

Upaya Penyediaan Air Tanah Bagi Kelompok Tani Menggunakan Metode Geolistrik Dan Pembuatan Sumur Bor Di Desa Haruru, Maluku Tengah

Gede Wiratma Jaya^a, Samsul Bahri^{b,*}, Zulfiah^c, Aditya Ramadhan^b, Delpina Nggolaon^a, Stevi Silahooy^d

^aProgram Studi Teknik Kimia, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena Kampus Poka, Ambon 9723, Indonesia
^bProgram Studi Teknik Geofisika, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena Kampus Poka, Ambon 9723, Indonesia
^cProgram Studi Teknik Geologi, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena Kampus Poka, Ambon 9723, Indonesia
^dProgram Studi Teknik Perminyakan, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena Kampus Poka, Ambon 9723, Indonesia

Abstract

The Community Service Team (PkM) of Pattimura University has conducted a community service activity for the Taman Sari Indah Farmers Group in Negeri Haruru, Central Maluku Regency. The primary objective of PkM activity is to identify groundwater sources using the geoelectric method and to construct boreholes. The PkM activity method uses the Participatory Action Research (PAR) method. The stages of PkM activities consist of six stages, namely field survey, activity planning, data collection, field data processing, field data socialization, and groundwater drilling. The results of the PkM activities show the potential for groundwater from the subsurface lithology description data for the ERT 1 and ERT 2 lines. The description of the subsurface lithology uses the resistivity value of the geoelectric measurement results. The location of the groundwater drilling is on the ERT 2 line and has succeeded in obtaining groundwater at a depth of 35 m. The successfully obtained groundwater is a source of clean water that is able to maintain the agricultural productivity of the Taman Sari Indah farmer group in facing the dry season.

Abstrak

Tim Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) Universitas Pattimura telah melakukan kegiatan pengabdian kepada kelompok tani Taman Sari Indah di Negeri Haruru, Kabupaten Maluku Tengah. Tujuan kegiatan PkM ini adalah untuk melakukan identifikasi sumber air tanah menggunakan metode geolistrik dan pembuatan sumur bor. Metode kegiatan PkM menggunakan metode Participatory Action Research (PAR). Tahapan kegiatan PkM terdiri dari enam tahapan, yaitu yaitu survei lapangan, perencanaan kegiatan, pengambilan data, pengolahan data lapangan, sosialisasi data lapangan, dan pemboran air tanah. Hasil kegiatan PkM menunjukkan adanya potensi air tanah dari data deskripsi litologi bawah permukaan untuk lintasan ERT 1 dan ERT 2. Deskripsi litologi bawah permukaan menggunakan nilai resistivitas hasil pengukuran geolistrik. Lokasi pemboran air tanah berada di lintasan ERT 2 dan berhasil mendapatkan air tanah pada kedalaman 35 m. Air tanah yang berhasil didapatkan menjadi sumber air bersih yang mampu menjaga produktivitas pertanian kelompok tani Taman Sari Indah dalam menghadapi musim kemarau.

Keywords: Air Bersih, Geolistrik, Resistivitas, *Participatory Action Research*, Pemboran

1. Introduction

Air bersih merupakan kebutuhan dasar bagi manusia, hal ini dikarenakan tubuh manusia tersusun atas komponen air dengan presentase sebesar 65-90% (Sutomo *et al.*, 2021). Selain itu, air bersih memiliki peran penting dalam pembangunan sosial berkelanjutan (An *et al.*, 2021). Air bersih secara umum dimanfaatkan manusia untuk kegiatan

¹ Corresponding author:
E-mail address: samsulbahri96.sb57@gmail.com



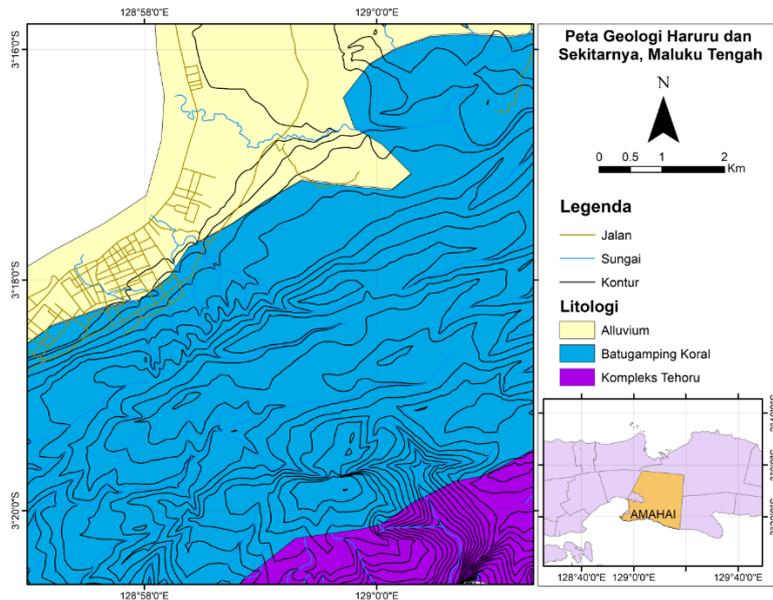
minum, memasak, mencuci, dan pertanian (Exposto *et al.*, 2021). Untuk memenuhi kebutuhan air bersih setiap harinya, manusia mendapatkan pasokan air yang berasal dari air hujan (Kariyana *et al.*, 2022), air sungai (Sutapa *et al.*, 2022), air tanah (Wijaya *et al.*, 2023), dan air daur ulang (Priadi *et al.*, 2017).

Volume air bersih yang dibutuhkan setiap tahunnya akan terus mengalami peningkatan, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti pertumbuhan penduduk, pertumbuhan pembangunan, dan peningkatan taraf kehidupan manusia (Hanim, 2018). Beberapa upaya telah dilakukan untuk menjaga ketersediaan air bersih, yaitu dengan cara mengumpulkan air hujan (Joleha *et al.*, 2019) dan menggunakan alat pemurnian air (Azhari *et al.*, 2019). Untuk penerapan di wilayah kepulauan khususnya di Provinsi Maluku, kedua metode tersebut masih memiliki kekurangan dikarenakan harus bergantung pada musim hujan dan ketersediaan bahan baku filter air. Sehingga diperlukan metode lain untuk mencari cadangan air bersih di bawah permukaan tanah, yaitu menggunakan metode geolistrik.

Metode geolistrik merupakan sebuah metode yang memanfaatkan ilmu fisika khususnya fenomena aliran arus listrik untuk menginvestigasi struktur bawah permukaan tanah (Jamaluddin & Umar, 2018). Metode ini bersifat non-invasif, lebih ekonomis, dan hemat waktu untuk mendapatkan informasi geologi bawah permukaan (Bamerni & Mohammad, 2023). Metode geolistrik memiliki beberapa konfigurasi, antara lain Schlumberger (Ariani & Akmam, 2019; Bahri *et al.*, 2022), Werner (Sutrisno *et al.*, 2020), dan dipole-dipole (Rhesdeantia *et al.*, 2017). Konfigurasi yang umum digunakan pada eksplorasi air tanah ialah konfigurasi Wenner dan Schlumberger (Bahri *et al.*, 2023). Hal ini karena kedua konfigurasi ini memiliki sensitivitas yang baik secara vertikal. Selain untuk keperluan eksplorasi air tanah, metode geolistrik pada umumnya juga digunakan untuk kegiatan monitoring lingkungan (Bahri *et al.*, 2024), eksplorasi mineral (Siahay *et al.*, 2024) dan yang lainnya.

Negeri Haruru berada di Kecamatan Amahai, Kabupaten Maluku Tengah, Provinsi Maluku pada tahun 2021 memiliki jumlah penduduk sebesar 9.456 jiwa dengan luas wilayah administrasi sebesar 20,70 km² (BPS Kabupaten Maluku Tengah, 2023). Berdasarkan peta geologi regional (Gambar 1), litologi penyusun Negeri Haruru merupakan batugamping terumbu (Tjokrosapoetro *et al.*, 1993). Adapun kondisi hidrologi daerah tersebut memiliki potensi akuifer dengan produktivitas tinggi-sedang (Sukrisno *et al.*, 1993), umumnya air tanah dengan akuifer batugamping akan mengalir melalui celah atau rekahan batuan. Hal tersebut karena sifat batugamping yang mudah mengalami pelarutan sehingga banyak rekahan yang terbentuk. Potensi wilayah perbukitan di Negeri Haruru sebagian besar digunakan oleh beberapa kelompok tani sebagai lahan pertanian, salah satunya kelompok tani “Taman Sari Indah”. Komoditas pertanian yang dibudidayakan oleh kelompok ini meliputi bawang merah, singkong, kacang tanah, bayam, dan sayur kol. Permasalahan yang dihadapi oleh kelompok tani ini adalah kurangnya pasokan air bersih untuk irigasi dan selama ini petani hanya mengandalkan air hujan. Ketika memasuki musim kemarau sumber air menjadi berkurang dan mengakibatkan terjadinya gagal panen. Dampaknya adalah para petani tidak bebas untuk memilih jenis tanaman yang akan dibudidayakan karena tidak adanya kepastian pasokan air.

Berdasarkan permasalahan yang sedang dihadapi oleh kelompok tani Taman Sari Indah, maka kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini berfokus pada identifikasi keberadaan air tanah dan pembuatan sumur bor. Metode geolistrik dengan konfigurasi Schlumberger digunakan untuk melihat kondisi bawah permukaan. Hasil kegiatan identifikasi tersebut akan menampilkan data lapisan bawah permukaan berdasarkan nilai resistivitas suatu material (tanah, pasir, batu, dan air), sehingga dapat diketahui berapa kedalaman air tanah tersebut. Langkah selanjutnya untuk mendapatkan air tanah ialah kegiatan pengeboran sesuai informasi kedalaman dari hasil pengukuran geolistrik. Adanya kegiatan PkM ini diharapkan dapat membantu menyediakan air bersih bagi kelompok tani Taman Sari Indah, sehingga dapat membantu para petani dalam menanam berbagai jenis komoditas pertanian.



Gambar 1. Peta geologi regional daerah penelitian (Modifikasi dari Tjokrosoetoro et. al., 1993).

2. Metode Pelaksanaan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dilakukan di Negeri Haruru, Kecamatan Amahai, Kabupaten Maluku Tengah. Metode pelaksanaan PkM menggunakan metode *Participatory Action Research* (PAR). Metode PAR ini merupakan metode yang menawarkan pendekatan secara efektif untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat dengan melibatkan secara aktif seluruh pemangku kepentingan (Pratikno et al., 2024). Metode PAR ini melibatkan kelompok tani Taman Sari Indah dalam mengidentifikasi air tanah dan menentukan titik pemboran. Adapun tahapan dalam kegiatan PkM dengan metode PAR terdiri dari enam tahapan, yaitu 1) survei lapangan, 2) perencanaan kegiatan, 3) pengambilan data, 4) pengolahan data lapangan, 5) sosialisasi data lapangan, dan 6) pemboran air tanah. Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan PkM ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan pelaksanaan kegiatan PkM di Negeri Haruru, Kecamatan Amahai, Kabupaten Maluku Tengah.

Tahap survei lapangan dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi kondisi lokasi secara aktual yang akan dijadikan titik pengambilan data geolistrik. Kemudian tim PkM melakukan estimasi pengukuran panjang lintasan geolistrik yang akan digunakan. Lalu dilakukan pencatatan titik koordinat lokasi pengambilan data geolistrik dan dilakukan pembersihan tempat untuk membuka jalan lintasan geolistrik. Setelah data survei didapatkan, maka dilanjutkan ke tahap perencanaan. Pada tahap perencanaan dilakukan persiapan alat, kebutuhan tenaga lapangan, kebutuhan logistik,

sarana transportasi, biaya pemboran air tanah, dan pembuatan peta lapangan. Perencanaan ini penting dilakukan agar proses pengambilan data geolistrik dan pemboran air tanah dapat dilakukan dengan baik.

Tahap pengambilan data dilakukan menggunakan metode geolistrik *Electrical Resistivity Tomography* (ERT) dan *Vertical Electrical Sounding* (VES). Untuk ERT menggunakan konfigurasi Werner dan untuk VES menggunakan konfigurasi Schlumberger. Lokasi pengambilan data dilakukan pada beberapa lokasi yang sudah ditentukan dari hasil survei lapangan yang ditampilkan pada Gambar 3. Jumlah titik pengambilan data geolistrik sebanyak 4 lintasan dengan rincian 2 lintasan untuk metode *Electrical Resistivity Tomography* (ERT) yang ditampilkan pada lintasan berwarna merah dan 2 lintasan untuk metode *Vertical Electrical Sounding* (VES) yang ditampilkan pada lintasan berwarna kuning. Panjang lintasan geolistrik untuk ERT dan VES masing-masing sebesar 195 m dan 400 m. Pengolahan data geolistrik untuk ERT menggunakan perangkat lunak RES2DINV, sedangkan untuk VES menggunakan IPI2WIN. Hasil pengolahan data tersebut ditampilkan dalam bentuk deskripsi litologi bawah permukaan berdasarkan nilai resistivitas material. Hasil deskripsi ini menjadi dasar untuk mendapatkan informasi terkait kedalaman air tanah yang akan dibor.



Gambar 3. Lokasi pengambilan data geolistrik dimana garis merah merupakan lintasan ERT dan titik kuning merupakan titik VES

Tahap sosialisasi data lapangan dilakukan kepada kelompok tani Taman Sari Indah dengan tujuan untuk menjelaskan hasil pengukuran geolistrik yang sudah didapatkan. Selain itu menyampaikan rencana kegiatan pemboran air tanah. Kegiatan sosialisasi ini menjadi sarana untuk mendapatkan masukan dan pendapat terkait rencana kegiatan pemboran air tanah. Tahap pemboran air tanah merupakan tahapan akhir dari kegiatan PkM dan sudah melalui hasil diskusi bersama kelompok tani Taman Sari Indah. Kegiatan pemboran air tanah menggunakan alat mesin bor yang disewa dari unit usaha pemboran air tanah lokal di Kota Masohi, Kabupaten Maluku Tengah. Pemboran air tanah dilakukan sesuai dengan kedalaman dari hasil pengukuran geolistrik.

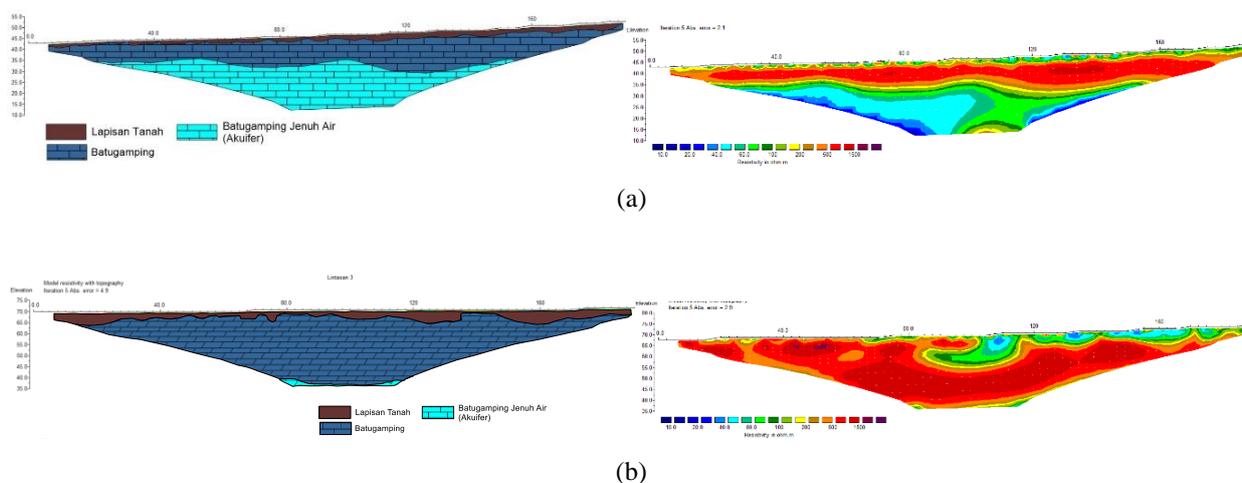
3. Hasil dan Pembahasan

Lokasi pengambilan data geolistrik dilakukan wilayah pertanian yang dimiliki oleh kelompok tani Taman Sari Indah yang berada di wilayah perbukitan dengan ketinggian 40 - 70 mdpl. Kegiatan pengukuran ini melibatkan mahasiswa Teknik Geofisika dan Teknik Kimia untuk membantu mengoperasikan alat geolistrik. Dimana peralatan geolistrik terdiri dari alat ukur tegangan dan arus listrik, kabel, dan batang elektroda. Adapun kegiatan pengukuran geolistrik ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengukuran Geolistrik untuk Pencarian Sumber Air Tanah

Pengukuran geolistrik baik dengan ERT dan VES dimulai dengan melakukan pemasangan batang elektroda ke dalam tanah dan pemasangan kabel listrik dari peralatan geolistrik ke aki dan batang elektroda. Pengukuran geolistrik dilakukan dengan cara memberikan arus listrik yang berasal dari aki ke dalam permukaan tanah dengan menekan tombol on/off. Kemudian di saat yang sama tercatat nilai arus listrik (I) dan tegangan listrik (V) pada alat ukur listrik. Untuk hasil pengukuran geolistrik dicatat pada lembar tabel pengukuran. Data geolistrik ERT dan VES masing-masing diolah menggunakan perangkat lunak dan menghasilkan data deskripsi litologi bawah permukaan berdasarkan nilai resistivitas yang dimiliki. Adapun Hasil pengukuran geolistrik ERT dan interpretasi litologinya dapat dilihat pada gambar 5.

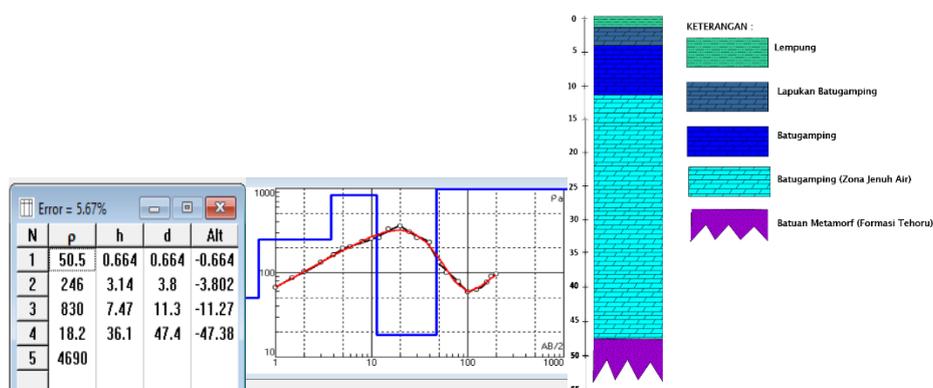


Gambar 5. Hasil inversi data ERT dan interpretasi litologi pada (a) lintasan 1 dan (b) lintasan 2.

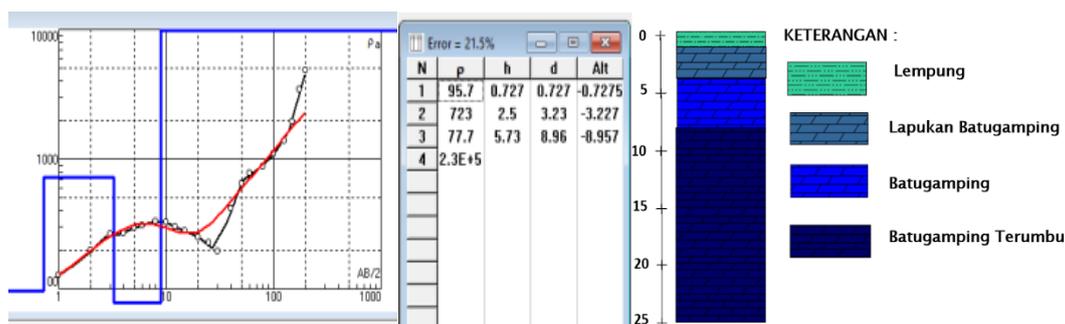
Deskripsi litologi bawah permukaan pada Gambar 5 didasarkan pada geologi regional daerah penelitian dan pengamatan langsung di lapangan. Pada daerah ini litologi terdiri dari lapisan top soil, batugamping, dan batu gamping jenuh air (akuifer). Pada lapisan bagian atas diinterpretasikan sebagai top soil dengan rentang resistivitas 40 – 80 Ω m. Pada lapisan ini merupakan hasil pelapukan dari batuan induk dan memiliki resistivitas yang rendah karena kandungan air yang tinggi, kandungan mineral dan organik yang tinggi, kelembapan udara, dan kehadiran partikel lempung. Lapisan selanjutnya ialah batugamping terumbu dengan nilai resistivitas antara 200 – 2.000 Ω m. Sedangkan lapisan dengan rentang dibawah 200 Ω m merupakan batugamping yang terisi air dan bertindak sebagai akuifer. Pada ERT 1 (40 mdpl) akuifer berada pada kedalaman 12 meter sedangkan pada ERT 2 (65 mdpl) akuifer berada pada kedalaman 32 meter.

Verifikasi kedalaman air tanah lebih lanjut dilakukan pengolahan data VES pada lintasan VES 1, adapun hasil deskripsi litologi bawah permukaan ditampilkan pada Gambar 6. Hasil deskripsi litologi untuk lintasan VES 1 menunjukkan kedalaman akuifer air tanah berada pada rentang kedalaman 11,3-47,4 m. Hasil ini menunjukkan bahwa sumber air tanah yang cukup melimpah dan bisa digunakan untuk kebutuhan pertanian dan rumah tangga. Selain itu ditemukan adanya keberadaan lempung lanauan, lapukan batu gamping, batu gamping, batu gamping zona jenuh air, dan batuan

metamorf formasi Tehoru. Sedangkan hasil pengukuran dan interpretasi litologi pada titik VES 2 dapat dilihat pada gambar 7. Pada titik ini posisi akuifer atau zona dengan resistivitas rendah tidak ditemukan, hal ini disebabkan karena lintasan pengukuran yang kurang panjang dan posisi akuifer yang cukup dalam.



Gambar 6. Hasil inversi dan interpretasi litologi bawah permukaan pada lintasan VES 1.



Gambar 7. Hasil inversi dan interpretasi litologi bawah permukaan pada lintasan VES 2.

Hasil pengukuran geolistrik selanjutnya disampaikan dalam bentuk kegiatan sosialisasi kepada kelompok tani Taman Sari Indah yang dilakukan pada bulan September 2024. Kegiatan Sosialisasi ini dihadiri oleh anggota kelompok tani Taman Sari Indah sebanyak 20 orang di balai Negeri Haruru. Kegiatan sosialisasi ini berfokus pada penyampaian hasil pengukuran geolistrik yang sudah dilakukan dengan ERT dan VES serta rencana kegiatan pemboran air tanah. Kegiatan sosialisasi PkM ditampilkan pada Gambar 8.

Materi sosialisasi ini dimulai dari pengenalan peta geologi regional wilayah Masohi, Kabupaten Maluku Tengah oleh tim PkM. Kemudian dilanjutkan dengan menyampaikan hasil deskripsi bawah permukaan dari hasil pengukuran geolistrik dengan metode ERT dan VES. Materi selanjutnya adalah mengenai sifat fisik air yang sesuai dengan standar baku mutu. Materi ini disampaikan agar pada saat mendapatkan air tanah, kelompok tani dapat mengetahui sifat fisik air tanah yang dimiliki. Tim PkM juga memberikan informasi terkait cara pengukuran kualitas air tanah kepada kelompok tani Taman Sari Indah. Kegiatan sosialisasi ditutup dengan diskusi seputar rencana pemboran air tanah yang akan dilakukan di lahan pertanian milik kelompok tani Taman Sari Indah. Hasil diskusi telah disepakati bersama bahwa kegiatan pemboran air tanah akan dilakukan di lintasan ERT 2.

Kegiatan pemboran air tanah dilakukan setelah kegiatan sosialisasi dilakukan kepada kelompok tani Taman Sari Indah. Lokasi pemboran air tanah dilakukan di lintasan ERT 2 dengan ketinggian sekitar 65 mdpl. Berdasarkan data deskripsi litologi permukaan, kedalaman air tanah berada pada posisi 30 m. Alasan dipilihnya lokasi tersebut adalah untuk mempermudah proses distribusi air ke lahan pertanian yang ada di daerah bawah dengan bantuan gaya gravitasi. Sehingga proses pendistribusian air kedepannya tidak membutuhkan bantuan mesin pompa. Adapun titik lokasi pemboran air tanah ditampilkan pada Gambar 4 yang ditandai dengan tanda bintang kuning.



(a)



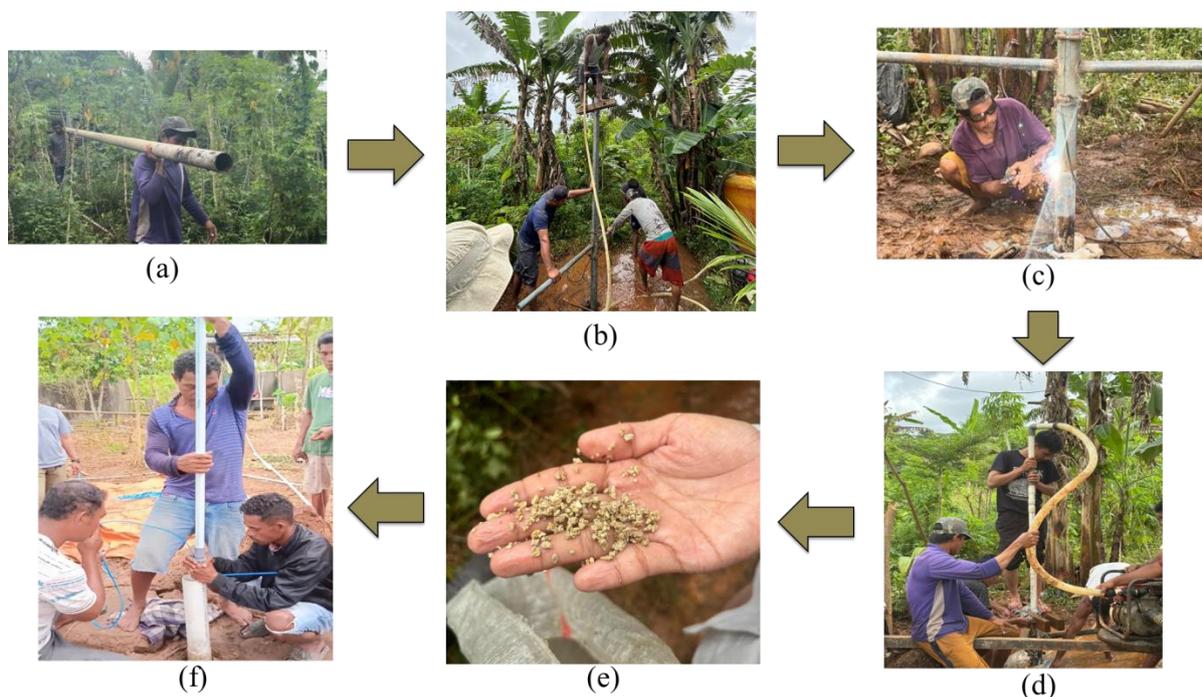
(b)



(c)

Gambar 8. Kegiatan sosialisasi PkM (a) proses penyampaian materi hasil pengukuran dan rencana pengeboran air tanah kepada kelompok tani Taman Sari Indah oleh tim PkM, (b) penyampaian materi oleh mahasiswa KKN Tematik, dan (c) foto bersama dengan kelompok tani Taman Sari Indah.

Kegiatan pemboran air tanah menggunakan bantuan jasa pemboran lokal yang ada di Kota Masohi, Kabupaten Maluku Tengah. Kegiatan pemboran dilakukan secara manual menggunakan bantuan tenaga manusia dengan jumlah pekerja sebanyak lima orang dan lama pengerjaan selama 8 hari. Pengeboran dilakukan secara bertahap dengan menanam pipa besi dengan ukuran diameter sebesar 3 inci dan panjang pipa sebesar 6 meter secara bertahap. Selanjutnya dilakukan proses penyambungan pipa besi menggunakan las listrik untuk melanjutkan proses pemboran. Setiap kedalaman 6 meter dilakukan pengeluaran isi material pemboran menggunakan bantuan pompa air. Hal ini dilakukan untuk mengetahui jenis material yang ada di dalam sumur dan untuk memastikan proses pemboran sesuai dengan data deskripsi litologi pada lintasan ERT 2. Air tanah berhasil didapatkan pada hari ke-8 dengan kedalaman akuifer di 35 m. Tahap selanjutnya dilakukan pemasangan instalasi pompa celup ke dalam sumur bor untuk mengambil air tanah. Air tanah tersebut digunakan oleh kelompok Tani untuk melakukan penyiraman tanaman secara berkala tanpa harus bergantung dari air hujan. Gambaran proses pemboran air tanah selama di lapangan ditampilkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Kegiatan pemboran air tanah (a) pengangkutan pipa besi ke lokasi pemboran, (b) proses pemboran secara manual menggunakan tenaga manusia, (c) proses penyambungan pipa menggunakan teknik las listrik untuk meneruskan pemboran air tanah, (d) proses pengeluaran material dari dalam sumur menggunakan pompa air, (e) material batu gamping yang berasal dari sumur bor, dan (f) pemasangan pompa celup ke dalam sumur bor.

4. Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan pengabdian yang sudah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa upaya penyediaan air bersih bagi kelompok tani sudah berhasil dilakukan. Hasil kegiatan ini dapat dilihat dengan berhasilnya tim PkM dalam mengidentifikasi sumber air tanah di area lahan pertanian dan pembuatan sumur bor dengan kedalaman 35 m. Keberadaan sumur bor ini memiliki peran penting bagi para petani karena dapat menjaga pasokan air bersih ketika memasuki musim kemarau. Sehingga para petani memiliki banyak kebebasan dalam menanam berbagai macam jenis sayuran. Untuk memaksimalkan produksi tanaman sayur, kedepannya dilakukan perancangan distribusi air tanah agar dapat menyirami seluruh wilayah lahan pertanian milik kelompok tani Taman Sari Indah.

Acknowledgements

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini mendapatkan dukungan melalui skema pendanaan dari Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Riset dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi dengan nomor kontrak 380/UN13.3/PT/2024 untuk skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM).

Referensi

- An, M., Fan, L., Huang, J., Yang, W., Wu, H., Wang, X., & Khanal, R. (2021). The gap of water supply — Demand and its driving factors: From water footprint view in Huaihe River Basin. *PLoS ONE*, *16*(3), 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247604>
- Azhari, A., Nasution, T. I., Dewinta, A. F., Sujatmoko, K., Piliang, M. R., Banurea, R., & Hakim, L. (2019). River Water Purifier as an Alternative for Clean Water Supply in Sei Siarti Village, Panai Tengah District, Labuhanbatu Regency. *Abdimas Talenta*, *4*(1), 259–264.
- Bahri, S., Aponno, S. V., & Zulfiah. 2022. Global Optimization Very Fast Simulated Annealing Inversion for The Interpretation Of Groundwater Potential. *JGE (Jurnal Geofisika Eksplorasi)*. *8*(3): 225-236. <https://doi.org/10.23960/jge.v8i3.233>
- Bahri, S., Ramadhan, A., & Zulfiah. 2023. Investigation of Groundwater Quality using Vertical Electrical Sounding and Dar Zarrouk Parameter in Leihitu, Maluku, Indonesia. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*. *8*(3): 221-228. DOI: 10.25299/jgeet.2023.8.3.12976
- Bahri, S., Tualepe, D., Batlolona, Y., Ramadhan, A., & Parnadi, W.W. 2024. Vertical electrical sounding method and Dar Zarrouk analysis to identify the distribution of seawater intrusion in Pulau Village, Maluku. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*. *11* (4): 6089-6097. doi:10.15243/jdmlm.2024.114.6089
- Bamerni, K. D., & Mohammad, R. J. (2023). 2D Resistivity Technique in Exploring Soil Contamination Zones, Kwashe Area, Duhok, North of Iraq. *Iraqi Geological Journal*, *56*(1A), 253–264. <https://doi.org/10.46717/igj.56.1A.19ms-2023-1-31>
- BPS Kabupaten Maluku Tengah. (2023). *Kecamatan Amahai Dalam Angka*.
- Exposto, L. A. S. M., Lino, M. N., Quim, J. A. C., Goncalves, M. J., & Vicente, H. P. (2021). Efforts to Improve Clean Water Quality to Support Community Health. *KESANS: International Journal Of Health and Science*, *1*(3), 236–251.
- Hanim, W. (2018). The Implementation of Drinking Water Supply System in Decentralization Era. *Trikonomika*, *17*(2), 59–64.
- Jamaluddin, J., & Umar, E. P. (2018). Identification of subsurface layer with Wenner- Schlumberger arrays configuration geoelectrical method. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, *118*, 1–6.
- Joleha, J., Mulyadi, A., Wawan, W., & Suprayogi, I. (2019). Application of Rainwater Harvesting Technology to Supply Sustainable Domestic Water. *International Journal of Electrical, Energy and Power System Engineering (IJEPESE)*, *2*(1), 10–14.
- Kariyana, I. M., Pamungkas, T. H., & Erlangga, I. B. W. (2022). Jurnal Presipitasi Rainwater Harvesting-Based Water Resources Conservation. *Jurnal Presipitasi*, *19*(3), 532–541.
- Pratikno, F. A., Endrawati, B. F., Renaldy, M., Riswandi, R., Fajariansyah, F., Rozan, M. I., Nurfa'izah, R., Fazri, A. T., & Hayati, K. (2024). Optimalisasi Akses dan Peningkatan Kualitas Air Bersih di Panti Asuhan Melalui Teknologi Filtrasi. *Jurnal Invoasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)*, *7*(3), 669–679. <https://doi.org/10.33474/jipemas.v7i3.22168>
- Priadi, C. R., Suleeman, E., Darmajanti, L., Novriaty, S., Suwartha, N., Resnawati, R., Handayani, R., Putri, G. L., Felaza, E., & Tjahjono, T. (2017). Water Recycling Opportunity In The Business Sectors of Greater Jakarta, Indonesia. *Nternational Journal of Technology*, *6*(15), 1031–1039.
- Rhesdeantia, Y., Darsono, T., & Khumaedi, K. (2017). Geo - Electric Resistivity Method of Dipole - Dipole Configuration For Cavities Model 2D in Karst Area of Temurejo Village Gubug Sub - district Central Java District. *Journal of Physics: Theories and Applications*, *1*(2), 167–175. <https://doi.org/10.20961/jphystheor-appl.v1i2.19318>
- Siahay, M. M., Warsa., Limehuwey, R., & Bahri, S. 2024. Identifikasi Mineral Logam Daerah X Kabupaten Solok Selatan Berdasarkan Data Geolistrik Resistivitas dan Polarisasi Terimbas. *Tanah Goyang: Jurnal Geosains*. *2* (1): 1-12.

- Sukrisno, Sihwanto, & Mudiana, W. (1993). Peta Hidrogeologi Indonesia Lembar Seram Barat Skala 1:250.000 (1st ed.). Direktorat Geologi Tata Lingkungan.
- Sutapa, I. D. A., Nurhidayat, A., & Prihatinningtyas, E. (2022). Mahakam River Potency as Raw Water to Support Drinking Water Services and Sanitation in the New Territories of the State Capital, East Kalimantan. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 1062, 1–10. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1062/1/012032>
- Sutomo, S., Sagala, S., Sutomo, B., Wrinarti, S., & Sanjaya, G. (2021). Accelerating the Provision of Safe Water Supply in Urban and Rural Areas of Indonesia. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional (National Public Health Journal)*, 16(3), 137–144. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v16i3.5225>
- Sutrisno, S., Wardani, I. K., Heriyanto, H., & Suaidi, D. A. (2020). The Wenner Configuration of Geoelectrical Method to Identify Landslide Areas on Protocol Street (Case Study : Jl . Raya Kambal – Mulyorejo, Ngantang, Malang). *AIP Conference Proceedings*, 2251(040034), 1–5.
- Tjokrosapoetro, S., Rusmana, E., & Achdan, A. (1993). Peta Geologi Lembar Ambon.
- Wijaya, S. M., Putri, A. O., & Wijaya, A. (2023). Analysis and Strategy for Providing Clean Water to The Surrounding Community In The Muara Angke Area. *International Journal of Application on Economics and Business (IJAEB)*, 1(2), 736–744.