya^[3].

Geologi dan Hidrogeologi Regional

Secara Regional, Desa Lebeng Barat, Kecamatan Pasongsongan tersusun atas beberapa formasi sebagai berikut (Gambar 3)^[4,5]:

- a. Formasi Tawun, tersusun oleh batulempung (merupakan batuan kedap air), napal, batugamping lempungan dengan sisipan batugamping orbitoid. Formasi ini memiliki penyebaran yang cukup luas di bagian selatan Desa Montorna sehingga kemungkinan untuk memperoleh suatu akuifer sistem pori sangat kecil.
- b. Formasi Ngrayong, tersusun oleh perselingan batupasir kuarsa dengan batugamping orbitoid dan batulempung. Formasi ini memiliki penyebaran yang luas di bagian utara Desa Lebeng Barat, dengan bentukan struktur antiklinorium. Berdasarkan variasi jenis batuan dan didukung oleh struktur geologi (sinklin) diharapkan akan diperoleh lapisan batuan akuifer, baik berupa sistem akuifer tertekan maupun akuifer bebas.

Dilihat dari struktur geologinya, Desa Lebeng Barat merupakan sayap utara antiklin Sumber Waru.

Berdasarkan Peta Hidrogeologi Regional, Desa Lebeng Barat merupakan daerah dengan airtanah langka. Sebagian dari desa ini memiliki potensi airtanah dengan produktivitas rendah serta daerah dengan akuifer produksi kecil. Dari kondisi hidrogeologi ini diharapkan didapat akuifer yang tepat yang didukung oleh struktur geologi yang dapat menjadi cebakan airtanah^[6].

Geologi Daerah Penelitian

Litologi

Jenis batuan yang tersingkap di daerah kerja dapat dikelompokkan menjadi 5 (lima) satuan batuan, berturut-turut dari paling tua hingga paling muda adalah satuan batulempung sisipan batugamping, satuan perselingan batupasir gampingan dan batugamping, satuan batulempung, satuan batugamping dan lempung. Diskripsi detail mengenai masing-masing satuan batuan tersebut adalah sebagai berikut:

Batulempung sisipan batugamping

Satuan tersingkap di bagian tenggara daerah kerja, dapat diamati dan memiliki penyebaran yang cukup luas terutama pada dasar-dasar sungai. Batulempung segar berwarna abu-abu kehitaman, sedangkan kondisi lapuk berwarna coklat, ukuran butir halus, karbonatan, dengan semen oksida besi dan material karbonat, berlapis dengan ukuran lapisan 20 – 50 cm, terdapat sisipan batugamping dengan ketebalan 10 – 20 cm. Pada sungai di bagian timur, lapisan batuan memiliki kedudukan N135°E/15°. Batuan ini memiliki pelamparan yang cukup luas ke tenggara Desa Lebeng Barat.

Perselingan batupasir gampingan dan batugamping

Satuan ini disusun oleh batupasir gampingan dan batugamping. Memanjang arah baratdaya-timurlaut, menempati bagian tenggara daerah kerja mengandung fosil foraminifera kecil dan besar (gastropoda dan pelecypoda) yang sebagian diantaranya masih berbentuk baik. Dalam kondisi segar berwarna abu-abu hingga abu-abu kehitaman dan berwarna abu-abu muda hingga kecoklatan dalam kondisi lapuk. Lapisan batupasirgampingan tebalnya mencapai sekitar 25 – 60 cm, berukuran pasir halus terpilah baik, sedangkan batugamping memiliki ketebalan 25 – 40 cm. Lapisan ini memiliki kedudukan N325°E/12°.

Batulempung

Satuan batuan ini tersingkap di bagian tengah dengan arah umum baratdaya-timurlaut, terdiri dari material berukuran lempung, fosil foraminifera kecil dan besar (gastropoda dan pelecypoda) yang sebagian diantaranya masih berbentuk baik. Dalam kondisi segar berwarna abu-abu hingga abu-abu kehitaman dan berwarna abu-abu muda hingga kecoklatan dalam kondisi lapuk. Kadang-kadang di dalamnya terdapat beberapa sisipan batupasir, tebalnya mencapai sekitar 25 – 60 cm, berukuran pasir halus terpilah baik. Di bagian utara sisipan batupasir pada batulempung ini memiliki kedudukan N125°E/8°. Bagian dalam batulempung tidak menerus hingga ke sisipan batupasir halus.

Batugamping

Satuan ini tersingkap di bagian utara dan barat daerah kerja. Satuan ini disusun oleh batugamping pasiran, singkapannya dijumpai di beberapa tempat, terutama pada daerah yang membentuk morfologi tinggian.

Dalam keadaan segar, batuan berwarna putih kekuningan–kuningan, dalam keadaan lapuk berwarna putih hingga kuning muda, bertekstur klastik, berukuran butir pasir sedang, bentuk butir membundar tanggung, sortasi sedang. Komposisi mineralnya didominasi oleh kalsit dan pecahan cangkang kecil. Batuan ini memiliki perlapisan yang sangat erat kaitannya dengan struktur sinklin yang terbentuk di daerah kerja, karena batuan ini lebih mengisi pusat-

pusat antiklin. Batuan mengalami pelarutan yang sangat intensif.

Lempung

Satuan ini tersingkap di bagian utara daerah kerja yang merupakan satuan yang paling muda, dengan warna abu-abu kecoklatan, lepas tidak kompak.

Struktur Geologi

Hasil pengamatan dan pengukuran elemen-elemen tektonik, khususnya kekar yang ada dan kemiringan lapisan batuan, dapat diketahui terdapat struktur sinklin yang menunjam dengan arah penunjaman ke arah barat. Sayap sinklin bagian utara memiliki sudut kemiringan (10° - 12°) yang lebih besar daripada di bagian selatan yang berkisar antara 5° - 10° .

Indikasi struktur lainnya tidak tampak di permukaan, karena kondisi daerah ini yang merupakan dataran bergelombang dan sebagian besar tertutup oleh soil sehingga sangat sulit untuk mengidentifikasinya.

Pengukuran Intensitas Gas Radon

Kegiatan pengukuran gas radon dilakukan pada seluruh daerah kerja terutama di lokasi-lokasi yang terindikasi merupakan zone retakan/fraktur. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan RDA 200. Dari hasil pengukuran diperoleh nilai intensitas gas radon berkisar antara 5 – 55 cpm, kemudian data diolah menggunakan program *Surfer 8* dan hasilnya dalam bentuk Peta Iso Gas Radon (Gambar 9). Berdasarkan peta ini, terlihat adanya anomali intensitas gas radon yang menunjukkan keterdapatan zona sesar di daerah tersebut. Nilai anomali intensitas gas radon memiliki orientasi arah barat daya – timur laut. Bagian timur daerah kerja terdapat anomaly yang berarah utara – selatan.

Survei Geolistrik

Pengukuran geolistrik yang dilakukan di Desa Lebeng Barat Kecamatan Pasongsongan. Konfigurasi pengukuran geolistrik menggunakan konfigurasi *Schlumberger* dengan jumlah titik pengukuran mencapai 20 titik pengukuran (Gambar 10).

Pengukuran geolistrik dilakukan secara sistematis dengan spasi antar titik pengukuran pada awalnya jauh (± 400 m) kemudian setelah didapatkan lokasi yang cukup potensial dilakukan perapatan jarak antar titik pengukuran geolistrik (± 200 m). Spasi elektroda arus terjauh pada pengukuran geolistrik dengan konfigurasi *Schlumberger* adalah 500 m sehingga diharapkan penetrasi kedalaman mencapai >100 m.

Lokasi pengukuran geolistrik difokuskan di bagian selatan Desa Lebeng Barat, berbatasan dengan Desa Montorna karena di bagian selatan Desa Lebeng Barat kondisinya lebih sulit air daripada di bagian utara desa. Pengukuran tahanan jenis batuan dilakukan dengan spasi jarak antar titik pengukuran ± 400 meter sampai ditemukan lokasi yang potensial. Hasil analisis pengukuran tahanan jenis di lokasi kerja menunjukkan adanya lapisan batupasir gampingan, batugamping pasiran, dan batulempung. Pada lokasi potensial tersebut dilakukan perapatan titik pengukuran ± 200 m untuk mendapatkan data penyebaran lateral lapisan batuan bawah permukaan secara lebih detil dan akurat.

Berdasarkan hasil pengukuran tahanan jenis dipadukan dengan kondisi geologi permukaan maka diperoleh 3 kelompok nilai tahanan jenis yang diinterpretasikan sebagai 3 jenis batuan yang berbeda (Tabel 1).

Tabel 1
Klasifikasi jenis batuan berdasarkan nilai tahanan jenis.

JENIS BATUAN	NILAI TAHANAN JENIS BATUAN (Ohm m)
Batugamping pasiran	31 – 220
Batupasir gampingan	16 – 36
Batulempung	0,3 – 13

Penyebaran lapisan batuan secara lateral terutama di bawah permukaan dapat diperoleh dengan melakukan korelasi tahanan jenis batuan.

Batugamping pasiran

Batugamping pasiran di lokasi kerja memiliki kisaran nilai tahanan jenis 31 – 220 Ω m dengan variasi ketebalan mulai dari 5 – 30 m. Lapisan batuan ini sedikit tersingkap di permukaan dengan kondisi keras dan kompak, sebagian besar lapuk menjadi soil.

Dari interpretasi hasil pengukuran tahanan jenis diketahui ada beberapa lapisan batugamping pasiran di bawah permukaan. Penyebaran secara lateral lapisan batugamping pasiran terkadang tidak menerus, menjari dengan lapisan batupasir gampingan.

Batupasir gampingan

Batupasir gampingan di lokasi kerja memiliki kisaran nilai tahanan jenis 16 – 36 Ω m dengan variasi ketebalan 5 – 41 m. Batupasir gampingan ini juga sedikit tersingkap di permukaan, sebagian besar dalam kondisi lapuk menjadi soil.

Berdasarkan hasil interpretasi pengukuran tahanan jenis batuan diketahui terdapat beberapa lapisan batupasir gampingan di bawah permukaan dengan penyebarannya secara lateral menerus dan dijumpai di semua titik pengukuran. Lapisan batupasir gampingan memiliki hubungan menjari dan berselingan dengan batugamping pasiran.

Batulempung

Lapisan batulempung memiliki kisaran nilai tahanan jenis 0,3 – 13 Ω m, sedikit tersingkap di permukaan, sebagian besar lapuk menjadi soil dengan variasi ketebalan 2 – 39 m. Berdasarkan hasil interpretasi pengukuran tahanan jenis batuan diketahui terdapat beberapa lapisan batulempung pada lokasi kerja, dengan penyebarannya secara lateral menerus dan dijumpai di semua titik pengukuran. Lapisan batulempung ini memiliki hubungan selaras dan di beberapa tempat menjari dengan lapisan batugamping pasiran

Berdasarkan pembagian lapisan batuan hasil pengukuran tahanan jenis, diketahui lapisan yang potensial sebagai akuifer, terutama akuifer sistem pori (Tabel 2).

Tabel 2

Tingkat potensi batuan sebagai akuifer.

Batuan	Tebal (meter)	Tahanan jenis (Ohm m)	Potensi sebagai akuifer
Batugamping pasiran	5 – 30	31 – 220	Tidak potensial
Batupasir gampingan	5 – 41	16 – 36	Potensial
Batulempung	5 – 39	0,3 – 13	Tidak potensial

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa lapisan batuan yang berpotensi sebagai akuifer di daerah kerja adalah batupasir gampingan. Lapisan batupasir gampingan mempunyai ketebalan 5 – 30 meter, sebagian tersingkap ke permukaan. Lapisan batuan ini memiliki porositas dan permeabilitas yang bagus sehingga memiliki kemampuan untuk menyimpan dan mengalirkan air tanah. Pada lokasi dimana lapisan batuan ini tersingkap (barat daya daerah kerja) merupakan zona pengisian / resapan untuk akuifer potensial di sebelah utara maupun selatan di luar daerah kerja. Air pada lapisan ini biasanya digunakan masyarakat dengan cara membuat sumur gali untuk memenuhi kebutuhannya, tetapi ketika memasuki musim kemarau tinggi muka air tanah yang berada pada lapisan ini akan turun. Lapisan batupasir

gampingan ini berdasarkan hasil analisis geolistrik berselingan maupun bersilang jari dengan lapisan batulempung dan batugamping pasir, sehingga muncul berulang di bagian atas maupun bagian bawah dari lapisan batulempung dan batugamping pasir.

PEMBAHASAN

Setelah dilakukan kegiatan pemetaan topografi, pemetaan radioaktivitas soil, pemetaan geologi / hidrogeologi, pengukuran intensitas gas radon dan pengukuran geofisika (geolistrik), maka hasil kegiatan tersebut dikaji secara keseluruhan.

Jenis batuan yang tersingkap di daerah kerja dapat dikelompokkan menjadi 5 (lima) satuan batuan, yaitu satuan batulempung sisipan batugamping, satuan perselingan batupasir gampingan dan batugamping, satuan batulempung, satuan batugamping dan lempung.

Hasil pengukuran gas radon menunjukkan nilai dengan kisaran yang cukup besar, yaitu berkisar antara 5–233 cpm. Nilai tersebut memiliki orientasi nilai yang sama yaitu N 50° E dan N 190° E, mencerminkan adanya struktur berupa rekahan yang berkembang di daerah ini. Nilai intensitas gas radon ini juga dipengaruhi oleh pori batuan, dimana semakin besar pori batuan semakin tinggi nilai intensitas gas radon yang terukur.

Dari penampang vertikal tahanan jenis di titik LBR 29 (Gambar 15), terlihat bahwa lapisan batuan secara vertikal terdiri dari batugamping pasir, batulempung, batupasir gampingan, batulempung, batupasir gampingan, batugamping pasir, dan diduga lapisan paling bawah adalah batulempung. Terlihat bahwa terdapat dua lapisan batupasir gampingan yang dapat berpotensi sebagai akuifer 1 dan akuifer 2^[7,8].

Dari penampang-penampang korelasi tahanan jenis hasil pengukuran geofisika (geolistrik) yang dikombinasikan dengan hasil rekonstruksi pemetaan geologi permukaan didapatkan lapisan batuan yang potensial sebagai akuifer adalah batupasir gampingan. Sedangkan bagian bawah lapisan batuan tersebut belum dapat ditembus oleh pengukuran geolistrik. Dari hasil kombinasi tersebut didapatkan zona potensial akuifer airtanah-dalam yang selanjutnya akan dipilih titik di daerah tersebut sebagai lokasi pemboran eksplorasi/produksi airtanah-dalam (Gambar 16). Zona potensial airtanah-dalam terdapat pada daerah sekitar sumbu sinklin^[8,9,10]. Titik Potensial yang direkomendasikan terdapat dalam Tabel 3.

Tabel 3
Titik potensial pemboran airtanah-dalam Desa Lebeng Barat, Pasongsongan, Sumenep.

No.	No. Lokasi	Elevasi (m dpl)	Deskripsi				
			Litologi	Res (ρ)	Tebal (m)	Kedalaman (m)	Potensial Akuifer
1	LBR-29	180	- Soil/batugamping pasiran	6-32 Ω m	2,02	0 – 2,02	Tdk Potensial
			- Batulempung	5 Ω m	2,31	2,02 – 4,33	Tdk Potensial
			- Batupasir gampingan	23 Ω m	33,86	4,33 – 38,19	Potensial
			- Batulempung	1 Ω m	27,64	38,19 – 65,83	Tdk Potensial
			- Batupasir gampingan	26 Ω m	23,72	65,83 – 89,55	Potensial
			- Batugamping pasiran	59 Ω m	30,19	89,55 – 119,74	TdkPotensial

KESIMPULAN

1. Batuan yang tersingkap di daerah kerja dapat dikelompokkan menjadi 5 (lima) satuan batuan, yaitu satuan batulempung sisipan batugamping, satuan perselingan batupasir gampingan dan batugamping, satuan batulempung, satuan batugamping dan lempung.
2. Lapisan batuan yang berpotensi sebagai akuifer adalah lapisan batupasir gampingan dengan karakteristik warna kuning pucat hingga kecoklatan, berbutir sedang-kasar, permeabilitas cukup baik (pada bagian yang tersingkap di permukaan) batuan ini termasuk pada satuan batugamping. Batuan yang berfungsi akuifer pada bagian bawah adalah batupasir gampingan yang termasuk dalam satuan perselingan batupasir gampingan dan batugamping.
3. Titik Potensial yang direkomendasikan untuk dilakukan pemboran eksplorasi/produksi adalah titik LBR-29 dengan ketebalan akuifer 1 (yang lebih dangkal) 33,86 m dan akuifer 2 (yang lebih dalam) 23,72 m

SARAN

Untuk mengetahui karakter sistem akuifer, dapat dilakukan pemboran eksplorasi pada lokasi RB 1 (LBR-29), dengan kedalaman 120 m, yang diharapkan dapat menembus lapisan akuifer bagian bawah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada tim geofisika PPGN yang telah membantu dalam pengambilan data untuk kepentingan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. ALLAN, F. R, JOHN, A.C., "Groundwater", Departement Of Earth Sciens, University of British Columbia, VANCOUVER, Britis Columbia, 1979
2. DRISCOLL, F., "Groundwater And Wells", Second Edition., Johnson Division, St Paul, Minnesota 55112., 1987.
3. AZIZ, S., "Geologi Pulau Madura, Departemen Pertambangan dan Energi", Direktorat Jenderal Geologi dan Sumberdaya Mineral, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi(P3G), Bandung. 1992.
4. SUPANJONO, J.B., HASAN, K., PANGGABEAN, H., SATRIA, D., SUKARDI, R., "Peta Geologi Lembar Surabaya Dan Sapuluh, Jawa, Skala 1:100.000", Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G), Bandung, 1992.
5. SITUMORANG, R.L., AGUSTIANTO, D.A., SUPARMAN, M., "Peta Geologi Lembar Waru-Sumenep, Jawa, Skala 1:100.000", Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G), Bandung, 1992.
6. SUKARDI, R., "Peta Hidrologi Indonesia, 1: 250.000", Direktorat Jenderal Geologi Tata Lingkungan, Jln Diponegoro 57, Bandung, 1986.
7. SUKADANA, I.G., "Studi geologi guna menentukan zona akuifer potensial di Desa Pakes dan Bandung, Kecamatan Konang, Kabupaten Bangkalan", Buletin Eksplorium Vol XXXI No.153, PPGN, Jakarta 2010.
8. BOUWER, H., "Ground Water Hydrology", McGraw-Hill Book Company, New York. 1978.
9. TODD, D.K., MAYS, L.W., "Ground Water Hydrology", John Wiley and Sons Inc., New York, 1980.
10. SEYHAN, E., "Fundamentals of Hydrology", Geografisch Institut der Rijks Universiteit te Utrecht, Utrecht, 1977.