



Analisis Pengeboran Air Tanah Untuk Usaha Di Pulau Gili Trawangan Lombok

Swahip¹, Ahmad Fathoni², Ida Wahyuni³, Kusnadi⁴ dan I Wayan Sudiyanto⁵

¹Program Study Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

²Program Study Teknik Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

³Program Study Teknik Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

⁴Program Study Teknik Geologi Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia

⁵Program Study Ilmu Lingkungan Universitas Wira Bhakti Makassar, Indonesia

Email: swahip@ummat.ac.id¹, fath_drj@yahoo.com², idawahyuni@ummat.ac.id³,
kusnadi@ummat.ac.id⁴, iwsudiyanto@wirabhaktimakassar.ac.id⁵

Article Info	
Article History Received : 02-06-2026 Accepted : 30-06-2026 Online : 02-07-2026	Abstrak: <i>Pelarangan pengeboran air tanah di Kawasan pariwisata utama Gili Trawangan Kabupaten Lombok Utara telah menyebabkan ijin pengambilan air tanah beberapa perusahaan dicabut oleh pemerintah pada tahun 2022. Kemudian terjadi krisis air tawar di Gili Trawangan sampai saat ini 2026. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk analisis potensi air tanah dan dugaan dampak terhadap air tanah di Gili Trawangan serta rekomendasi kebijakan perijinan pengusahaan air tanah di pulau Gili Trawangan. Metode penelitian dengan analisis geohidrologi dan analisis neraca air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 5 (lima) lapisan batuan di Gili Trawangan yaitu aluvial pantai, terumbu, pasir halus (sedimen vulkanik), pasir kasar/terumbu dan pasir halus (sedimen vulkanik). Hydrogeological Borehole Log dan Recovery untuk lapisan akuifernya adalah bersifat bebas atau Unconfined Aquifer. Pada uji pemompaan dengan kapasitas 61,6 dan 16,6 liter/detik selama 2 x24 jam mengakibatkan penurunan muka air tanah 0,5 meter dan laju kambuh hanya 2 menit menyebabkan muka air tanah Kembali pada ketinggian normal. Hasil pengamatan kualitas atau mutu air ber-pH basa dengan salinitas rendah yaitu 5 gram per liter, sehingga membutuhkan teknik penyulingan untuk memperoleh air tawar. Merekomendasikan kepada pemerintah untuk membolehkan pengeboran air tanah di Gili Trawangan karena memiliki daya dukung air dan daya pulih yang baik.</i>
Kata Kunci: Pengeboran; Air Tanah; Gili Trawangan;	
Keywords: Drilling; Water Soil; Gili Trawangan ;	Abstract: <i>The ban on groundwater drilling in Gili Trawangan, North Lombok Regency, has resulted in the revocation of groundwater extraction permits for several companies by the government in 2022. The freshwater crisis in Gili Trawangan continues until 2026. The purpose of this study is to analyze groundwater potential and its impact on groundwater, as well as recommendations for groundwater business licensing policies. The research method is geohydrological analysis and water balance analysis. The results show that there are 5 rock layers in Gili Trawangan, namely coastal alluvial, reef, fine sand, coarse sand, and volcanic sediment. Hydrogeological Borehole Log and Recovery for the aquifer layer are free or Unconfined Aquifer. Pumping tests with a capacity of 61.6 and 16.6 liters/second for 2 x 24 hours resulted in a decrease in the groundwater level of 0.5 meters and a relapse rate of only 2 minutes causing the groundwater level to return to normal. The quality or quality of the water</i>

is alkaline pH with low salinity of 5 grams per liter, so it requires distillation techniques to obtain fresh water. Recommendation to the government to allow groundwater drilling permits in Gili Trawangan because it has sufficient water carrying capacity and recovery capacity.

Support by:



This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license

A. PENDAHULUAN

Pulau Gili Trawangan Kabupaten Lombok Utara adalah salah satu pulau kecil di Kabupaten Lombok Utara Provinsi Nusa Tenggara Barat. Luas Gili Trawangan 340 Hektar, merupakan daerah destinasi pariwisata utama setelah pulau Bali. Kunjungan wisatawan mencapai rata-rata 3.000 orang per hari. Kebutuhan Air di Gili Trawangan mencapai 1.500.000 meter kubik per tahun. Kebutuhan itu bersumber dari pengolahan air tanah dengan system SWRO. Air utamanya digunakan untuk memenuhi kebutuhan air baku hotel dan rumah tangga.

Menurut Astjario and Astawa (2016), Gili Trawangan, Meno dan Air merupakan pulau-pulau atol yang menyingkapkan batuan dasar gunungapi dasar laut berupa lava bantal, ditutupi oleh material gunungapi produk gunungapi Rinjani dan material rombakan terumbu karang. Dengan kondisi tersebut menjadikan ke tiga pulau-pulau tersebut memiliki nilai wisata bahari yang tinggi.

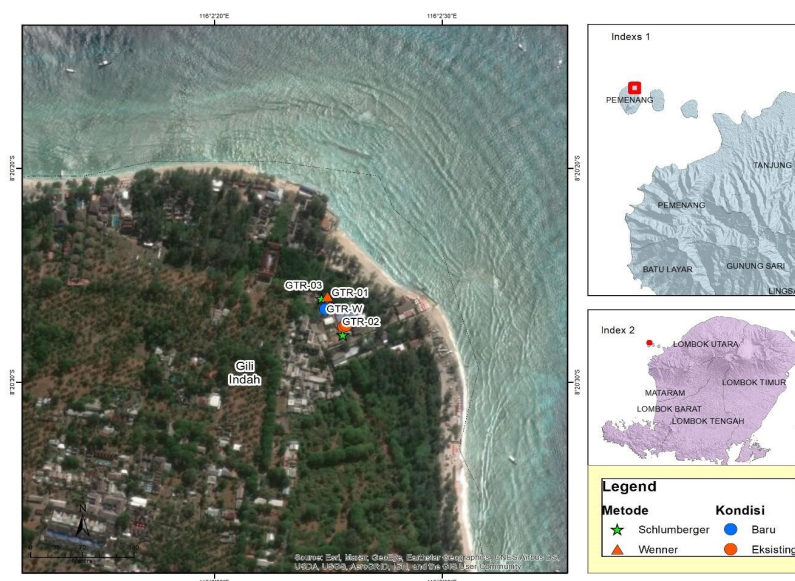
Sumber Air air tawar di Gili trawangan tidak tersedia (Yasa et al., 2016). Sebagian hotel memenuhi kebutuhan air baku dengan pengolahan air payau menjadi air tawar dengan system SWRO (Lokajaya, 2016). Air tanah yang ada di Gili Trawangan hanya berupa air payau, namun ijin pengeboran dan pemanfaatannya di larang oleh pemerintah daerah dengan alasan resiko dampak lingkungan. Pulau ini tidak memiliki sungai, hanya ada alur aliran permukaan pada musim hujan. Curah air hujan rata-rata 1.540 mm per tahun. Kondisi Saat ini, air disediakan dari unit pengolahan air asin oleh PT. Berkat Air Laut yang bekerjasama dengan PT. Gerbang NTB Emas, sejak 2012 dan ijinnya pengambilan air tanah dicabut 2022. Sejak 2022 sampai 2024 penyediaan air di Gili Trawangan oleh PT. Tiara Cipta Nirwana yang bekerjasama dengan PDAM Kab. Lombok Utara, namun kita ijin pengambilan air lautnya juga dicabut oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan pada tahun 2024. Untuk memenuhi kebutuhan air penduduk local dan usaha pariwisata membeli air dari daratan dengan menggunakan kapal kayu dengan harga rata-rata 3 sampai 5 juta per meter kubik.

Saat ini pulau Gili Trawangan mengalami krisis air tawar. Dibutuhkan peran pemerintah untuk memberikan solusi bagi penyediaan air di pulau Kecil. Sistem perpipaan air PDAM baru menjangkau gili Air, sedangkan Gili Meno dan Gili Trawangan mengalami kesulitan untuk pemenuhan air tawar. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah apakah secara teknis dan lingkungan diperkenankan melakukan pengeboran air tanah untuk pemenuhan air bersih di Gili Trawangan. Hasil penelitian dapat menjadi bahan pertimbangan dalam kebijakan pemberian surat ijin pengeboran air tanah (SIPA) dan surat ijin pemanfaatan air tanah (SIP) untuk tujuan komersil atau usaha di Gili Trawangan dalam rangka tercapainya asta cita akses air bersih yang merata di seluruh Indonesia.

B. METODE PELAKSANAAN

Waktu dan Lokasi

Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari dan Juni 2025. Lokasi penelitian di dusun Gili Trawangan Desa Gili Indah Kecamatan Pemenang Kabupaten Lombok Utara Provinsi Nusa Tenggara Barat sebagaimana pada gambar 1 berupa peta lokasi penelitian di bawah ini.



Gambar 1. Peta Gili Trawangan Lokasi Penelitian

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan berupa bahan kimia untuk uji salinitas di laboratorium. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat geolistrik Neo Resist dan Naniura, EC Meter, pH, TDS salinity, kompas geologi, kamera digital, aki, patok, elektroda dan kabel elektroda, tools box dan handy talk Motorola.

Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan metode observasi alami, dengan analisis kuantitatif deskriptif (Ahmad Fathoni et.al., 2025) berupa analisis geohidrologi dan analisis air tanah. Pengumpulan data menggunakan metode survey dan observasi lapangan (Hasanuddin Molo, 2025). Analisis data statistik melalui kajian geohidrologi dengan analisis geologi dan uji geolistrik (Shinta Werorilangi, 2025). Analisis air tanah melalui analisis pemompaan air tanah dan uji kimia fisika air tanah. Analisis pendugaan geolistrik melalui uji tahanan jenis, sedangkan uji pemompaan pada sumur bor eksisting dan uji kimia fisika sampel sumur bor, sumur warga dan air laut sekitar.

Karakteristik Geologi

Pemetaan geologi (*geological mapping*) pada dasarnya adalah menggambarkan data pada peta dasar topografi yang menghasilkan cerminan kondisi geologi pada skala yang diinginkan. Kondisi geologi yang dijumpai di lapangan berupa penyebaran batuan, struktur geologi, dan kenampakan morfologi bentang alam. Pengamatan kondisi geologi

dilapangan dilakukan untuk mengetahui apa yang sesungguhnya terjadi di tempat itu pada beberapa juta tahun yang lalu sehingga kita dapat merekonstruksi apa yang sebenarnya terjadi di masa lalu sesuai dengan semboyan "*the present is they key to the past*". Peta geologi bisa menggunakan hasil pemetaan geologi sebelumnya (Lateri et al., 2023) atau dapat pula melakukan survey geologi untuk penyusunan peta geologi baru. Pada penelitian ini menggunakan survey geologi untuk penyusunan peta geologi pulau Gili Trawangan.

Pendugaan geolistrik tahanan jenis

Salah satu metode yang digunakan dalam eksplorasi geofisika air tanah adalah metode geolistrik hambatan jenis. Geolistrik hambatan jenis memanfaatkan sifat resistivitas listrik batuan untuk mendeteksi dan memetakan formasi bawah permukaan. Metode ini dilakukan melalui pengukuran beda potensial yang ditimbulkan akibat injeksi arus listrik ke dalam bumi. Sifat-sifat suatu formasi dapat digambarkan oleh tiga parameter dasar yaitu konduktivitas listrik, permeabilitas magnet, dan permitifitas dielektrik. Sifat konduktivitas batuan berpori dihasilkan oleh sifat konduktivitas dari fluida yang mengisi pori, interkoneksi ruang pori dan sifat konduktivitas dari interfase butiran dan fluida pori. Berdasarkan pada harga resistivitas listriknya, suatu struktur bawah permukaan bumi dapat diketahui material penyusunnya. Metode geolistrik cukup sederhana, murah dan sangat rentan terhadap gangguan sehingga cocok digunakan dalam eksplorasi dangkal (Yolantari et al., 2023).

Survai geolistrik pada dasarnya adalah untuk mengetahui penyebaran dan perbedaan tahanan jenis lapisan tanah/batuan di bawah permukaan secara vertikal maupun horisontal. Pada dasarnya harga tahanan jenis batuan tergantung dari beberapa faktor dominan seperti material pembentuk batuan, kandungan mineral dan kandungan elektrolit batuan. Nilai tahanan jenis yang diperoleh kemudian didukung dengan data geologi setempat, maka dapat diinterpretasi jenis batuanya, serta kemungkinan adanya lapisan batuan yang dapat bertindak sebagai lapisan pembawa air (akuifer). Interpretasi hasil pengukuran dilakukan dengan menggunakan software IP2Win.

Uji pemompaan

Pumping test merupakan metode pengukuran debit air yang terdiri dari pengamatan kontinuitas sumber air dan ketersediaan air dari sumber itu sendiri. uji pompa dilakukan untuk mengetahui kemampuan *residual drawdown* akuifer untuk mengisi kembali setelah sumur dipompa. Uji pompa juga bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemompaan sumur produksi terhadap kondisi muka airtanah sumur yang ada di sekitarnya. Metode yang digunakan dalam uji pompa kali ini adalah *Theis Recovery*. Metode ini mudah dilakukan karena tidak membutuhkan sumur pantau ketika uji pompa (Septiardi et al., 2019).

Hal yang menjadi inti dari pumping test ini adalah perbandingan antara penurunan muka air pada saat pumping terhadap kenaikan muka air pada saat recovery. Beberapa kemungkinan dari keadaan pengukuran debit dengan pumping test antara lain:

1. Jika perbandingan dari dua keadaan ini (laju penurunan muka air pada saat pumping terhadap laju kenaikan muka air ketika recovery) adalah 1 maka debit sumber = debit air yang dikeluarkan pompa (output pompa).
2. Jika laju penurunan muka air pada saat pumping lebih besar terhadap laju kenaikan muka air ketika recovery, berarti debit sumber lebih kecil daripada debit pompa (output).
3. Jika laju penurunan muka air pada saat pumping lebih kecil terhadap laju kenaikan muka air ketika recovery, berarti debit sumber lebih besar daripada debit pompa (output).

Untuk mendapatkan nilai debit sesungguhnya dari sumber dapat diketahui dengan mengalikan luas area sumber dengan tinggi kenaikan muka air rata-rata pada saat recovery.

Uji Kimia Fisika Air Tanah

Metode pengambilan sampel air tanah dilakukan secara stratified random sampling berdasarkan formasi satuan pada peta geologi. Sampel air yang diambil adalah sumur gali dan sumur bor (Panggabean, 2023). Uji laboratorium kimia air tanah, dilakukan untuk mengetahui kandungan ion utama (Ca^{2+} , Na^{+} , g^{2+} , K^{+} , HCO_3^{-} , SO_4^{2-} , dan Cl^{-}) menggunakan Standard Method Evaluation for Water and Waste Water (SMEWW) oleh The America Public Health Administration (APHA). Hasil analisis kimia diverifikasi dengan metoda ion balance menggunakan persamaan 1, sebelum dilakukan analisis dan penafsiran lebih lanjut. Untuk batas error ion balance ditetapkan sebesar 10%, contoh pengujian airtanah dengan cation/anion balance lebih dari 10 % dilakukan uji ulang.
$$\left[\frac{(\sum \text{cations} - \sum \text{anions})}{(\sum \text{cations} + \sum \text{anions})} \right] \times 100\%$$
 Persamaan 1 Hasil uji laboratorium dibuat analisis dan klasifikasi, penafsiran serta pengelompokan asal – usul air tanah dengan memanfaatkan teknik klasifikasi berbasis sifat fisik, hasil uji kimia air, menggunakan metoda grafis ataupun statistik multivariabel yaitu: “Diagram Piper, Analisis Klaster (Cluster Analysis), serta Analisis Komponen Utama (Principal Component Analysis)”. Kombinasi analisis grafis dan statistik, dapat menghasilkan klasifikasi contoh yang konsisten dan saling mendukung. Pada analisis statistik digunakan piranti lunak Minitab version 16 by Minitab Inc., dan Statistical Product and Service Solution (SSPSS) version 20 by IBM .

Perilaku keterdapatan dan kemunculan air tanah melalui lapisan akuifer pada sumber air, merupakan sarana penting untuk dipergunakan dalam melakukan identifikasi proses apa yang terjadi pada sistem tata air tanah, dalam akuifer suatu cekungan. Beberapa sifat fisik air tanah yang diukur di lapangan meliputi: temperatur (T), Total Dissolved Solids (TDS), keasaman (pH), ketinggian (elevasi), debit, Eh, Ec.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN Geologi Pulau Gili Trawangan

Kondisi geologi Kabupaten Lombok Utara berdasarkan peta geologi regional tersusun atas formasi lekopiko, formasi kalibabak, formasi kalipalung, aluvium, dan lava breksi tuf Gunung Rinjani. Formasi lokopiko tersusun dari batuan vulkanik kuartar yang

terdiri dari tufa batu apung, breksi lahar, dan lava. Tufa batu apung berwarna putih kekuningan, kurang kompak, berukuran halus hingga kasar, dan mudah lulus air. Breksi lahar merupakan batuan berwarna abu-abu kehitaman, fragmen batuan beku andesit, menyudut, kurang kompak. Sedangkan lava berwarna abu-abu muda kehitaman, vesikuler, berstruktur aliran kompak dan keras. Penelitian geologi (Lestari et al., 2023) di Desa Malaka Kabupaten Lombok Utara, diperoleh bahwa bentuk lapisan batuan bawah permukaan didominasi oleh lapisan tanah lunak yang terdiri dari tiga lapisan batuan yakni lapisan pertama merupakan batu pasir, lapisan kedua merupakan alluvium, lapisan ketiga merupakan jenis batuan mengandung air asin dan lapisan lempung.

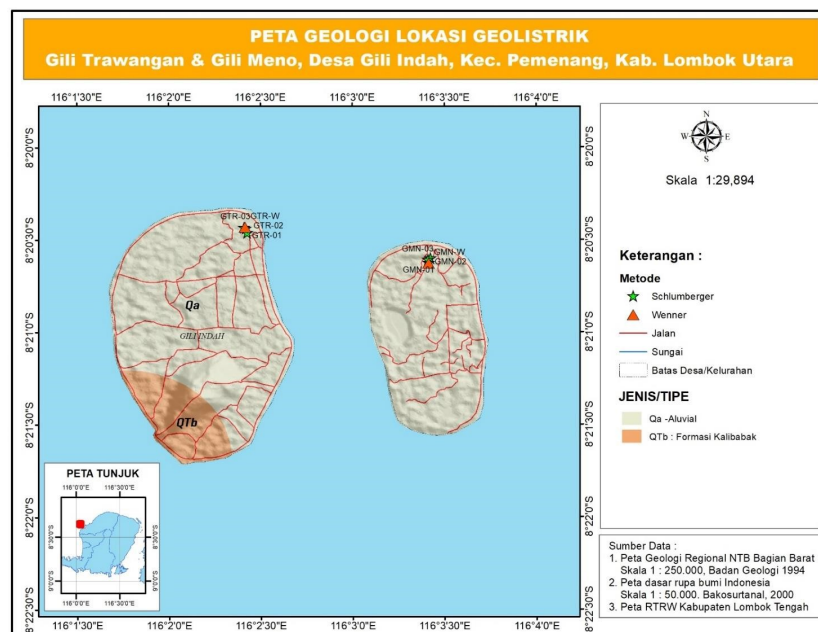
Bagian selatan Kabupaten Lombok Utara terdiri dari struktur geologi batuan gunungapi muda. Batuan gunung api muda termasuk dalam kelompok batuan gunung api tak terpisahkan yang tersusun dari lava, breksi dan tufa. Lava, berwarna abu-abu kehitaman, keras, menunjukkan struktur scoria, kadang-kadang dijumpai sebagai batuguling dan tebing-tebing terjal dijumpai kekar. Breksi berwarna abu-abu kehitaman, menyudut, fragmen andesit, keras dan kompak. Tufa, berwarna putih kekuningan, mudah hancur, berukuran pasir halus hingga sangat kasar dan dijumpai fragmen batu apung. Kondisi geologi mempunyai potensi bencana geologi erosi permukaan, gerakan tanah atau longsor, daerah rawan bencana gunungapi terutama di sekitar puncak Gunung Rinjani dan di beberapa sungai berpotensi terjadi banjir bandang.

Kondisi geologi Kabupaten Lombok Utara sebelah barat yang sebagian berada di Kecamatan Pemenang tersusun dari formasi kalibabak, merupakan hasil dari batuan vulkanik hasil kegiatan gunungapi pada masa Pilo-Plistosen dan Oligo-Miosen. Formasi kalibabak tersusun dari breksi dan lava. Breksi, berwarna abu-abu kecoklatan, fragmen batuan beku andesit dengan ukuran kerikil hingga bongkah, menyudut, pemilahan buruk, kompak, keras. Lava, berwarna abu-abu kehitaman, bersusunan andesit-basal, keras dan kompak. Tanah pelapukan berupa lempung lanauan lempung pasiran dan pasir lanauan - pasir. Lempung lanauan - lempung pasiran berwarna abu-abu, halus, lengket, lunak - agak teguh, plastisitas tinggi. tebal 3 - 4 meter. Pasir lanauan - pasir, berwarna abu-abu kehitaman - coklat kehitaman, halus kasar, lunak - agak lepas, porositas sedang - tinggi, tebal 1,50 - 3,50 m. Kendala geologi teknik atau bencana geologi yang berpotensi untuk dihadapi dan perlu mendapatkan perhatian adalah gerakan tanah atau tanah longsor, abrasi, erosi permukaan dan banjir.

Selain Formasi Kalibabak, di Kecamatan Pemenang juga terdapat Formasi Ekas (Tme), Batuan Terobosan dan aluviun. Formasi Ekas (Tme) terdiri dari batu gamping pasiran, batugamping kristalin dan batu gamping terumbu, yang berumur Miosen Atas. Batuan terobosan (Tmi), terdiri dari batuan beku dasit dan basalt. Sedangkan alluvial merupakan endapan sungai, pantai dan rawa, terdiri dari pasir lanauan, lanau pasiran - lanau lempungan dan pasir lepas. Endapan rawa berupa lanau pasiran - lanau lempungan, berwarna abu-abu kehitaman, berbutir halus - sedang, sangat lunak - agak teguh, porositas sedang - tinggi. Endapan sungai berupa lanau pasiran-lanau lempungan dan pasir lepas. Lanau pasiran - lanau lempungan, berwarna kuning kecoklatan - coklat, berbutir halus - sedang, mengandung kerikil, sangat lunak - padat, plastisitas rendah.

sedang, tebal 3,50 - 6,50 m. Endapan pantai berupa pasir, berwarna abu-abu kehitaman, berbutir halus, porositas tinggi, mengandung cangkang kerang. Bencana geologi yang berpotensi untuk dihadapi adalah banjir, abrasi dan tsunami.

Pengamatan garis pantai dilakukan di pantai Gili Trawangan berdasarkan morfologi dan material sedimen penyusun pantai, maka karakteristik pantai dari Gili Trawangan yaitu berpasir. Kawasan perairan pulau ini juga memiliki terumbu karang hidup yang masih tumbuh dan dijadikan sebagai taman laut. Dari tatanan geologi ini maka disimpulkan sementara bahwa pulau ini terumbu karang tumbuh disekeliling tubuh batuan lava hasil gunungapi bawah laut membentuk atol dan muncul kepermukaan laut dan membentuk pulau-pulau Gili Air, Gili Meno dan Gili Trawangan. Keberadaan ketiga pulau ini dapat disebabkan oleh proses pengangkatan akibat aktivitas gunungapi juga dapat akibat munculnya terumbu karang ke permukaan dan mengalami rombakan akibat aktivitas gelombang dan perubahan muka laut yang terakumulasi dibagian atas pulau sehingga terbentuk endapan alluvium dan endapan pantai.



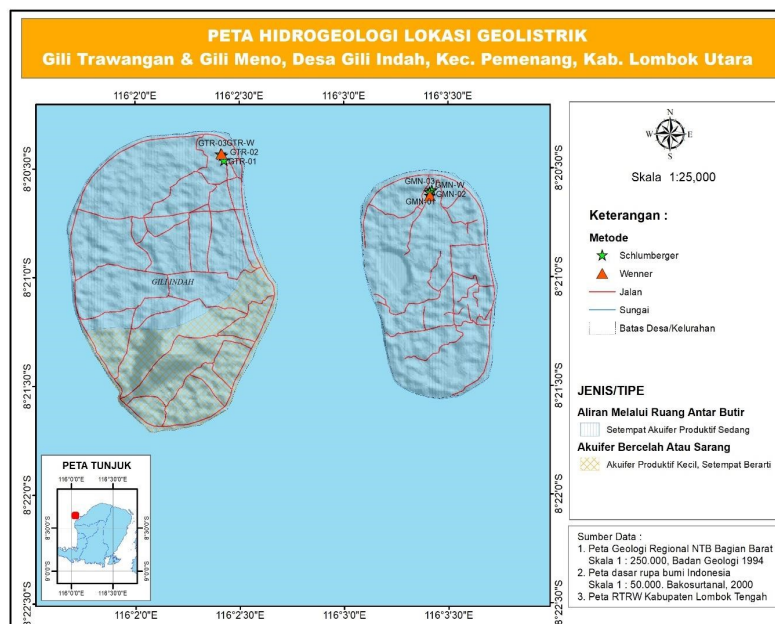
Gambar 2. Peta Geologi Gili Terawangan dan Gili Meno

Hidrogeologi Pulau Gili Trawangan

Air tanah di Pulau Lombok mengalir melalui antar butir, celahan, rekahan, dan saluran. Sistem akuifer umumnya memiliki produktivitas tinggi (>10 L/dt), sedang ($5 - 10$ L/dt), setempat sedang (< 5 L/dt) dan hanya beberapa daerah saja di bagian selatan dan puncak gunung yang tergolong daerah air tanah langka serta produktivitas kecil. Dijumpai juga puluhan mata air dengan debit kurang dari 10 L/dt sampai lebih besar dari 500 L/dt. Mata air lebih banyak ditemukan pada tekuk lereng batuan vulkanik di bagian tengah utara pulau dan pinggir pantai, melingkar memben tuk garis mata air (*line of spring*) pada daerah keluaran. Aliran air tanah regional yang berasal dari daerah imbuhan (*recharge*) di wilayah tinggian mengalir radial menuju daerah keluaran (*discharge*).

Pulau Gili Trawangan merupakan pulau kecil dengan luas $\pm 3,497 \text{ km}^2$. Morfologi pulau berupa dataran dan hanya sebagian kecil saja di bagian selatan Gili Terawangan yang berupa bukit dengan ketinggian maksimum mencapai 62,5 m. Bagian dasar pantai berupa terumbu karang (*fring- ging reef*), sedangkan permukaan pulau ditutupi endapan aluvial pantai yang terdiri dari pasir lepas berukuran halus sampai sangat kasar.

Secara regional lokasi penyelidikan termasuk dalam akuifer dengan jenis aliran melalui ruang antar butir dengan produktifitas setempat akuifer produktif sedang. Lapisan pasiran mempunyai sifat kelulusan air yang besar, sehingga potensi menyimpan air besar juga. Sementara untuk lapisan yang diinterpretasikan sebagai lapisan non akuifer (akuikud) yaitu lapisan lempung dan lava (Darmansyah et al, 2020).



Gambar 3. Peta Hidrogeologi Gili Meno dan Gili Terawang

Geolistrik Tahanan Jenis Metode Schlumberger

Pengukuran geolistrik tahanan jenis menggunakan metode schlumberger dengan cara menginjeksikan arus listrik ke dalam bumi melalui dua elektroda arus dan potensialnya diukur melalui dua elektroda potensial. Bila arus listrik diinjeksikan ke dalam suatu medium dan diukur beda potensialnya (tegangan), maka nilai hambatan dari medium tersebut dapat diperkirakan (Baso Usman et al., 2017). Lokasi pengukuran geolistrik dilakukan di 3 (titik) pengukuran (Gambar 1) yaitu :

1. GTR-01 terletak pada koordinat $116^{\circ}2'25,18'' \text{ BT}$ dan $8^{\circ}20'26,44'' \text{ LS}$
2. GTR-02 terletak pada koordinat $116^{\circ}2'25,65'' \text{ BT}$ dan $8^{\circ}20'27,80'' \text{ LS}$
3. GTR-03 terletak pada koordinat $116^{\circ}2'24,71'' \text{ BT}$ dan $8^{\circ}20'26,1'' \text{ LS}$

Hasil pengukuran geolistrik metode schlumberger selanjutnya diolah dengan menggunakan piranti lunak geofisika yaitu IP2Win yang merukan software untuk melakukan inversi dari suatu model ideal yang disesuaikan sehingga mendekati kurva

lapangan (*kurva data lapangan terdapat pada lampiran*). Variasi nilai tahanan jenis digunakan untuk menginterpretasi posisi akifer yang potensial. Hal ini dapat dilakukan karena berbagai jenis material di bawah permukaan mempunyai nilai tahanan jenis yang khas (Tabel 5). Batuan beku dan metamorf biasanya memiliki nilai tahanan jenis tinggi. Tahanan jenis batuan ini sangat tergantung pada banyaknya retakan dan retakan yang terisi dengan air tanah. Batuan sedimen biasanya mempunyai pori-pori (rongga antar butir) yang banyak sehingga kadar airnya menjadi lebih tinggi, hal ini terlihat dari nilai tahanan jenis rendah. Tanah basah dan air tanah memiliki nilai tahanan jenis yang rendah dan tanah liat biasanya memiliki nilai tahanan lebih rendah daripada tanah berpasir.

Tabel 1. Kisaran nilai tahanan jenis beberapa batuan dan tanah

Material	Resistivity (Ωm)
Igneous and Metamorphic Rocks	
<i>Granite</i>	$5 \times 10^3 - 10^6$
<i>Basalt</i>	$10^3 - 10^6$
<i>Slate</i>	$6 \times 10^2 - 4 \times 10^7$
<i>Marble</i>	$10^2 - 2.5 \times 10^8$
<i>Quartzite</i>	$10^2 - 2 \times 10^8$
Sedimentary Rocks	
<i>Sandstone</i>	$8 - 4 \times 10^3$
<i>Shale</i>	$20 - 2 \times 10^3$
<i>Limestone</i>	$50 - 4 \times 10^2$
Soils and waters	
<i>Clay</i>	$1 - 100$
<i>Alluvium</i>	$10 - 800$
<i>Groundwater (fresh)</i>	$10 - 100$
<i>Sea water</i>	0.2

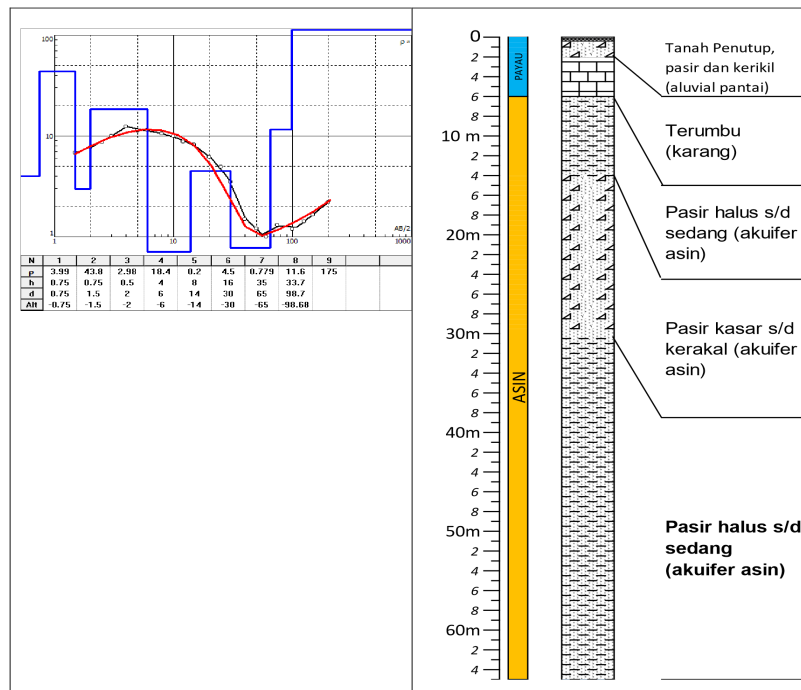
Hasil pengolahan dan korelasi titik-titik duga menggunakan software geofisika akan diperoleh nilai tahanan jenis yang digunakan untuk melakukan Interpretasi jenis batuan dan jenis lapisan air tanah. Data sebaran lapisan ditampilkan dalam bentuk penampang tahanan jenis semu dan penampang kontras tahanan jenis.

Selanjutnya hasil pengolahan data akan diinterpretasikan dan dihubungkan dengan kondisi geologi dan hidrogelologi untuk mendapatkan potensi akuifernya. Hasil analisis pada titik pengukuran -GTR-01, 02 dan 03 menunjukkan bahwa dijumpai 5 (lima) perlapisan batuan (Tabel 2) yaitu :

1. Lapisan tanah penutup tipis berselingan dengan lapisan pasir dan kerikil hasil endapan pantai dengan tebal 2-3 meter dan nilai tahanan jenis 2,51 s/d 43,8 ohmmeter;
2. Lapisan kedua diindikasikan sebagai lapisan terumbu/koral yang memiliki nilai tahanan jenis lebih besar yaitu 17,3 - 18,4 ohm meter dan berada pada kedalaman antara 2 s/d 6 meter dengan ketebalan 3-4 meter;
3. Lapisan ketiga mengindikasikan jenis lapisan batuan pasir halus sampai pasir sedang yang berada pada kedalaman antara 6 s.d 17 meter, dengan nilai tahanan jenis yang

- sangat kecil yaitu 0,200 – 0,205 ohm meter, nilai tahanan ini menunjukkan lapisan ini sebagai lapisan air asin;
4. Lapisan keempat diindikasikan sebagai lapisan batuan yang lebih kasar yaitu lapisan batuan pasir kasar sampai kerikil berada pada kedalaman 14 s/d 30,5 meter dengan nilai tahanan jenis yaitu 4,5 – 9,61 ohm meter;
 5. Lapisan kelima mengindikasikan jenis lapisan batuan pasir halus sampai pasir sedang yang berada pada kedalaman antara 30 s.d 65 meter, dengan nilai tahanan jenis yang sangat kecil yaitu 0,619 - 0,779 ohm meter, nilai tahanan ini menunjukkan lapisan ini sebagai lapisan air asin.
 - 6.

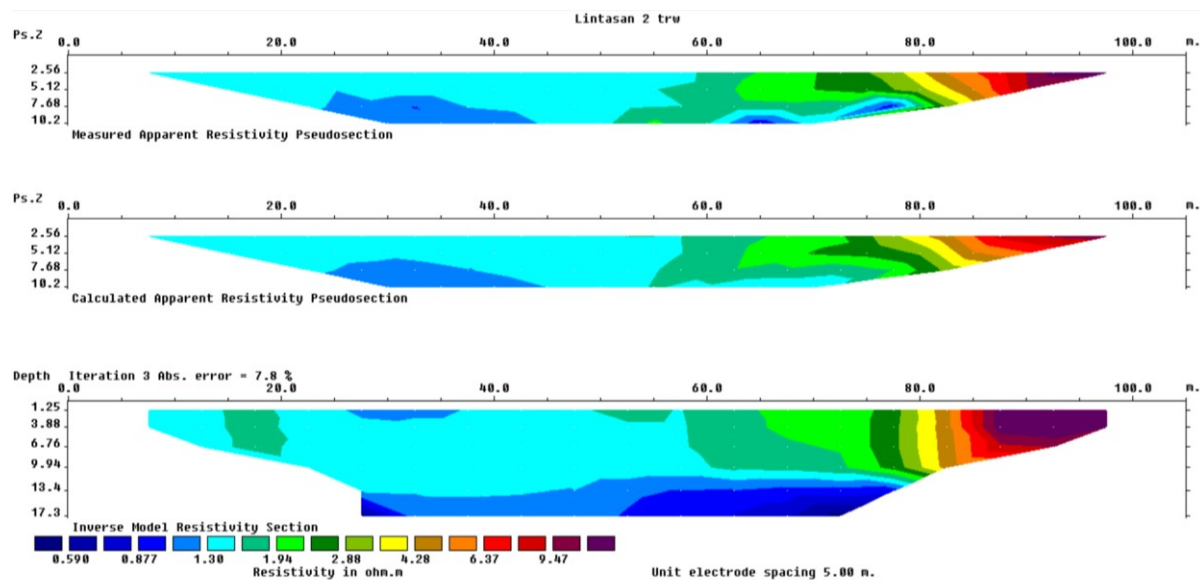
Tabel 2. Interpretasi litologi dan hidrogeologi pada titik pengukuran



Geolistrik Tahanan Jenis Metode Wenner

Konfigurasi Wenner adalah konfigurasi dengan sistem aturan spasi yang konstan dengan catatan faktor “n” untuk konfigurasi ini adalah perbandingan jarak antara elektroda C1-P1 (atau C2-P2) dengan spasi antara P1-P2 seperti pada Gambar 3. Jika jarak antar elektroda potensial (P1 dan P2) adalah a maka jarak antar elektroda arus (C1 dan C2) adalah $2na + a$. Proses penentuan resistivitas menggunakan 4 buah elektroda yang diletakkan dalam sebuah garis lurus. Konfigurasi Wenner (Kamur et al., 2024) merupakan salah satu konfigurasi pengambilan data geolistrik yang sering di pakai dalam eksplorasi geolistrik dengan susunan jarak antar patok elektrodasama panjang ($r_1=r_4=a$ dan $r_2=r_3=2a$). Dalam akuisisi data lapangan susunan potensial dan elektroda arus ditempatkan simetri dengan titik sounding pengambilan data.

Data lapangan dengan metode wenner selanjutnya diolah dengan menggunakan software Res2dinv untuk mendapatkan nilai resistivity atau tahanan jenis batuan disepanjang lintasan pengukuran.

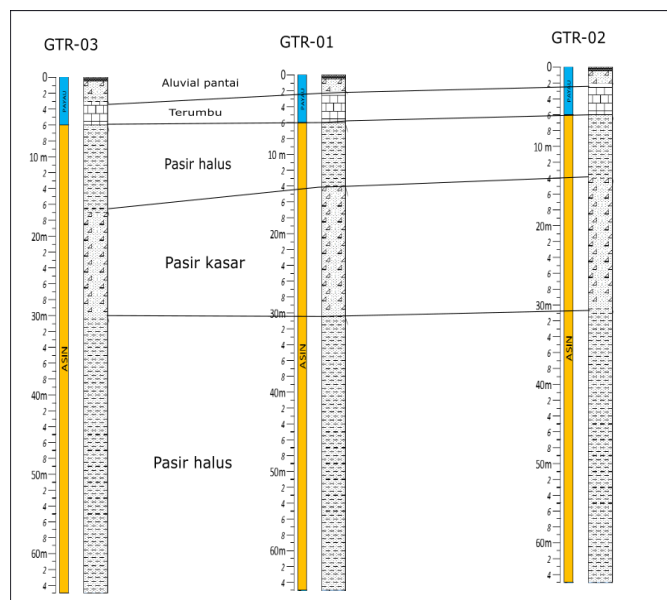


Gambar 4. Hasil pengolahan data menggunakan metode wenner dengan Res2dinv

Hasil pengolahan data menggunakan metode schlumberger dimana pada bagian atas dari lokasi penyelidikan merupakan lapisan akuifer payau sedangkan dibawah kedalaman 6 meter sudah dijumpai lapisan akuier asin.

Apabila dikorelaksikan ke tiga titik pengukuran metode schlumberger yang dikonfirmasi oleh metode wenner menunjukkan model perlapisan yang mirip (Gambar 9) dimana bagian permukaan disusun oleh endapan pantai berupa pasir dan pecahan karang sedangkan dibagian bawah pada kedalaman 2 s/d 6 meter disusun oleh terumbu karang/koral. Diindikasikan air payau berada pada endapan alluvial pantai pada kedalaman 1-2 meter.

Dibawah perlapisan terumbu karang ini dijumpai perlapisan air asin berupa pasir halus s/d pasir kasar. Pasir kasar yang ada pada kedalaman 14 s/d 30 meter kemungkinan bisa merupakan terumbu karang tergantung dari hasil pengeboran yang akan dilakukan. Pada lapisan pasir kasar pada kedalaman 30 s/d 65 meter dijumpai lagi lapisan pasir halus yang mengindikasikan sebagai endapan pantai atau endapan vulkanik periode lampau.



Gambar 5. Korelasi ketiga titik pengukuran geolistrik

Melihat jenis batuan dan ketebalannya dapat diindikasikan bahwa daerah penyelidikan memiliki potensi air tanah yang besar dan aman terhadap dampak geologi seperti penurunan permukaan tanah, sehingga pengebora air tanah di Pulau Gili Trawangan dapat diperbolehkan baik untuk keperluan private maupun tujuan usaha komersil.

Potensi Air Tanah (*Groundwater*)

Berdasarkan data hasil pemboran air tanah di Gili Trawangan menunjukkan kedudukan muka air tanah 1 m dibawah permukaan tanah (Tabel 3). Muka air tanah di Gili Trawangan dibawah ini:

Tabel 3. Muka air tanah Gili Trawangan

Lokasi	X	Y	Elevasi (m)	Sumur Produksi	Kedalaman sumur (m)	M.A.T (- m)	Debit (l/detik)
Gili Trawangan	116°02'25.7"	08°20'27.5'	13	GT 01	15	1	22.22
	116°02'25.6"	08°20'27.5'	13	GT 02	20	1	41.67

Air tanah dangkal sudah dijumpai pada kedalaman 1-2 meter sebagai akuifer yang bersifat payau dengan jenis batuan aluvial pantai. Pada kedalaman 2-6 meter diindikasikan sebagai lapisan terumbu karang yang relatif bersifat kompak dan sedikit memiliki pori sehingga memiliki potensi air tanah atau lapisan ini diindikasikan sebagai lapisan akuifer.

Lapisan pembawa air (*aquifer*) asin terdapat pada kedalaman antara 6-65 meter berupa perselingan antara lapisan sedimen vulkanik berukuran pasir dan terumbu

karang dengan ketebalan 59 meter. Jenis lapisan pembawa air (*Aquifer*) adalah airtanah bebas atau *unconfined aquifer* pada kedalaman 6 s/d 15 meter dan air tanah tertekan (*confined aquifer*) pada kedalaman 30 s/d 65 meter.

Pemompaan Uji (Pumping Test)

Fluktuasi muka air belum diketahui secara pasti, untuk perhitungan mekanika fluida dari sumur diambil estimasi sekitar 5 meter. *Influence effect drawdown* dengan debit pengambilan rata-rata 20 liter/detik dengan jarak 125 meter adalah mengalami penurunan sebesar 0.5 meter.

Pemompaan Uji dengan debit tetap (*Long Duration Pumping Test*) adalah merupakan uji akuifer yang dilakukan dengan debit yang dikeluarkan adalah tetap dan dalam periode waktu yang ditentukan. Pada analisa pemompaan uji dengan debit tetap adalah memplot garis lurus yang merupakan hubungan dari *drawdown* dan debit dikertas semi log. Jika t/t_0 adalah sama dengan 10 dan $\log t/t_0 = 1$, dan S dapat diganti dengan perbedaan penurunan satu siklus logaritma dari waktu pengukuran.

Uji Kambuh

Setelah pemompaan uji dengan debit tetap dan kemudian pompa dimatikan bersamaan dengan itu uji kambuh (*Recovery*) dilakukan dan semua perhitungannya adalah sama dengan waktu uji pemompaan

Parameter akuifer yang dihasilkan dari hasil analisa pengeplotan di kertas semilogaritma antara waktu pemompaan dalam menit dan dalam skala logaritma dan penurunan muka air tanah dalam meter dan dibagian skala linear dengan pendekatan formula yang dibuat oleh JACOB'S (Cooper and Jacob, 1946), untuk sumur GT 01 dan GT 02 dengan tingkat *Transmissivity* (kesarangan) adalah 925.14 m²/hari dan 1734.96 m²/hari dan *Permeability* (kelulusan) adalah 308.38 m/hari dan 578.32 m/hari. Jenis akuifer adalah air tanah bebas (*unconfined aquifer*).

Tabel 4. Pemompaan Uji Debit Tetap

No.	Sumur Produksi	Transmissivity (m ² /hari)	Permeability (m/hari)
2	GT 01	925.14	308.38
3	GT 02	1734.96	578.32

Dari hasil *recovery* yang sangat cepat kembali ke muka air tanah awal maka jenis akuifer daerah ini adalah akuifer bersifat air tanah bebas (*unconfined aquifer*).

Mutu Air

Penentuan kualitas air tanah didasarkan atas kriteria yang berkaitan dengan penilaian mutu air tanah (menurut Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 1451 K/10/MEM/2000 tanggal 3 November 2000. Mutu air tanah di pulau Gili Trawangan kategori baik, kecuali pada parameter salinitas (Ahmad Fathoni, 2025).

Ketersediaan sumur-sumur air tanah di lokasi penelitian umumnya muka air tanah relatif dangkal yaitu sekitar 0.5 meter sampai 2.5 meter.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil geolistrik menunjukkan bahwa terdapat 5 (lima) lapisan batuan dengan urutan dari permukaan yaitu aluvial pantai, terumbu, pasir halus (sedimen vulkanik), pasir kasar/terumbu dan pasir halus (sedimen vulkanik). Analisa Uji Pemompaan Debit Tetap adalah transmissivity 925-1.734 m²/hari dan permeability 308-578 m/hari. Hydrogeological Borehole Log dan Recovery untuk lapisan akuifernya adalah bersifat bebas atau *Unconfined Aquifer* pemompaan dengan kapasitas 61,6 dan 16,6 liter/detik pada kedua sumur bor hanya mengakibatkan penurunan MAT 0,5 meter dan laju kambuh hanya 2 menit. Hasil pengamatan mutu air untuk lokasi penelitian didominasi dengan pH basa dengan harga daya hantar listrik yang tinggi. Berdasarkan pertimbangan potensi air tanah dan uji daya kambuh, maka pengeboran di pulau Gili Trawangan dapat diperkenankan.

Untuk menjaga kelangsungan pemanfaatan air tanah, maka diperlukan pengelolaan sumur air tanah dari analisa hidrogeologi sangat diperlukan yaitu:

1. Debit aman (*optimum flows*) dari masing-masing sumur air tanah adalah 50 liter per detik dan maksimum pumping water level adalah 1- 2 meter below top reference.
2. Pemompaan dapat dilakukan bersama-sama (*simultaneous pumping*) dengan waktu sampai 7 x 24 jam dan kemudian berhenti untuk recovery selama 12 jam.
3. Setiap sumur air tanah di pulau Gili Trawangan harus dilakukan re-evaluasi setelah satu tahun beroperasi atau maksimum 2 tahun yaitu untuk mengetahui *coefficient of well loss*, *coefficient of aquifer loss* dan *drawdown* dan menentukan kondisi sumur masih baik tidak terjadi adanya sumbatan disepanjang screen (*borehole camera*) kemudian baru ditetapkan secara pasti berapa lama untuk dilakukan *well developing* atau pembersihan ulang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada PT. Berkat Air Laut dan para staf perusahaan yang telah membantu penulis dalam fasilitasi pelaksanaan observasi lapangan di pulau Gili Trawangan.

DAFTAR RUJUKAN

- Ahmad Fathoni, Erni Romansyah, K. (2025). *Metodologi Penelitian Pertanian*. Penerbit Lakeisha.
- Ahmad Fathoni, et.al. (2025). Teknik Irigasi dan Drainase Presisi, Penerbit Lakeisha Klaten Jawa Tengah.
- Ahmad Fathoni, et.al. (2025). Salinity test for testing the occurrence of seawater intrusion: Gili Trawangan case study. *Jurnal Agrotek Ummat* 12(1), 1-8.
- Astjario and Astawa. (2016). Proses Terbentuknya Pulau-Pulau Wisata. *Jurnal Geologi Kelautan*, 3(1), 28-34.
- Baso Usman, Rahma Hi Manrulu, Aryadi Nurfalaq, E. R. (2017). Identifikasi Akuifer Air Tanah Kota Palopo

- Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Sc chlumberger. *Jurnal Fisika FLUX*, 14, 65–72.
- Darmansyah et al. (2020). Identifikasi Kedalaman Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Satu Dimensi (1D) di Dusun Rojet , Desa Bangket Parak, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Pertambangan Dan Lingkungan*, 1(1), 25–29.
- Hasanuddin Molo, et.al. (2025). Pengelolaan DAS, Antara Konserrvasi dan Pembangunan Sektor, Penerbit Lakeisha Klaten Jawa Tengah.
- Lateri, P., Ambon, K., Samallo, P., Kololu, M., Limehuwey, R., Hutagalung, R., & Puradimaja, D. J. (2023). *Identifikasi Intrusi Air Laut Berdasarkan Parameter Fisik-Kimia Air Tanah Daerah Pesisir Lateri, Kota Ambon*. 3(2), 289–296.
- Lestari, V. A., & Minardi, S. (2023). Penentuan Lapisan Batuan Bawah Permukaan di Desa Malaka Kabupaten Lombok Utara Menggunakan Metode Geolistrik. *Jurnal Pertambangan Dan Lingkungan*, 4(2), 39–45.
- Lokajaya, I. N. (2016). Kelayakan Investasi Instalasi Sea Water Reverse Osmosis (Swro) Di Kawasan Wisata Pantai Kenjeran Surabaya. *Heuristic*, 13(02), 1–8. <https://doi.org/10.30996/he.v13i02.879>
- Panggabean, B. D. (2023). *Pengujian Sifat Fisis Dan Kimia Air Tanah di Daerah Sentani Dan Sekitarnya*. Jurnal Sains dan Teknologi.
- Septiardi, M. E., Mislan, & Natalisanto, A. I. (2019). Studi Pemanfaatan Air Tanah dan Potensi Intrusi Air Laut. *Jurnal Geosains Kutai Basin*, 2(1).
- Shinta Werorilangi, et.al. (2025). Statistik Agro Maritim. Penerbit Lakeisha Klaten Jawa Tengah.
- Sudarwin Kamur, Ahmad Iskandar, Samsi Awal, N. (2024). *Analisis Potensi Air Tanah Di Kecamatan Molawe Kabupaten Konawe Utara Menggunakan Geolistrik S-Field Multichanel Metode Wenner*. Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika.
- Yasa, I. W., Budianto, B., Hanifah, L., & Suparjo, S. (2016). Pengaruh Penyulingan Air Tanah Terhadap Konfigurasi Aquifer Di Gili Trawangan: The Effect of Ground Water Destilationto the Aquifer *Spektrum Sipil*, 3(1), 1–14.
- Yolantari, D., Minardi, S., & Alaydrus, A. T. (2023). Monitoring Dinamika Fluida Menggunakan Metode Geolistrik. *Jurnal Pertambangan Dan Lingkungan*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.31764/jpl.v4i1.13377>