

Sosialisasi dan Realisasi Hasil Pengukuran Geolistrik untuk Eksplorasi Sumber Air Tanah di Desa Metenggeng, Kecamatan Bojongsari Kabupaten Purbalingga

Dissemination and Realization of Geoelectrical Measurement Results for Exploration of Groundwater Sources in Metenggeng Village, Bojongsari District, Purbalingga Regency

Sehah*¹, Wihantoro¹, Urip Nurwijayanto Prabowo¹.

¹Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr. Suparno No. 61 Purwokerto, 53371, Indonesia

*Email: sehah@unsoed.ac.id

Article history

Received : Sept 25, 2021

Revised : Nov 4, 2021

Accepted : Nov 6, 2021

Abstrak – Kekeringan merupakan bencana yang sering terjadi di Desa Metenggeng, Kecamatan Bojongsari, Kabupaten Purbalingga. Dalam rangka membantu permasalahan ini, tim Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Jenderal Soedirman telah bekerjasama dengan tim Wakaf Sumur Indonesia untuk melakukan pengukuran geolistrik hingga pembuatan sumur bor di kompleks Masjid Al-Jihad. Hasil survei geolistrik menunjukkan bahwa lapisan akuifer diperoleh pada kedalaman lebih dari 30,72 m dan nilai resistivitas sebesar 15,05 Ω m. Sosialisasi hasil pengukuran geolistrik untuk eksplorasi sumber air tanah di Masjid Al-Jihad Desa Metenggeng telah dilakukan dengan respon yang sangat baik dari khalayak sasaran. Pembuatan dan serah terima sumur berkedalaman 50 m juga telah terealisasi dengan baik. Faktor pendukung keberhasilan kegiatan PKM yang cukup kuat adalah kesediaan dan realisasi khalayak sasaran untuk memelihara kelestarian sumur bor tersebut sehingga dapat dimanfaatkan bagi masyarakat dalam waktu yang lama.

Kata kunci: pengukuran geolistrik, air tanah, sumur bor, Desa Metenggeng.

Abstract – Drought is a disaster that often occurs in Metenggeng Village, Bojongsari District, Purbalingga Regency. In order to solve this problem, the Community Service team of Jenderal Sudirman University has collaborated with the Indonesian Wells Waqf team to do geoelectric measurements to drill wells in the Al-Jihad Mosque complex. The results of geoelectrical measurements show that the aquifer layer is obtained at a depth of more than 30.72 m and a resistivity value of 15.05 m. The socialization of the results of geoelectric measurements for the exploration of groundwater sources at the Al-Jihad Mosque in Metenggeng Village has been carried out with a very good response from the target audience. The construction and handover of wells with a depth of 50 m have also been well realized. A strong supporting factor for the success of community service activities is the willingness and realization of the target audience to maintain the sustainability of the drilled well so that it can be used for the community for a long time.

Keywords: geoelectric measurement, groundwater, borehole, Metenggeng Village.

I. PENDAHULUAN

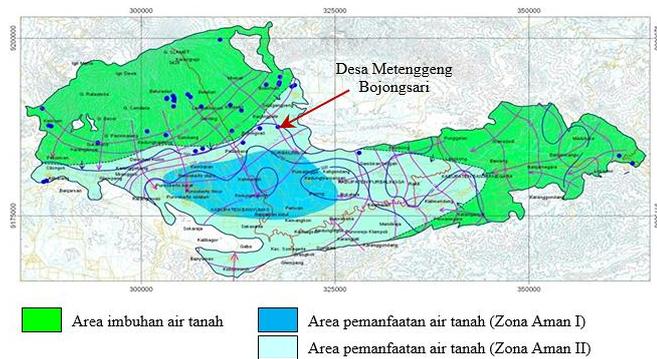
Desa Metenggeng adalah salah satu desa di Kecamatan Bojongsari Kabupaten Purbalingga, Provinsi Jawa Tengah Indonesia. Desa ini terletak di utara ibukota kecamatan dan ibukota kecamatan berjarak sekitar 10 kilometer dari ibukota Kabupaten Purbalingga [1]. Secara administratif, Kecamatan Bojongsari adalah hasil pemekaran wilayah Kecamatan Kutasari pada awal tahun 1990-an. Bagian utara wilayahnya merupakan lereng Gunungapi Slamet, dimana salah satunya adalah Desa Metenggeng. Desa Metenggeng diapit oleh dua aliran sungai yang masih jernih dan asri. Sumber mata air bagi dua sungai tersebut berasal daerah yang tidak jauh dari desa tersebut, sehingga Desa Metenggeng termasuk kawasan aliran hulu bagi dua sungai tersebut. Selain itu, di sekitar Desa Metenggeng ini masih banyak dijumpai mata air kecil yang mengalir dan masuk ke dalam dua sungai tersebut,

sehingga airnya tergolong jernih dan bersih. Dua sungai itu bermuara di Sungai Banjaran dan Sungai Serayu [2]. Salah satu Sungai yang mengapit Desa Metenggeng dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Salah satu sungai yang mengapit Desa Metenggeng Kecamatan Bojongsari.

Meskipun diapit oleh dua buah sungai, masyarakat Desa Metenggeng mempunyai permasalahan terkait ketersediaan air bersih, khususnya yang bersumber dari air sumur. Tidak semua orang dapat mengakses air dari sungai, karena faktor jarak yang jauh dan tidak tersedia instalasi saluran air yang mendukung. Jumlah sumur gali di Desa Metenggeng juga sangat terbatas, sedangkan sumur bor hampir tidak ada. Hal ini terkait dengan struktur batuan beku yang mendominasi lapisan tanah Desa Metenggeng sehingga menyulitkan orang untuk membuat sumur, baik sumur gali maupun sumur bor. Berdasarkan informasi geologi struktur batuan di kawasan ini terdiri atas endapan lahar Gunungapi Slamet yaitu lahar dengan bongkahan batuan beku bersusunan andesit-basaltik hasil dari letusan Gunungapi Slamet purba [3]. Sedangkan berdasarkan informasi dari Direktorat Jenderal Ciptakarya [4], kondisi air tanah di kawasan tersebut adalah langka atau terbatas setempat untuk akuifer dangkal dan akuifer dalam, namun baik meski terbatas untuk akuifer menengah. Oleh sebab itu kawasan ini masih masuk Zona Aman II seperti terlihat pada Gambar 2. Untuk memperoleh data kedalaman akuifer menengah yang diperkirakan mengandung air tanah, maka perlu dilakukan survei geolistrik [5].



Gambar 2. Peta zona pemanfaatan dan konservasi air tanah Cekungan Air Tanah Purwokerto-Purbalingga [6].

Survei geolistrik adalah teknik pengukuran tahanan jenis batuan yang bertujuan untuk memodelkan struktur lapisan batuan bawah permukaan [7]. Pengukuran tahanan jenis atau resistivitas batuan bawah permukaan bisa dilakukan dengan berbagai konfigurasi elektroda arus dan tegangan. Dua jenis konfigurasi yang paling terkenal adalah Schlumberger dan Wenner. Setiap konfigurasi ini memiliki teknis perhitungan yang berbeda dalam menginterpretasi kedalaman dan jenis batuan berdasarkan nilai tahanan jenisnya [7]. Konfigurasi Schlumberger merupakan salah satu konfigurasi yang paling favorit yang banyak digunakan oleh surveyor karena prinsip kerjanya relatif sederhana dan kedalaman hasil interpretasi cukup besar, sehingga cocok untuk mendeteksi kedalaman sumber air tanah. Oleh karena itu pengukuran geolistrik di Desa Metenggeng dilakukan menggunakan konfigurasi ini. Kegiatan PKM ini bertujuan untuk mensosialisasikan hasil pengukuran geolistrik dan merealisasikannya dalam bentuk pembuatan sumur bor di Desa Metenggeng, Kecamatan Bojongsari Kabupaten Purbalingga.

II. METODE PELAKSANAAN

A. Mitra Kegiatan dan Khalayak Sasaran

Mitra kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini adalah Komunitas Wakaf Sumur Indonesia (WSI) yang

berperan dan berkontribusi menyediakan dana untuk seluruh kegiatan termasuk pembuatan sumur bor. Sumur bor dibuat di kompleks Masjid Al-Jihad Desa Metenggeng Kecamatan Bojongsari Kabupaten Purbalingga. Sedangkan khalayak sasaran strategis di dalam kegiatan PKM ini terdiri atas:

1. Pengurus takmir Masjid Al-Jihad, Desa Metenggeng Kecamatan Bojongsari Kabupaten Purbalingga.
2. Jamaah dan masyarakat yang tinggal di sekitar Masjid Al-Jihad, Desa Metenggeng Kecamatan Bojongsari.
3. Perangkat desa, pengurus RW dan RT, serta organisasi kemasyarakatan di lingkungan desa setempat.

B. Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan ini diawali dengan pelaksanaan survei geolistrik di beberapa titik *sounding* di sekitar Masjid Al-Jihad, Desa Metenggeng Kecamatan Bojongsari Kabupaten Purbalingga dengan desain akuisisi seperti Gambar 3. Survei geolistrik ini bertujuan untuk mengestimasi kedalaman lapisan akuifer menengah yang diduga prospek mengandung air tanah, serta stratigrafi lapisan batuan bawah permukaan yang lain. Hasil yang diperoleh adalah model *log* resistivitas batuan bawah permukaan. Selanjutnya model *log* resistivitas diinterpretasi sehingga diperoleh *log* litologi, termasuk lapisan akuifer air tanah. Peralatan yang digunakan dalam survei geolistrik ini dapat dilihat pada Tabel 1. Adapun peralatan geolistrik yang digunakan untuk kegiatan akuisisi data tahanan jenis dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Desain akuisisi data dalam survei geolistrik

Tabel 1. Peralatan yang digunakan untuk kegiatan survei geolistrik

No.	Nama Alat	Jumlah
1	Resistivitymeter, NANIURA NRD300	1 set
2	Elektroda <i>stainless steel</i> dan tembaga	2 pasang
3	Accu 12 V	2 buah
4	Pita ukur 100 meter	2 buah
5	Kabel arus 300 meter	2 gulung
6	Kabel potensial 50 meter	2 gulung
7	Palu (<i>Hammer</i>)	4 buah
8	Kabel penghubung dan konektor	Secukupnya
9	<i>Global Positioning System</i> (GPS)	1 buah
10	<i>Worksheet for Schlumberger</i>	5 sheet
11	Laptop	1 set
12	Perangkat lunak <i>Progress 3.0</i>	1 paket

Setelah diperoleh *log* litologi di beberapa titik *sounding* di sekitar Masjid Al-Jihad, maka dilakukan penentuan lokasi titik pengeboran. Secara geologis, Desa Metenggeng berada di formasi endapan lahar Gunungapi Slamet [3]. Di bawah endapan lahar, terdapat endapan lava vesikular yang banyak mengandung celah, pori-pori, dan rekahan. Air tanah diduga

kuat berada di lapisan ini. *Log* litologi ini akan memberikan gambaran yang jelas lapisan-lapisan batuan yang akan dibor lengkap dengan ketebalannya, khususnya endapan lava. Hal ini sangat membantu kegiatan pengeboran, karena perkiraan ketebalan batuan dan kedalaman lapisan akuifer air tanah sudah dapat ditentukan. Peralatan pengeboran sumur yang telah disiapkan oleh tim ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 4. Peralatan Resistivimeter tipe NANIURA model NRD300 yang digunakan dalam akuisisi data.



Gambar 5. Peralatan pengeboran sumur di sekitar Masjid Al-Jihad Desa Metenggeng, Kecamatan Bojongsari, Kabupaten Purbalingga.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Survei Geolistrik

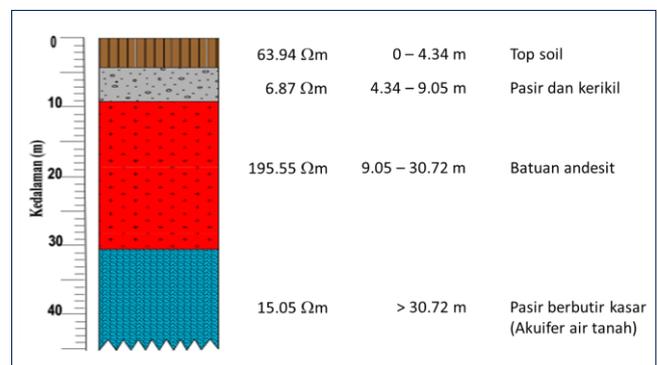
Survei geolistrik telah dilaksanakan di lima titik *sounding* yang tersebar di sekitar Masjid Al-Jihad Desa Metenggeng, Kecamatan Bojongsari, Kabupaten Purbalingga. Posisi lima titik *sounding* tersebut telah diperlihatkan pada Gambar 4. Dari keseluruhan titik, kegiatan pengeboran hanya dilakukan pada titik *sounding* ketiga pada posisi geografis 7°19'53,39" LS dan 109°19'40,80" BT. Secara visual kegiatan lapangan survei geolistrik yang telah dilakukan tim PKM yang terdiri

atas dosen dan mahasiswa Program Studi Fisika UNSOED ditunjukkan pada Gambar 6.

Sebagaimana yang tertulis dalam Metode Pelaksanaan, hasil akhir survei geolistrik adalah *log* litologi batuan bawah permukaan. Data *log* litologi dapat dijadikan acuan dalam pengeboran sumur di Masjid Al-Jihad sehingga diperoleh air tanah yang bersumber dari lapisan akuifer menengah yang melimpah. Desa ini sebenarnya merupakan kawasan akuifer air tanah yang produktif [8]. Secara visual, *log* litologi pada titik ketiga ditunjukkan pada Gambar 7. Gambar model ini telah dilengkapi nilai resistivitas masing-masing lapisan dan keterangan hasil interpretasi litologi. Lapisan batuan yang diperkirakan sebagai akuifer menengah dan mengandung air tanah adalah lapisan pasir dengan nilai resistivitas sebesar 15,08 Ωm serta kedalaman atas lapisan lebih dari 30,72 m. Adapun kedalaman bawah lapisan akuifer tidak terdeteksi akibat keterbatasan panjang bentangan elektroda arus pada saat akuisisi data [9]. Berdasarkan Gambar 2, area resapan air tanah (*recharge area*) akuifer terletak di lereng selatan Gunungapi Slamet [8].



Gambar 6. Kegiatan akuisisi data resistivitas pada survei geolistrik di sekitar Masjid Al-Jihad, Desa Metenggeng, Kecamatan Bojongsari, Kabupaten Purbalingga.

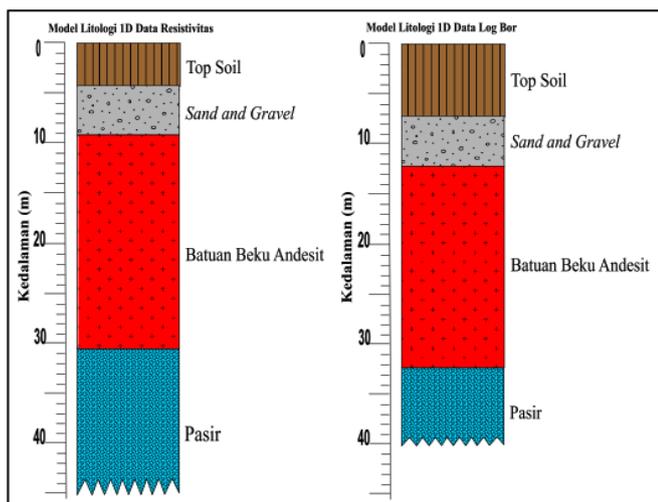


Gambar 7. *Log* resistivitas yang telah diinterpretasi menjadi *log* litologi batuan bawah permukaan.

B. Hasil Pengeboran Sumur

Hasil interpretasi dalam bentuk *log* litologi batuan bawah permukaan ini ditindaklanjuti dengan pengeboran sumur di kompleks Masjid Al-Jihad, Desa Metenggeng, Kecamatan Bojongsari. Proses pengeboran ini cukup berat, karena harus

menembus batuan andesit (106,44 Ωm) dengan ketebalan sekitar 32,32 m. Menurut informasi geologi, batuan andesit di kawasan ini merupakan endapan lava andesit vesikular yang memiliki banyak rekahan [10]. Oleh sebab itu, lapisan batuan andesit ini masih mungkin untuk ditembus, meskipun mengalami kendala. Kendala yang dialami antara lain mata bor terjepit batuan beku, sehingga pengeboran terhenti dan dilakukan pengeboran baru pada titik yang lain. Pengeboran tersebut berhasil dilakukan hingga kedalaman 50 m, dimana nilai kedalaman yang diperoleh melebihi nilai kedalaman versi pemodelan Perbandingan log litologi hasil pengukuran geolistrik dan hasil pengeboran dapat dilihat pada Gambar 8. Hasil pengeboran ini menghasilkan air tanah yang cukup melimpah dan relatif jernih seperti terlihat pada Gambar 9. Namun karena batas bawah lapisan akuifer tersebut tidak terdeteksi dalam survei geolistrik, maka estimasi debit aliran air tanah di dalam lapisan akuifer tidak dapat diperkirakan.



Gambar 8. Perbandingan litologi antara hasil survei geolistrik dan pengeboran.



Gambar 9. Instalasi pompa air tanah dan air yang mengalir dari sumur di kompleks Masjid Al-Jihad, Desa Metenggeng, Kecamatan Bojongsari.

C. Hasil Sosialisasi

Sosialisasi hasil-hasil survei geolistrik tahanan jenis telah dilakukan di Masjid Al-Jihad Desa Metenggeng Kecamatan Bojongsari Kabupaten Purbalingga. Sosialisasi dilaksanakan pada hari Ahad 17 Maret 2019, bertepatan dengan kegiatan

serah terima sumur dengan kedalaman 50 m. Selain disuplai ke masjid, air sumur ini juga dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar. Sebelumnya daerah ini sering mendapatkan dropping air dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Purbalingga [11], namun sekarang air dari sumur tersebut bisa didroping ke desa lain. Khalayak sasaran dalam kegiatan sosialisasi ini adalah takmir masjid, jamaah masjid, organisasi kemasyarakatan, dan masyarakat yang tinggal di sekitar Masjid Al-Jihad Desa Metenggeng. Materi sosialisasi yang disampaikan meliputi kondisi geologi daerah setempat, siklus hidrologi, teknik akuisisi geolistrik, serta kesesuaian antara hasil survei geolistrik dan hasil pengeboran sumur. Khalayak sasaran cukup antusias dalam mengikuti kegiatan sosialisasi. Dokumentasi kegiatan PKM mandiri yang telah dilakukan seperti sosialisasi hasil pengukuran geolistrik dan serah terima sumur kepada khalayak sasaran ditunjukkan dalam foto-foto pada Gambar 10.



Gambar 10. Kegiatan sosialisasi hasil survei geolistrik dan serah terima sumur di Masjid Al-Jihad Desa Metenggeng, Kecamatan Bojongsari, Kabupaten Purbalingga.

C. Hasil Evaluasi Kegiatan

Kegiatan PKM ini diobservasi menggunakan wawancara dan pengamatan secara langsung di lokasi [12]. Wawancara dilakukan kepada khalayak sasaran saat pelaksanaan survei geolistrik, saat realisasi pembuatan sumur, dan setelah serah terima sumur oleh tim PKM dan WSI. Adapun pengamatan langsung di lokasi dilakukan untuk mengetahui sejauhmana tindaklanjut perawatan dan pemanfaatan sumur bor ini oleh masyarakat. Item-item observasi tersebut dirangkum dalam Tabel 2. Berdasarkan hasil-hasil observasi yang dirangkum dalam tabel tersebut, kegiatan PKM yang dilaksanakan tim PKM UNSOED dengan mitra (tim WSI) telah berhasil baik.

Tabel 2. Item-item observasi untuk evaluasi kegiatan PKM

No.	Item-Item Observasi	Jawaban
1.	Dukungan khalayak sasaran terhadap kegiatan survei geolistrik untuk mendapatkan sumber air tanah melimpah.	Sangat Mendukung
2.	Dukungan khalayak sasaran terhadap realisasi hasil survei geolistrik dalam bentuk pembuatan sumur bor	Sangat Mendukung
3.	Perawatan sumur oleh khalayak sasaran setelah tim menyerahkan sumur ini kepada takmir Masjid Al-Jihad	Sangat Baik
4.	Pemanfaatan sumur oleh khalayak sasaran yang tinggal di sekitar Masjid Al-Jihad	Sangat Baik
5.	Realisasi masyarakat membuat instalasi air secara mandiri untuk menyalurkan air sumur ke rumah-rumah mereka	Baik
6.	Pemahaman masyarakat terhadap materi yang disampaikan oleh tim PKM terkait hasil survei geolistrik dan korelasinya dengan hasil pengeboran	Baik
7.	Kesediaan masyarakat menyebarluaskan hasil-hasil kegiatan ini kepada masyarakat desa lainnya	Baik
8.	Jalinan komunikasi dan kerjasama yang baik dengan Tim PKM dan WSI untuk kegiatan yang berkesinambungan	Baik

Evaluasi terhadap hasil-hasil kegiatan PKM mandiri yang telah dilaksanakan menunjukkan beberapa faktor pendukung dan penghambat kegiatan PKM. Beberapa faktor pendukung keberhasilan kegiatan PKM antara lain:

1. Dukungan kuat khalayak sasaran terhadap pelaksanaan survei geolistrik dan realisasi pembuatan sumur untuk menyediakan air bersih bagi jamaah Masjid Al-Jihad dan masyarakat sekitar.
2. Kondisi geologis daerah setempat menunjukkan bahwa kawasan ini memiliki potensi sumber air tanah cukup baik yang bersumber dari akuifer menengah [4].
3. Dukungan finansial dari Tim Wakaf Sumur Indonesia (WSI) sebagai mitra kegiatan dalam bentuk pembuatan sumur bor bagi khalayak sasaran.
4. Kesediaan khalayak sasaran (khususnya takmir masjid dan jamaah) untuk memelihara kelestarian sumur bor tersebut sehingga dapat dimanfaatkan bagi masyarakat dalam waktu yang lama.
5. Kesediaan khalayak sasaran untuk membuat instalasi air secara mandiri untuk menyalurkan air sumur ke rumah-rumah mereka
6. Khalayak sasaran yang terlibat dalam kegiatan PKM ini cukup lengkap dari generasi tua hingga muda, yang cukup antusias mengikuti kegiatan sosialisasi ini.

Adapun faktor penghambat pada kegiatan PKM ini adalah: Secara geologis, daerah setempat ditutup oleh endapan lahar yang cukup tebal, sehingga kondisi ini menjadi penghambat bagi pengeboran sumur.

IV. KESIMPULAN

Kegiatan PKM mandiri yang berjudul “Sosialisasi dan Realisasi Hasil Pengukuran Geolistrik untuk Eksplorasi Sumber Air Tanah di Desa Metenggeng, Kec. Bojongsari Kab. Purbalingga” telah berhasil dilaksanakan dengan hasil-hasil sebagai berikut:

1. Pengukuran geolistrik resistivitas telah dilakukan pada lima titik *sounding*, dimana lapisan yang diperkirakan merupakan akuifer dan mengandung air tanah adalah lapisan pasir berbutir kasar (yang diperkirakan berasal dari lava andesit vesikular).
2. Pengeboran telah dilakukan pada titik *sounding* ketiga, dimana lapisan akuifer diperoleh pada kedalaman lebih dari 30,72 m dan nilai resistivitas sebesar 15,05 Ω m. Pengeboran sumur telah dilakukan hingga kedalaman 50 m hingga diperoleh air yang melimpah.
3. Susunan litologi batuan hasil pengeboran bersesuaian dengan litologi hasil interpretasi data resistivitas. Nilai kedalaman dengan perbedaan kecil diperkirakan akibat perbedaan lokasi titik bor dan titik *sounding*.
4. Hasil evaluasi kegiatan PKM berdasarkan hasil-hasil observasi menggunakan wawancara dan pengamatan langsung menunjukkan keberhasilan kegiatan PKM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan terselesaikannya artikel publikasi pengabdian ini, penulis menyampaikan terimakasih kepada Dekan Fakultas MIPA dan Kepala Laboratorium Elektronika, Instrumentasi, dan Geofisika UNSOED, atas fasilitas peralatan Resistivity meter merk NANIURA. Penulis menyampaikan terimakasih kepada tim Wakaf Sumur Indonesia (WSI) selaku mitra dan seluruh donatur atas dana yang disediakan untuk pembuatan sumur di Masjid Al-Jihad, Desa Metenggeng, Kecamatan Bojongsari, Kabupaten Purbalingga. Selain itu, penulis juga menyampaikan terimakasih dan penghargaan yang tinggi kepada Ezlan Taufiqur Rosyidin, S.Si., sebagai koordinator tim akuisisi data geolistrik.

PUSTAKA

- [1] Admindesa, 2016. *Metenggeng; Data Desa*. Website/Blog. Tersedia pada alamat: <https://metenggeng.desa.id/>. Diakses: 24 September 2021.
- [2] Anonim, 2018. Rencana Program Investasi Jangka Menengah (RPIJM) Bidang Cipta Karya Kabupaten Purbalingga Tahun 2018 – 2022; Profil Wilayah Purbalingga. *Laporan Akhir*. Pemerintah Kabupaten Purbalingga.
- [3] Djuri, M. Samodra, H., Amin, T.C., dan Gafoer, S., 1996. *Peta Geologi Lembar Purwokerto dan Tegal, Jawa*, Skala 1: 100.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G). Bandung.
- [4] Direktorat Jenderal Ciptakarya, 2003. *Peta Indikasi Potensi Airtanah dan Daerah Irigasi Kabupaten Banyumas Propinsi Jawa Tengah*. Laporan (Tidak Dipublikasikan). Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia. Jakarta.
- [5] Sehad dan Aziz, A.N., 2016. Pendugaan Kedalaman Airtanah Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Desa Bojongsari Kecamatan Alian Kabupaten Kebumen. *Jurnal Neutrino*, Vol. 8 No. 2 Hal: 41-49.
- [6] Anonim, 2012, *Peta Zona Pemanfaatan dan Konservasi Air Tanah Cekungan Air Tanah Purwokerto-Purbalingga Jawa Tengah*. Dinas ESDM Propinsi Jawa Tengah. Semarang.
- [7] Telford, W.M., Gedaart, L.P., Sheriff, R.E. 1990. *Applied Geophysics*. Cambridge. New York.
- [8] Ramadhan, F., 2020. Geologi dan Pemodelan Cekungan Air Tanah Purwokerto-Purbalingga. *Skripsi*. Fakultas Teknik. Universitas Jenderal Soedirman.
- [9] Rosyidin, E.T., 2019. Eksplorasi Sumber Air Tanah Menggunakan Metode Resistivitas *Sounding* dan Perbandingannya dengan Data Log Bor di Desa Metenggeng Kecamatan Bojongsari Kabupaten Purbalingga. *Skripsi*. Fakultas MIPA, Universitas Jenderal Soedirman.

- [10] Iswahyudi, S., Jati, I.P., dan Setijadi, R., 2018. Studi Pendahuluan Geologi Telaga Tirta Marta, Purbalingga, Jawa Tengah. *Dinamika Rekayasa*, Vol. 14 No. 2 Hal: 86-91.
- [11] Widiyatno, E, dan Aini, N. 2018. *Kekeringan di Purbalingga Meluas, Ribuan Warga Krisis Air*. Republika.co.id, Edisi: Rabu 22 Agustus 2018.
- [12] Intan, N., 2021. Teknik Pengumpulan Data, Pengertian dan Jenis. Website/Blog. Tersedia pada alamat: <https://penerbitbukudeepublish.com/teknik-pengumpulan-data/>. Diakses: 25 September 2021.