

PEMANFAATAN TEKNOLOGI GEOFISIKA DAN PENGUATAN LITERASI MASYARAKAT UNTUK PENGELOLAAN AIR TANAH BERKELANJUTAN DI DESA JATIMULYO, KABUPATEN LAMPUNG SELATAN

Andri Yadi Paembonan^{1*}, Dwi Miftha Kurnia², Randy Kurniawan², Stevy Canny Louhenapessy², Rozi Afdi², Fitri Rusmaladewi², Muhammad Rifqi Dwi Septian², Friska Hasugian², Putri Agustriyani², Azman Munthoha Maula²

¹Program Studi Teknik Geofisika Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sumatera

² Program Studi Rekayasa Minyak dan Gas Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sumatera

*Email: andri.paembonan@tg.itera.ac.id

Abstrak

Ketersediaan air bersih merupakan permasalahan krusial di Desa Jatimulyo, Kabupaten Lampung Selatan, terutama saat musim kemarau. Warga menghadapi kesulitan dalam mengakses sumber air, karena pemahaman akan potensi air tanah di bawah permukaan masih terbatas. Menanggapi permasalahan ini, tim dari Institut Teknologi Sumatera (ITERA) melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan untuk memetakan potensi air tanah. Kegiatan ini memanfaatkan metode geolistrik resistivitas untuk mengidentifikasi struktur bawah permukaan dan menentukan lokasi serta kedalaman akuifer yang potensial untuk pembuatan sumur bor. Dalam pelaksanaannya, tim berkolaborasi dengan pemerintah desa setempat dan melibatkan dari Program Studi Teknik Geofisika dan Rekayasa Minyak dan Gas. Selain melakukan survei teknis, tim juga mengadakan sosialisasi hasil dan edukasi pemanfaatan air tanah. Kegiatan yang dihadiri oleh warga, ketua RT, dan perangkat desa ini memaparkan pentingnya identifikasi akuifer, teknik perawatan sumur, dan strategi menjaga keberlanjutan sumber air. Inisiatif ini mendapat apresiasi positif dari kepala desa dan warga, yang berharap hasil kajian ITERA dapat menjadi solusi konkret untuk mengatasi masalah ketersediaan air bersih di wilayah mitra.

Kata Kunci: Pemetaan Air Tanah; Geolistrik Resistivitas; Desa Jatimulyo; Sosialisasi.

Abstract

The availability of clean water is a crucial issue in Jatimulyo Village, South Lampung Regency, particularly during the dry season. Residents face difficulties accessing water sources due to a limited understanding of the subsurface groundwater potential. In response to this problem, a team from the Sumatra Institute of Technology (ITERA) conducted a community service activity aimed at mapping this groundwater potential. This activity utilized the geoelectric resistivity method to identify subsurface structures and determine the locations and depths of potential aquifers for drilled wells. In its implementation, the team collaborated with the local village government and involved participants from the Geophysical Engineering and Petroleum and Gas Engineering Study Programs. In addition to technical surveys, the team also conducted a socialization of their findings and provided education on groundwater utilization. This event, attended by residents, local neighborhood (RT) heads, and village officials, highlighted the importance of proper aquifer identification, well maintenance techniques, and strategies for ensuring water resource sustainability. This initiative received positive appreciation from the village head and residents, who hope the results of the ITERA study can provide a concrete solution to address the challenges of clean water availability in their region.

Keywords: Groundwater Mapping; Geoelectric Resistivity; Jatimulyo Village; Socialization.

PENDAHULUAN

Air berperan penting bagi kehidupan makhluk hidup yang memanfaatkannya untuk berbagai keperluan sehari-hari. Sumber air yang sering digunakan masyarakat meliputi air permukaan (sungai, waduk, rawa), air tanah, dan air hujan. Namun, seiring meningkatnya populasi dan kerusakan lingkungan, ketersediaan air bersih dari sumber air permukaan semakin menurun akibat polusi, penggunaan berlebihan, dan kekeringan(1,2). Upaya untuk mengatasi krisis air bersih diantaranya memperbaiki infrastruktur, memanfaatkan air tanah, menggunakan teknologi modern, dan membangun sistem tadah hujan. Salah satu solusi utama adalah memanfaatkan air tanah yaitu dengan memahami zona akuifer yang mengandung air. Meski identifikasi zona akuifer sulit karena kondisi geologi kompleks, metode geofisika, seperti resistivitas listrik, telah membantu ahli hidrogeologi dalam menentukan kedalaman, ketebalan, dan persebaran akuifer untuk mendukung pemanfaatan air tanah secara efektif (2–5). Metode ini digunakan untuk memetakan struktur bawah permukaan dengan mengukur variasi resistivitas batuan yang dipengaruhi oleh perbedaan sifat kelistrikan material di bawah permukaan untuk mengidentifikasi anomali geologi seperti lapisan akuifer, zona patahan, atau struktur batuan yang dapat menandakan adanya potensi air tanah (6). Pengukuran resistivitas dilakukan menggunakan alat *resistivitymeter* yang mendeteksi perbedaan

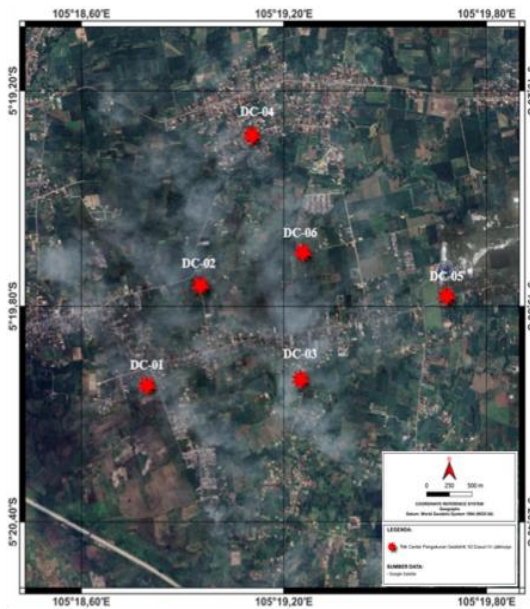
nilai tahanan jenis. Anomali resistivitas kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi kondisi geologi di bawah permukaan yang memberikan gambaran tentang kemungkinan adanya lapisan pembawa air (akuifer) atau struktur batuan yang berpotensi menyimpan air tanah. Peta resistivitas juga memungkinkan identifikasi zona-zona yang memiliki potensi ketersediaan air tanah yang baik, sehingga dapat dilakukan penentuan titik pengeboran yang lebih efektif. Dalam konteks wilayah desa Jatimulyo, hasil dari metode geolistrik resistivitas dapat memberikan informasi penting mengenai distribusi dan karakteristik akuifer, ketebalan lapisan pembawa air, serta kondisi geologi lainnya yang dapat mempengaruhi ketersediaan air tanah bagi masyarakat.

METODE

PELAKSANAAN

PENGABDIAN

Pengukuran geolistrik di Desa Jatimulyo, Kabupaten Lampung Selatan (Gambar 1) dilakukan dengan mempertimbangkan semua faktor koreksi tersebut untuk mendapatkan data yang akurat dalam penentuan lokasi sumber air tanah. Metode geolistrik menggunakan konfigurasi Schlumberger dengan pertimbangan kedalaman penetrasi dan resolusi yang baik dalam mengidentifikasi akuifer. Pengolahan data dilakukan menggunakan *software* inversi untuk menghasilkan penampang resistivitas 1D yang menggambarkan distribusi nilai tahanan jenis batuan.



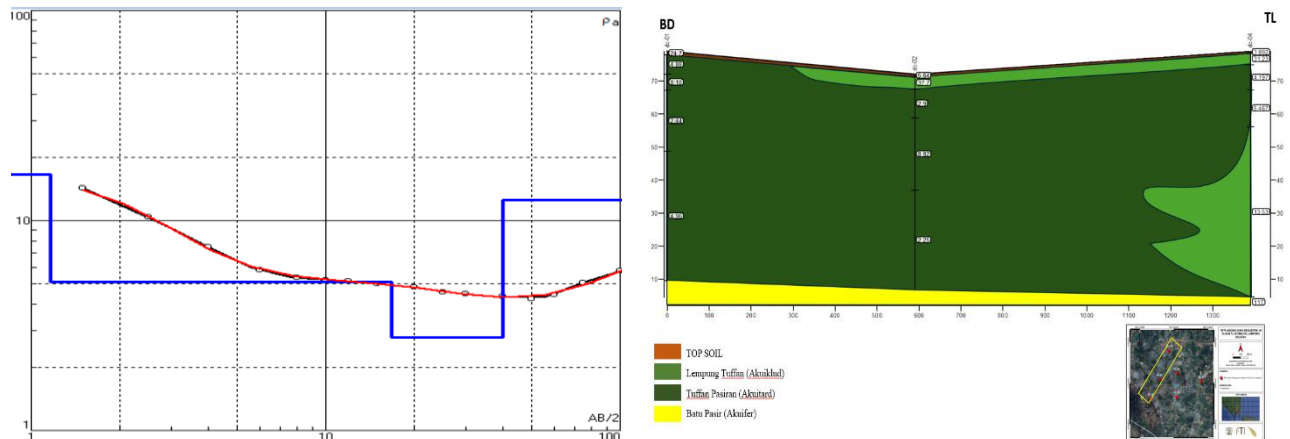
Gambar 1. Lokasi Titik Pengukuran Geolistrik Desa Jatimulyo

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini terdiri dari tiga tahapan utama. Pertama, kegiatan survei dilakukan dengan menganalisis topografi untuk menentukan lokasi lintasan potensial pengeboran sumur. Interaksi dengan penduduk setempat menjadi bagian penting dalam mengumpulkan informasi tambahan mengenai kedalaman sumur terdekat dan kebutuhan air mereka. Setelah lintasan ditentukan, kegiatan dilanjutkan mengukur data dengan metode geolistrik resistivitas, yang memiliki keunggulan dalam mengidentifikasi lapisan batuan bawah permukaan dan keberadaan akuifer. Tahap berikutnya adalah mengolah data dan melakukan interpretasi untuk mengidentifikasi akuifer air tanah. Data tersebut diinterpretasikan untuk mengenali zona potensial akuifer dengan karakteristik nilai resistivitas rendah. Analisis ini memberikan informasi mendalam mengenai distribusi resistivitas tanah, termasuk kedalaman, ketebalan, dan kemungkinan keberadaan akuifer. Berdasarkan hasil identifikasi dan

pemodelan lapisan akuifer, lokasi optimal untuk pengeboran sumur direkomendasikan dengan mempertimbangkan potensi sumber air, aksesibilitas, dan kebutuhan masyarakat setempat. Upaya ini diharapkan dapat mendukung ketersediaan air bersih bagi masyarakat di Desa Jatimulyo, Kabupaten Lampung Selatan. Selain itu juga diadakan sosialisasi untuk meningkatkan literasi masyarakat mengenai pemanfaatan dan pengelolaan air tanah yang berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pemetaan potensi air tanah dengan metode resistivitas VES telah dilaksanakan sesuai tahapan yang direncanakan dalam proposal. Pelaksanaan survei menghasilkan data resistivitas pada enam titik pengukuran yang mewakili wilayah prioritas kekeringan di Desa Jatimulyo. Data resistivitas kemudian diolah menjadi model 1D dan penampang 2D untuk mengetahui kemenerusan keberadaan akuifer.



Gambar 2. Hasil inversi 1D data geolistrik

Salah satu hasil inversi data geolistrik VES (Gambar 2) pada titik DC-01 menunjukkan model bawah permukaan bumi yang terdiri dari empat lapisan dengan nilai *Root Mean Square (RMS) Error* yang sangat baik, yaitu 1.4%, yang mengindikasikan kecocokan tinggi antara data terukur di lapangan (kurva merah) dan model hasil perhitungan (kurva biru). Dari tabel di sebelah kanan, dapat diidentifikasi lapisan-lapisan tersebut: Lapisan pertama memiliki resistivitas 16.61 Ohm.m dengan tebal 1.161 m. Lapisan kedua dengan resistivitas 5.081 Ohm.m dan tebal = 15.54 m; Lapisan ketiga memiliki resistivitas sangat rendah, 2.78 Ohm.m dengan ketebalan 23.25 (terdeteksi hingga kedalaman 39.95 m); dan Lapisan keempat yang paling dalam memiliki resistivitas 12.48 Ohm.m dan terdeteksi mulai dari kedalaman 39.95 hingga tak terhingga.

Penampang litologi (Gambar 2) menggambarkan kondisi bawah permukaan dari Barat-Daya (BD) ke Timur-Laut (TL), yang diinterpretasikan dari data geolistrik di tiga titik pengukuran (DC-01, DC-02, dan DC-03), menunjukkan adanya empat lapisan material utama yang sesuai dengan geologi daerah penelitian ((7–9). Lapisan paling atas adalah Top Soil (cokelat), di bawahnya terdapat lapisan

tebal Lemampung Tuffan (Akuiklud) (hijau tua), yang merupakan lapisan kedap air; lapisan ini diselingi oleh lensa-lensa Tuffan Pasiran (Akuitard) (hijau muda) di bagian tengah hingga timur yang bersifat semi-kedap air. Lapisan penentu di bagian paling bawah adalah lapisan Batu Pasir (Akuifer) (kuning) yang diidentifikasi sebagai lapisan pembawa air utama, berada pada kedalaman sekitar 70 m di bagian Barat-Daya (BD) dan semakin dangkal di bagian Timur-Laut (TL), menunjukkan adanya cekungan atau topografi batuan dasar yang sedikit miring. Hasil interpretasi menunjukkan akuifer utama pada kedalaman sekitar 70–90 meter. Informasi ini diperkuat oleh data sumur warga yang diberikan oleh mitra desa, yang menunjukkan bahwa sumur warga yang umumnya mencapai kedalaman >80 meter.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil memberikan pemahaman yang mendalam kepada peserta. Sebelum kegiatan dimulai, sebagian besar masyarakat belum mengenal metode resistivitas, hanya beberapa yang pernah mendengar istilah tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan ini berperan penting sebagai sarana edukasi awal. Pada grafik di bawah ini menggambarkan pengetahuan

masyarakat tentang metode resistivitas sebelum adanya kegiatan.

Selama pelaksanaan, materi yang disampaikan mampu menjawab rasa ingin tahu dan memberikan gambaran yang utuh tentang tujuan kegiatan. Peserta tidak hanya memahami konsep dasar, tetapi juga mengerti relevansi kegiatan ini terhadap kebutuhan masyarakat, khususnya dalam menentukan sumber air tanah yang potensial. Grafik di bawah ini menunjukkan terkait kejelasan penjelasan tim

dalam menyampaikan materi kepada masyarakat terkait program pengabdian ini.

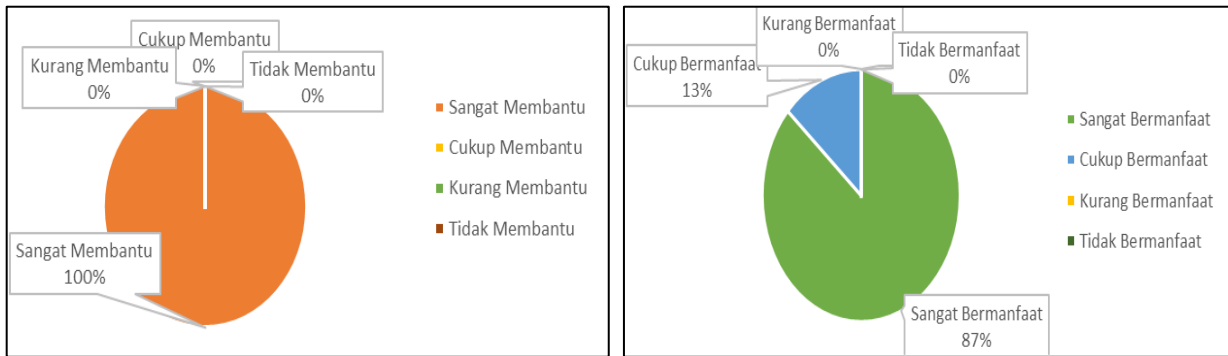
Secara keseluruhan, kegiatan ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan, tetapi juga membangun kesadaran akan pentingnya teknologi dalam pengelolaan sumber daya alam. Tingkat minat untuk mengikuti kegiatan serupa di masa mendatang sangat tinggi, menandakan keberhasilan program dalam menciptakan dampak positif dan berkelanjutan yang ditunjukkan pada diagram berikut:



Gambar 3. Diagram Respons Masyarakat terhadap Kejelasan Penjelasan dan Relevansi Tim Pengabdian

Diagram pada Gambar 4 menunjukkan tingkat kejelasan penjelasan yang diberikan oleh tim pengabdian selama kegiatan berlangsung. Hasilnya memperlihatkan bahwa sebagian besar responden (80%) menilai penjelasan yang disampaikan sangat jelas, sementara 20% responden menyatakan penjelasan cukup jelas. Tidak terdapat responden yang menilai penjelasan kurang jelas maupun tidak jelas (0%). Secara keseluruhan, temuan ini mengindikasikan bahwa proses penyampaian materi oleh tim pengabdian telah berjalan dengan sangat baik, komunikatif, dan dapat dipahami oleh peserta kegiatan.

Berdasarkan Gambar 3 di atas, terlihat adanya tingkat kepuasan dari responden mengenai relevansi kegiatan dengan kebutuhan masyarakat Desa Jatimulyo. Data menunjukkan bahwa 100% responden memberikan penilaian "Sangat Relevan", sementara kategori lainnya seperti "Cukup Relevan", "Kurang Relevan", dan "Tidak Relevan" berada pada angka 0%. Hasil ini mengindikasikan bahwa program atau kegiatan yang dijalankan telah sepenuhnya selaras dan tepat sasaran dalam menjawab aspirasi serta permasalahan yang dihadapi oleh warga setempat tanpa ada keraguan sedikit pun dari para peserta survei.

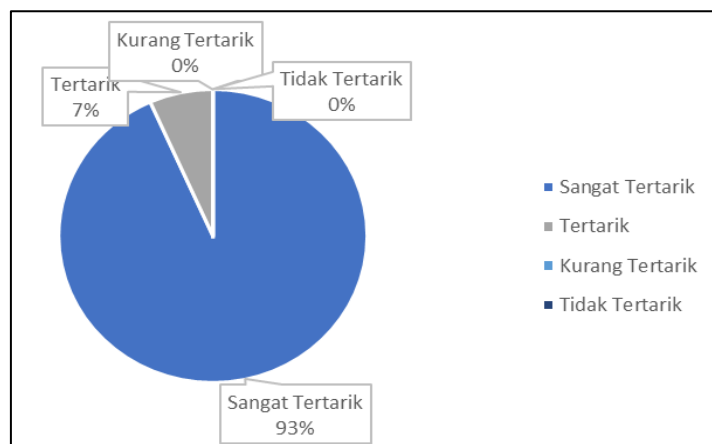


Gambar 4. Diagram Respons dan Manfaat yang Dirasakan Masyarakat terhadap Keberhasilan Penyelidikan Air Tanah

Pada Gambar 4. menunjukkan tingkat keberhasilan dari kegiatan ini, di mana 100% responden menyatakan bahwa hasil kegiatan "Sangat Membantu" dalam menentukan lokasi sumber air tanah yang potensial. Sebaliknya, kategori penilaian lainnya yaitu "Cukup Membantu", "Kurang Membantu", dan "Tidak Membantu" seluruhnya berada pada angka 0%. Hal ini mengindikasikan bahwa metodologi atau luaran dari kegiatan tersebut memiliki akurasi dan kegunaan yang sangat tinggi bagi para pengguna dalam mengidentifikasi titik sumber air tanah secara efektif.

Secara keseluruhan, kegiatan ini dinilai sangat berhasil karena 100% responden

menyatakan bahwa hasilnya "Sangat Membantu" dalam menentukan lokasi sumber air tanah yang potensial. Keberhasilan teknis ini berbanding lurus dengan persepsi manfaat di masyarakat (Gambar 4), di mana mayoritas responden sebesar 87% merasa kegiatan tersebut "Sangat Bermanfaat" secara langsung, sementara 13% sisanya merasa "Cukup Bermanfaat". Tidak ada responden yang memberikan penilaian negatif ("Kurang" atau "Tidak Bermanfaat"), yang menunjukkan bahwa program ini memiliki relevansi tinggi dan dampak positif yang nyata bagi kebutuhan air masyarakat setempat.



Gambar 5. Diagram Keberlanjutan Kegiatan PKM

Keakuratan teknis ini berdampak langsung pada kesejahteraan warga (Gambar 4),

di mana 87% responden merasakan manfaat yang "Sangat Bermanfaat" dan 13% lainnya

merasa "Cukup Bermanfaat". Respons positif tersebut kemudian memicu antusiasme yang tinggi untuk keberlanjutan program, terlihat dari 93% responden yang menyatakan "Sangat Tertarik" dan 7% menyatakan "Tertarik" untuk

berpartisipasi kembali dalam kegiatan serupa di masa mendatang. Secara keseluruhan, program ini dinilai sangat efektif, bermanfaat secara nyata, dan memiliki dukungan publik yang kuat untuk diteruskan.



Gambar 6. Sosialisasi Pemanfaatan Teknologi Geofisika dan Penguatan Literasi Masyarakat untuk Pengelolaan Air Tanah

KESIMPULAN DAN SARAN

Secara keseluruhan, kegiatan ini dapat disimpulkan sebagai program yang sukses dan tepat sasaran karena berhasil mengintegrasikan solusi teknis yang akurat dengan kebutuhan riil masyarakat Desa Jatimulyo. Tingkat kepuasan yang mencapai angka sempurna pada aspek relevansi dan bantuan teknis menjadi fondasi kuat bagi tingginya nilai kemanfaatan dan antusiasme warga untuk partisipasi mendatang. Dengan demikian, program ini layak menjadi percontohan atau dilanjutkan kembali karena telah mendapatkan kepercayaan dan dukungan penuh dari masyarakat sebagai penerima manfaat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Institut Teknologi Sumatera (ITERA) atas dukungan pendanaan yang diberikan melalui skema Hibah Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2025 dengan nomor kontrak: 1999at/IT9.2.1/PM.01.01/2025. Apresiasi juga disampaikan kepada Kepala Desa Jatimulyo dan warga atas kerja sama, fasilitas, dan partisipasi aktifnya sebagai mitra dalam pelaksanaan kegiatan ini sehingga program dapat berjalan dengan sukses dan memberikan manfaat bagi masyarakat sasaran.

DAFTAR PUSTAKA

1. Paembonan A, Febriansanu DR, Sinaga RE, Putra FD, Rahmanda V. Investigasi air tanah pada endapan piroklastik dengan menggunakan metode electrical resistivity imaging (ERI). *Gravitasi*. 2020;19(1):1–5.
2. Fetter. *Applied Hydrogeology*. 4 ed. New Jersey: Prentice-Hall.inc; 2001.
3. Nainggolan BFG, Paembonan AY, Farduwin A. Identifikasi kedalaman akuifer menggunakan metode vertical electrical sounding (ves) studi kasus: kelurahan sukarama. *JGE (Jurnal Geofisika Eksplorasi)*. 2024;10(1):24–36.
4. Paembonan AY, Nugraha P, Santoso NA, Firdaus R, Ekawati GM, Rahmanda V, dkk. Investigasi Air Tanah Berdasarkan Nilai Resistivitas Di Dusun Jatisari, Kabupaten Lampung Selatan. *JGE (Jurnal Geofisika Eksplorasi)*. 2021;7(2):100–10.
5. Faris AN, Suaidi DA, R Hasan MF, Broto AB. Identifikasi Sebaran Akuifer dengan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger di Desa Gedangan, Kecamatan Gedangan, Kabupaten Malang. *NATURAL B*. April 2019;5(1).
6. Telford WM, Geldart LP, Sheriff RE. *Applied geophysics*. Vol. 2. Cambridge; 1976.
7. Barber AJ, Crow MJ, Milsom JS. *Sumatra: Geology, Resources and Tectonic Evolution* [Internet]. London: Geological Society; 2005. Tersedia pada: www.geolsoc.org.uk.
8. Amirudin, Suwarti T, Gafur S. Peta geologi lembar Tanjung Karang, Sumatera, Geological map of the Tanjung Karang quadrangle, Sumatera. Bandung; 1993.
9. Mangga SA, Amiruddin, Suwarti T, Gafoer S, Sidarto. *Geologi Lembar Tanjungkarang, Sumatera Geology of the Tanjungkarang Quadrangle, Sumatera*. Bandung: Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi; 1994.