

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN KERJASAMA PEMERINTAH KABUPATEN KOLAKA DAN
UNIVERSITAS SEMBILANBELAS NOVEMBER KOLAKA**



**Kajian Hidrologi dan potensi Cadangan Air Tanah Untuk Daerah Rawan Kekeringan
di Kabupaten Kolaka**

TIM PENELITI

Ir. Sahrul Poalahi, ST., MT (Ketua)
Sudarwin Kamur, S.Si.,M.Pd (Anggota)
Barlianta, ST(Anggota)
Hafidz Saba (Anggota Mahasiswa)

UNIVERSITAS SEMBILAN BELAS NOVEMBER KOLAKA

2025

HALAMAN PENGESAHAN

PENELITIAN KERJA SAMA PEMDA KABUPATEN KOLAKA DAN UNIVERSITAS
SEMILANBELAS NOVEMBER KOLAKA

Judul Penelitian : Kajian Hidrologi dan potensi Cadangan Air Tanah Untuk
Daerah Rawan Kekeringan di Kabupaten Kolaka

TIM PENELITI

Ir. Sahrul Poalahi, ST., MT (Ketua)
Sudarwin Kamur, S.Si., M.Pd (Anggota)
Barlianta, ST (Anggota)
Hafidz Saba (Anggota Mahasiswa)

Institusi Mitra

Nama Institusi Mitra : Pemerintah Daerah Kabupaten Kolaka

Alamat : Jl. DR. Soetomo No.1 Kolaka 93511

Penanggung Jawab : Ir. H. Abbas, M.M (Pit Badan Kepala Penelitian dan
Pengembangan

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun

Biaya Tahun Berjalan : Rp 198.871.000,-

Kolaka, 22 Juni 2025

Mengetahui,



Ketua Peneliti

Ir. Sahrul Poalahi, ST., MT

NIDN.091708860

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan akhir kegiatan **KAJIAN HIDROGEOLOGI DAN POTENSI CADANGAN AIR TANAH UNTUK DAERAH RAWAN KEKERINGAN DI KABUPATEN KOLAKA** ini dapat disusun dengan baik. Laporan ini disusun sebagai penutup dari serangkaian tahapan kegiatan yang bertujuan untuk memperoleh informasi awal mengenai kondisi dan pola cadangan air tanah di lokasi penelitian. Laporan ini memuat latar belakang, tujuan, ruang lingkup, metode, hasil yang diperoleh dalam kegiatan survei serta analisis data lapangan.

Kegiatan ini dirancang untuk mendukung perencanaan dan pengembangan pengelolaan air tanah, serta memberikan dasar pertimbangan teknis dalam pengambilan keputusan lanjutan.

Kami menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam perencanaan kegiatan ini. Saran dan masukan sangat kami harapkan untuk penyempurnaan kegiatan dan laporan selanjutnya.

Semoga laporan ini dapat memberikan gambaran yang jelas dan bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Kolaka, Juni 2025

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	1
DAFTAR ISI	2
DAFTAR GAMBAR	4
DAFTAR TABEL	6
BAB 1 PENDAHULUAN	7
1.1. Latar Belakang	7
1.2. Rumusan Masalah	7
1.3. Maksud dan Tujuan	8
1.4. Dasar Hukum	8
1.5. Sasaran	9
1.6. Ruang Lingkup / Batasan Kegiatan	9
1.7. Output	10
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1. Hidrogeologi	11
2.2. Cekungan Air Tanah (Groundwater Basin)	13
2.3. Air Tanah	14
2.4. Daerah Rawan Kekeringan	15
2.5. Hidrologi Air Tanah	16
2.6. Teori Hierarki dan Persepsi Skala	16
2.7. Tata Ruang Lahan	16
BAB 3 GAMBARAN UMUM	18
3.1. Letak Geografis	18
3.2. Kondisi Topografi	20
3.3. Geologi Regional	22
3.3.1. Morfologi	22
3.3.2. Stratigrafi	25
3.3.3. Struktur Geologi	27
3.4. Iklim Lokal dan Variabilitas Curah Hujan	27
3.5. Sistem Fluvial dan Daerah Aliran Sungai (DAS)	31
3.6. Potensi Cadangan Air Tanah di Kabupaten Kolaka	33
BAB 4 METODE PENELITIAN	34
4.1. Jenis Penelitian	34
4.1.1. Pemetaan Hidrogeologi	34
4.1.2. Pendugaan Geolistrik	34
4.2. Lokasi Penelitian	37
4.3. Populasi dan Sampel	38
4.4. Teknik Pengumpulan Data	39
4.5. Analisis Data	42
4.6. Jangka Waktu Pelaksanaan Penelitian dan RAB	45

BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN	46
5.1. Sebaran Data Lapangan.....	46
5.1.1. Sebaran Data Geolistrik.....	46
5.1.2. Sebaran Data Pengujian pemompaan (<i>pumping test</i>).....	49
5.1.3. Sebaran Data Sumur Pantau.....	51
5.2. Pengujian Kualitas Air Berdasarkan Parameter TDS, EC, dan pH.....	52
5.2.1. Total Dissolved Solids (TDS).....	52
5.2.2. EC (Electrical Conductivity).....	55
5.2.3. pH.....	58
5.3. Uji Pemompaan (<i>Pumping Test</i>).....	60
5.3.1. Uji Pompa CAT Kolaka.....	62
5.3.2. Uji Pompa CAT Tangketada.....	65
5.3.3. Uji Pompa CAT Ewolangka.....	68
5.4. Geolistrik.....	70
5.4.1. Lintasan GL-01.....	70
5.4.2. Lintasan GL-02.....	71
5.4.3. Lintasan GL-03.....	72
5.4.4. Lintasan GL-04.....	74
5.4.5. Lintasan GL-05.....	75
5.4.6. Lintasan GL-06.....	77
5.4.7. Lintasan GL-07.....	78
5.4.8. Lintasan GL-08.....	79
5.4.9. Lintasan GL-09.....	81
5.4.10. Lintasan GL-10.....	82
5.5. Kualitas Air.....	83
5.5.1. Kualitas Air CAT Kolaka.....	84
5.5.2. Kualitas Air CAT Tangketada.....	88
5.5.3. Kualitas Air CAT Ewolangka.....	91
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	95
6.1. Kesimpulan.....	95
6.2. Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penggambaran Infiltrasi air tanah, mengalir melalui akuifer dan berinteraksi dengan batuan dan tanah di sekitarnya.....	12
Gambar 2.2 Ilustrasi yang menggambarkan kasus di mana dua cekungan dipisahkan oleh lapisan yang bertindak sebagai akuitar	14
Gambar 3.1 Peta Administrasi Kabupaten Kolaka	19
Gambar 3.2 Peta Topografi Daerah Penelitian.....	22
Gambar 3.3 Peta Morfologi Daerah Penelitian	24
Gambar 3.4 Peta Geologi Daerah Penelitian	26
Gambar 3.5 Peta Geologi Lembar Kolaka.....	28
Gambar 3.6 Peta Curah Hujan Daerah Penelitian	30
Gambar 3.7 Peta Daerah Aliran Sungai (DAS)	32
Gambar 4.1 Metode Geolistrik Resistivitas	35
Gambar 4.2 Susunan elektroda pada survey Geolistrik Tahanan Jenis	36
Gambar 4.3 Konfigurasi Pengukuran Wenner – Schlumberger	37
Gambar 4.4 Lokasi Penelitian	38
Gambar 4.5 Koordinasi dengan Kepala BRIDA	40
Gambar 4.6 Koordinasi dengan Dinas ESDM Provinsi Sulawesi Tenggara	41
Gambar 4.7 Tampilan Software Res2Dinv.....	43
Gambar 5.1 Peta Sebaran Data di Lokasi Penelitian.....	47
Gambar 5.2 Pengambilan Data Geolistrik di Titik Pengamatan.....	48
Gambar 5.3 Pengambilan Data Sumur Uji Pompa.....	50
Gambar 5.4 Pengukuran parameter TDS di stasiun pengambilan sampel	55
Gambar 5.5 Pengukuran parameter EC di stasiun pengambilan sampel.....	56
Gambar 5.6 Pengukuran parameter EC di stasiun pengambilan sampel.....	58
Gambar 5.7 Foto Pumping Tes pada CAT Kolaka	63
Gambar 5.8 Foto Pumping Test Pada CAT Tangketada	66
Gambar 5.9 Foto Pumping Test Pada CAT Ewolangka.....	68
Gambar 5.10 Hasil Inversi pengukuran Geolistrik Lintasan 01	70
Gambar 5.11 Pengambilan data geolistrik pada lintasan GL-01.....	71
Gambar 5.12 Hasil inversi pengukuran Geolistrik Lintasan 02	71
Gambar 5.13 Pengambilan data geolistrik pada lintasan GL-02.....	72

Gambar 5.14 Hasil inversi pengukuran Geolistrik Lintasan 03	73
Gambar 5.15 Pengambilan data geolistrik pada lintasan GL-03.....	74
Gambar 5.16 Hasil inversi pengukuran Geolistrik Lintasan 04	74
Gambar 5.17 Pengambilan data geolistrik pada lintasan GL-04.....	75
Gambar 5.18 Hasil inversi pengukuran Geolistrik Lintasan 05.....	76
Gambar 5.19 Pengambilan data geolistrik pada lintasan GL-05.....	76
Gambar 5.20 Hasil inversi pengukuran Geolistrik Lintasan 06	77
Gambar 5.21 Pengambilan data geolistrik pada lintasan GL-06.....	78
Gambar 5.22 Hasil inversi pengukuran Geolistrik Lintasan 07	78
Gambar 5.23 Pengambilan data geolistrik pada lintasan GL-07	79
Gambar 5.24 Hasil inversi pengukuran Geolistrik Lintasan 08	80
Gambar 5.25 Pengambilan data geolistrik pada lintasan GL-08.....	80
Gambar 5.26 Hasil inversi pengukuran Geolistrik Lintasan 09	81
Gambar 5.27 Pengambilan data geolistrik pada lintasan GL-09.....	82
Gambar 5.28 Hasil inversi pengukuran Geolistrik Lintasan 10	82
Gambar 5.29 Pengambilan data geolistrik pada lintasan GL-10.....	83
Gambar 5.30 Peta Kualitas Air CAT Kolaka.....	86
Gambar 5.31 Hasil inversi pengukuran Geolistrik di lintasan CAT Kolaka	87
Gambar 5.32 Peta Kualitas Air CAT Tanggetada.....	89
Gambar 5.33 Hasil inversi pengukuran Geolistrik di Lintasan CAT Tanggetada.....	90
Gambar 5.34 Peta Kualitas Air CAT Ewolangka	93
Gambar 5.35 Hasil inversi pengukuran Geolistrik di lintasan CAT Ewolangka.....	94

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Luas daerah berdasarkan kemiringan lereng dan klasifikasinya di Wilayah Penelitian	20
Tabel 4.1 Resistivitas batuan (M.H.Loke)	44
Tabel 5.1 Sebaran Data Lintasan Geolistrik	48
Tabel 5.2 Titik Pengujian Pemompaan	50
Tabel 5.3 Titik Pengambilan Data Sumur Pantau	51
Tabel 5.4 Hasil Pengujian TDS	53
Tabel 5.5 Hasil Pengujian EC	56
Tabel 5.6 Hasil Pengujian pH	59
Tabel 5.7 Tabel Hasil Perhitungan Transmisivitas Dalam Penentuan Potensi Air Tanah ..	61
Tabel 5.8 hasil pengujian pemompaan sumur uji	65

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air merupakan salah satu sumber berkehidupan yang mutlak diperlukan untuk semua makhluk hidup. Kebutuhan sumber daya air dewasa ini cenderung terus meningkat dari waktu ke waktu seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan pembangunan infra struktur lainnya. Kebijakan perencanaan wilayah sedapat mungkin diselaraskan antara kebutuhan air dengan potensi sumber daya air yang terdapat pada suatu wilayah untuk keberlanjutan pembangunan. Selain itu pemanfaatan sumber daya air yang berlebihan dan tidak terkendali karena adanya kegiatan industri maupun keperluan lain dapat memberikan dampak negatif terhadap kelestarian lingkungan secara umum dan secara khusus terhadap kelestarian sumber daya air.

Air tanah (Groundwater) merupakan salah satu sumber daya air yang potensial dan banyak mendapatkan perhatian kaitannya dengan pemenuhan kebutuhan akan air baku untuk keperluan masyarakat. Sebagai upaya dalam pemenuhan kebutuhan air bersih di suatu daerah, masalah penyediaan air tanah selalu dikaitkan dengan kondisi air tanah yang sehat, murah dan tersedia dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan.

Beberapa wilayah utamanya yang terletak pada bagian pesisir Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara merupakan daerah yang pada musim kemarau mengalami kekeringan. Pemanfaatan air tanah merupakan salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan air bagi masyarakat di daerah tersebut, terutama pada musim kemarau. Oleh karena itu Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Kabupaten Kolaka merasa perlu melakukan kajian geohidrologi dan potensi air tanah untuk mengetahui potensi cadangan air tanah beserta pemodelan aquifernya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalah adalah sebagai berikut:

- Kondisi hidrogeologi pada kawasan rawan kekeringan
- Potensi cadangan air tanah
- Karakteristik cekungan air tanah

1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dari kegiatan ini adalah untuk mengetahui kondisi hidrogeologi dan potensi air tanah di wilayah penelitian yang diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai sumber air bersih untuk memenuhi kebutuhan masyarakat setempat.

Tujuan dari kegiatan ini adalah :

- 1) Untuk mengetahui kondisi lapisan cekungan air tanah (dimensi, posisi dan tipe batas lateral dan vertikal akuifer airtanah),
- 2) Pola cekungan air tanah berdasarkan data dan informasi geologi permukaan dan bawah permukaan, dalam rangka perencanaan dan pengembangan pengelolaan air tanah.

1.4. Dasar Hukum

- 1) Undang-undang Nomor 18 Tahun 2002 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2002 Nomor 84, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4219),
- 2) Undang – undang nomor 32 tahun 2009 tentang perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup,
- 3) Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia tahun 2014 Nomor 244, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia nomor 5587) sebagaimana telah di ubah beberapa kali terakhir dengan Undang – Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan (Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja Menjadi Undang-undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 No.41, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6856),
- 4) Undang-undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air,
- 5) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2008 Tentang Air Tanah,
- 6) Peraturan Pemerintah Nomor 42 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sumber Daya Air,
- 7) Peraturan Presiden no. 33 Tahun 2011 Tentang Kebijakan Nasional Pengelolaan Sumber Daya Air,
- 8) Keputusan Presiden Nomor 26 Tahun 2011 Tentang Penetapan Cekungan Air Tanah,
- 9) Keputusan Presiden Nomor 88 tahun 2012 Tentang Kebijakan Pengelolaan Sistem

- Informasi Hidrologi, Hidrometeorologi dan Hidrogeologi Pada Tingkat Nasional,
- 10) Peraturan Menteri ESDM Nomor 15 Tahun 2012 Tentang Penghematan Air Tanah,
 - 11) Peraturan Menteri ESDM Nomor 9 Tahun 2019 Tentang Optimalisasi Pemanfaatan Pengeboran Explorasi Air Tanah,
 - 12) Keputusan Menteri ESDM Nomor 3261 K/40/MFM/2011 tentang Pelimpahan Wewenang Menteri ESDM Kepada Kepala Badan Geologi Dalam Pemberian Rekomendasi Teknis Untuk Penerbitan Pemakaian Air Tanah dan Ijin Pengusahaan Air Tanah Pada Cekungan Air Tanah Lintas Provinsi dan Cekungan,
 - 13) Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 17 Tahun 2016 Tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintahan Daerah.

1.5. Sasaran

Sasaran kegiatan ini yaitu teridentifikasinya :

- a. Data geologi permukaan maupun bawah permukaan
- b. Data hidrogeologi permukaan maupun bawah permukaan
- c. Data karakteristik akuifer yang ada di lokasi penelitian
- d. Data potensi air tanah

1.6. Ruang Lingkup / Batasan Kegiatan

Untuk dapat mengoptimalkan pelaksanaan kegiatan penelitian yang akan dilakukan agar lebih terarah akuntabel dan tepat waktu maka ruang lingkup dan batasan pekerjaan yang akan dilakukan oleh peneliti adalah :

1. Tahap Pendahuluan

- a. Mobilisasi peralatan, tenaga ahli dan pendukung,
- b. Menyusun rencana kerja dan instrumen penelitian,
- c. Validasi Instrumen penelitian dan menyusun metode penelitian serta metode pekerjaan yang akan dilakukan, kebutuhan data dan persiapan survey,
- d. Mengumpulkan data dan informasi yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan,
- e. Menyiapkan laporan pendahuluan dan bahan presentase,
- f. Melakukan seminar pendahuluan

2. Tahap Draft Akhir

- a. Menyusun dan menyerahkan draft Laporan Akhir dan bahan presentase,
- b. Melakukan Seminar Akhir untuk pembahasan Laporan Akhir.

1.7. Output

Laporan akhir yang berisi Dokumen KAJIAN HIDROGEOLOGI DAN POTENSI CADANGAN AIR TANAH UNTUK DAERAH RAWAN KEKERINGAN DI KABUPATEN KOLAKA, yang memuat data kondisi hidrogeologi permukaan dan bawah permukaan, data ketersediaan dan potensi cadangan air tanah, data kondisi karakteristik aquifer yang akan menjadi acuan bagi pemerintah daerah dalam menyusun regulasi dan pengambilan kebijakan di daerah sehingga diharapkan dapat dimanfaatkan bagi keberlanjutan pembangunan di Kabupaten Kolaka.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Kajian ini bersifat deskriptif dengan pendekatan studi pustaka dan pengumpulan data lapangan yang dilengkapi dengan pemetaan berbasis geospasial dan survei geolistrik. Pemahaman terhadap dinamika air tanah memerlukan fondasi teori yang kuat serta pendekatan multidisipliner yang mencakup aspek geologi, hidrogeologi, tata ruang, hingga pengaruh perubahan iklim.

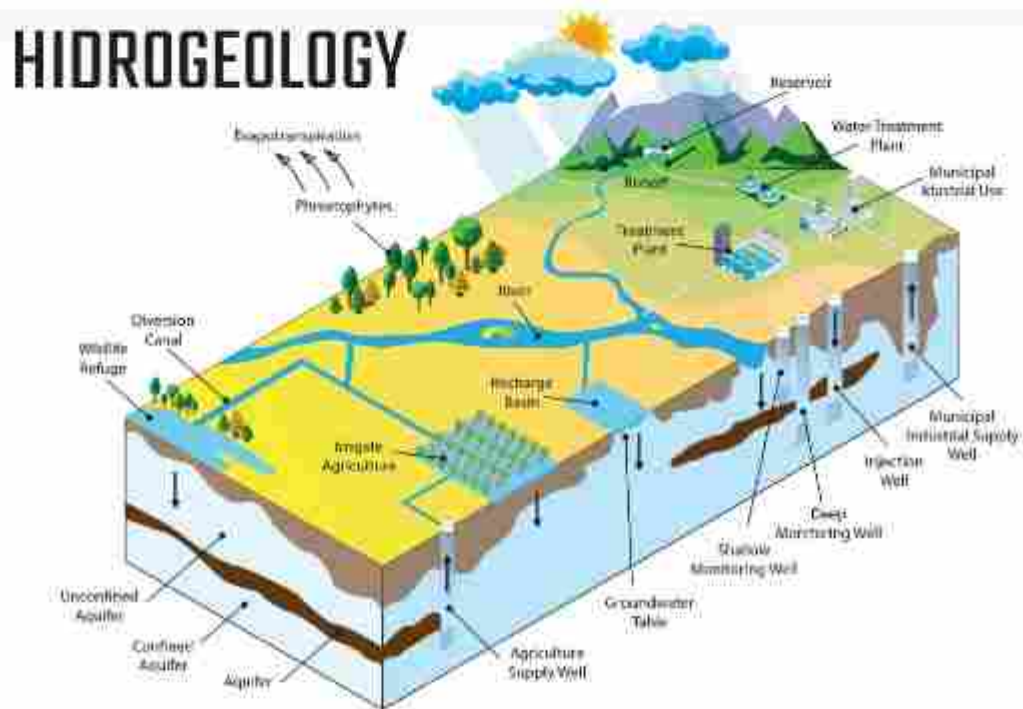
Sebelum menjelaskan tahapan dan teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, terlebih dahulu akan dibahas sejumlah konsep dasar dan pendekatan teoritis yang menjadi landasan metodologi. Penjabaran konsep-konsep ini meliputi definisi, ruang lingkup, dan keterkaitannya dengan isu kekeringan dan pengelolaan air tanah di daerah studi. Penjelasan ini diperlukan untuk memastikan kesesuaian antara teori, metode, dan interpretasi hasil yang akan dikembangkan dalam kajian ini.

2.1. Hidrogeologi

Hidrogeologi adalah cabang dari hidrologi yang mempelajari kemunculan, pergerakan, dan distribusi air tanah dalam tanah dan batuan di kerak bumi. Ilmu ini fokus pada sistem akuifer, yaitu lapisan geologi yang mampu menyimpan dan mengalirkan air tanah. Dalam kajian ini, hidrogeologi digunakan sebagai kerangka analisis untuk memahami bagaimana air tanah tersimpan dan bergerak dalam sistem akuifer di daerah studi. Pendekatan hidrogeologi mencakup pemetaan zona tak jenuh (*unsaturated zone*) hingga akuifer jenuh, serta analisis sifat fisik batuan seperti porositas dan permeabilitas yang berperan penting dalam mengendalikan aliran air bawah permukaan (Fetter, 2001; Todd dan Mays, 2005; Sunaryo, 2004; Effendi, 2003).

Air tanah tersimpan di zona jenuh dan dapat mengalir melalui pori-pori serta retakan batuan (akuifer). Ketika batuan memiliki pori-pori besar atau rekahan yang

cukup terbuka sehingga mampu menghantarkan air dalam jumlah signifikan ke sumur maupun mata air, formasi geologi tersebut disebut sebagai akuifer (Todd & Mays, 2005; Fetter, 2001). Akuifer dapat diklasifikasikan menjadi dua tipe utama, yaitu akuifer bebas (*unconfined aquifer*), di mana permukaan air tanah dibatasi oleh zona jenuh terbuka, dan akuifer tertekan (*confined aquifer*), yang tertutup oleh lapisan kedap air di atas dan bawahnya (Sunaryo, 2004; Effendi, 2003).



Gambar 2.1 Penggambaran Infiltrasi air tanah, mengalir melalui akuifer dan berinteraksi dengan batuan dan tanah di sekitarnya.

Sistem hidrologi permukaan dan bawah tanah saling berhubungan: air hujan yang meresap ke dalam tanah akan menjadi air tanah melalui proses infiltrasi dan perkolasi, sedangkan aliran sungai serta mata air di banyak tempat sangat dipengaruhi oleh kontribusi dari akuifer, terutama selama musim kemarau (Fetter, 2001; Effendi, 2003)

Pemodelan hidrogeologi memerlukan pemahaman yang baik terhadap kondisi geologi lokal. Potensi cadangan air tanah sangat dipengaruhi oleh litologi penyusun daerah dan struktur geologi, karena karakteristik batuan seperti porositas, permeabilitas, dan keberadaan rekahan akan menentukan kemampuan batuan menyimpan dan mengalirkan air (Fetter, 2001; Todd dan Mays, 2005). Misalnya, suatu cekungan akuifer yang tersusun oleh endapan lanau, lempung, dan pasir halus dapat

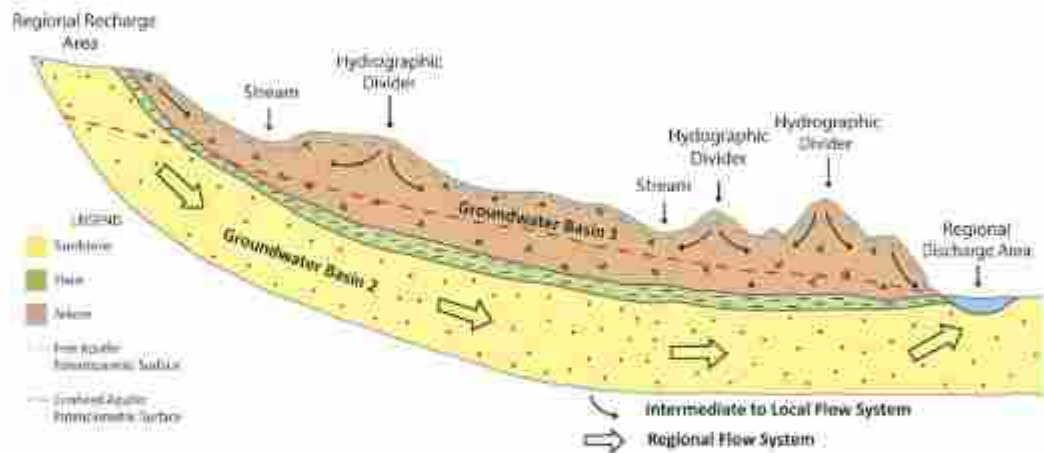
memiliki kapasitas simpan air yang signifikan, meskipun laju alirannya relatif lambat (Sunaryo, 2004).

Hasil pemantauan kualitas air tanah di Kabupaten Kolaka menunjukkan bahwa litologi akuifer didominasi oleh formasi aluvial dan batupasir, yang umumnya bersifat permeabel dan mampu menyuplai air tanah secara berkelanjutan. Sementara itu, di daerah tambang Pomalaa, ditemukan batuan ultrabasa lapuk seperti peridotit yang memiliki porositas sekunder akibat pelapukan, namun cenderung kurang stabil dan rentan terhadap kontaminasi logam berat dari aktivitas pertambangan (Effendi, 2003). Dengan demikian, kondisi geologi dan hidrogeologi setempat menjadi faktor utama dalam menentukan tinggi rendahnya potensi air tanah di suatu wilayah.

2.2. Cekungan Air Tanah (Groundwater Basin)

Cekungan air tanah merupakan satuan wilayah geohidrologi yang memiliki karakteristik geologi dan hidrologi tertentu, tempat air tanah dapat tersimpan, bergerak, dan mengalir secara alami dalam sistem bawah permukaan. Secara umum, cekungan air tanah dibatasi oleh batas geologi, topografi, dan hidrologi yang mengontrol pergerakan air tanah, baik secara lateral maupun vertikal (Fetter, 2001; Domenico dan Schwartz, 1998).

Menurut konsep hidrogeologi, cekungan air tanah terdiri dari zona jenuh (*saturated zone*) yang mengandung air dalam pori-pori atau rekahan batuan, dan zona tak jenuh (*unsaturated zone*) yang terletak di atasnya (Freeze dan Cherry, 1979). Air tanah dalam cekungan bergerak dari daerah imbuhan (*recharge area*) menuju daerah pelepasan (*discharge area*), mengikuti gradien hidrolik dan struktur geologi yang ada (Todd dan Mays, 2005; Alley dkk., 2002).



Gambar 2.2 Ilustrasi yang menggambarkan kasus di mana dua cekungan dipisahkan oleh lapisan yang bertindak sebagai akuiklar

Di Indonesia, pengelolaan air tanah telah mengalami perubahan signifikan dengan diterbitkannya Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air, yang mengatur bahwa pengelolaan air tanah berbasis pada Wilayah Sungai (WS) menggantikan pendekatan sebelumnya yang berbasis pada Cekungan Air Tanah (CAT). Sebagai implementasi dari kebijakan ini, Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan (PATGTL) di bawah Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), bertanggung jawab dalam penyelidikan, pelayanan, dan perekayasaan di bidang air tanah, geologi teknik, dan geologi lingkungan.

PATGTL juga telah meluncurkan berbagai produk untuk mendukung pengelolaan air tanah yang berkelanjutan, termasuk peta zona konservasi air tanah berbasis cekungan air tanah di beberapa wilayah seperti Metro Kotabumi, Jakarta, Tegal-Brebes, Ngawi-Ponorogo, dan Makassar. Peta-peta ini berfungsi sebagai alat penting dalam perencanaan konservasi dan pemanfaatan air tanah secara berkelanjutan.

Dalam konteks wilayah rawan kekeringan seperti di Kabupaten Kolaka, pemahaman terhadap struktur dan fungsi cekungan air tanah sangat krusial untuk menentukan lokasi-lokasi strategis dalam konservasi air, optimalisasi sumur bor, serta adaptasi terhadap dampak perubahan iklim yang memengaruhi ketersediaan air tanah. Kolaborasi antara pemerintah pusat, melalui PATGTL, dan pemerintah daerah menjadi kunci dalam pengelolaan sumber daya air tanah yang efektif dan berkelanjutan.

2.3. Air Tanah

Air tanah didefinisikan sebagai air yang berada di dalam rongga batuan atau pori-pori media geologis di bawah permukaan, yang secara alami dapat muncul ke permukaan melalui mata air atau rembesan (Fetter, 2001). Sumber utama air tanah berasal dari air hujan yang meresap ke dalam tanah dan terus bergerak ke bawah hingga mencapai zona jenuh, tempat seluruh pori-pori terisi air (Domenico dan Schwartz, 1998; Scanlon dkk., 2002). Keberadaan air tanah sangat vital karena berperan sebagai sumber daya air terbarukan yang mendukung keberlangsungan ekosistem serta kebutuhan air masyarakat (UNESCO, 2006; Gleeson dkk., 2012). Dalam studi hidrogeologi, kajian terhadap air tanah mencakup identifikasi zona pengisian (recharge) dan pelepasan (discharge), serta analisis karakteristik kimia air tanah yang dipengaruhi oleh interaksi dengan formasi geologi tertentu (Todd dan Mays, 2005; Appelo dan Postma, 2005).

2.4. Daerah Rawan Kekeringan

Kekeringan didefinisikan sebagai kondisi defisit curah hujan yang terjadi pada suatu wilayah dalam periode tertentu, yang menyebabkan penurunan ketersediaan air secara signifikan (Wilhite dan Glantz, 1985). Daerah rawan kekeringan umumnya merupakan wilayah yang secara klimatologis atau geografis sering mengalami kekurangan pasokan air hujan, sehingga cadangan air permukaan maupun air tanah cenderung menurun (UNESCO, 2012; Van Lanen dan Peters, 2000). Faktor-faktor penyebab kekeringan meliputi pola hujan yang tidak merata, tutupan lahan yang menghambat infiltrasi, serta pola penggunaan air yang tidak berkelanjutan, baik secara spasial maupun temporal (Bronstert dkk., 2002; Scanlon dkk., 2007). Oleh karena itu, identifikasi daerah rawan kekeringan menjadi langkah penting dalam kerangka analisis pengelolaan sumber daya air, khususnya untuk menentukan wilayah prioritas dalam konservasi dan pemanfaatan cadangan air tanah (Mishra dan Singh, 2010; Gao dkk., 2011).

Struktur geologi seperti sesar, lipatan, atau kelurusan litologi sangat berpengaruh pada arah pergerakan dan potensi air tanah. Contohnya, sesar yang permeabel dapat menjadi jalan masuk (saluran) air tanah ke akuifer dalam, sementara lipatan antiklinal dapat membentuk punggung rendah yang menahan air di sekitarnya. Stratigrafi dan kekar batuan menentukan kedalaman dan ketebalan akuifer, serta luas daerah imbuhan.

Oleh karena itu, analisis peta geologi dan struktur di lapangan menjadi dasar dalam menafsirkan distribusi akuifer dan pola hidraulik air tanah.

2.5. Hidrologi Air Tanah

Hidrologi air tanah (*groundwater hydrology*) merupakan cabang hidrologi yang menitikberatkan pada sirkulasi air di bawah permukaan bumi. Ilmu ini mempelajari keterdapatannya (*occurrence*), distribusi, dan pergerakan air di zona kebasahan (*unsaturated zone*) hingga akuifer jenuh (Sunjoto, dkk. 2017). Dalam studi ini, konsep siklus hidrologi diperluas hingga elemen bawah permukaan, termasuk pengisian ulang (*recharge*), penyimpanan, dan aliran lateral/mendatar air tanah (Rustiadi, dkk. 2018). Analisis hidrologi air tanah melibatkan pengukuran debit mata air, perubahan muka air, serta perhitungan neraca air di dalam akuifer (Setiawan dan Sutikno, 2020).

2.6. Teori Hierarki dan Persepsi Skala

Teori hierarki menyatakan bahwa fenomena kompleks di alam terstruktur dalam tingkatan-tingkatan berskala (*holon*) yang saling terhubung. Dalam konteks spasial, persepsi skala mengacu pada bagaimana karakteristik data atau proses hidrologi berbeda bila diamati pada skala lokal, regional, maupun nasional. Pendekatan berbasis hierarki dan skala membantu peneliti merancang analisis spasial yang tepat, misalnya dengan mengklasifikasikan nilai resistivitas dan sebaran data muka air tanah pada berbagai tingkat resolusi (Diksan, dkk., 2025). Dengan demikian, analisis hidrogeologi dan potensi air tanah dapat dilandasi oleh pemahaman struktur berskala ini. Konsep ini sejalan dengan pandangan bahwa sistem hidrogeologi merupakan sistem kompleks yang beroperasi dalam struktur spasial dan temporal yang berjenjang, dan bahwa pemilihan skala pengamatan sangat mempengaruhi interpretasi data serta pengambilan keputusan dalam pengelolaan sumber daya air tanah (Marfai, 2012; Setyono dan Wibowo, 2019).

2.7. Tata Ruang Lahan

Tata guna lahan sangat mempengaruhi konservasi dan potensi pengisian air tanah. Konversi hutan atau padang rumput menjadi kawasan terbangun atau pertanian intensif cenderung mengurangi laju infiltrasi dan meningkatkan limpasan permukaan

(Ritung, dkk., 2015). Oleh karena itu, kebijakan tata ruang yang baik harus memasukkan pengaturan penggunaan lahan untuk mendukung ekosistem peresapan air tanah (Diksan, dkk., 2025). Landasan global menggarisbawahi bahwa setiap keputusan penggunaan lahan memiliki "jejak sumber daya air", sehingga perlu ada langkah manajemen guna memperbaiki kualitas dan kuantitas air tanah pada berbagai skala (Ward, dkk., 2018).

Tata ruang wilayah memegang peranan penting dalam konservasi air tanah. Pemerintah Kolaka menetapkan zona-zona lahan, antara lain kawasan hutan konservasi, lindung, dan produksi, yang total luasnya mencapai 228.227 ha (dpmptsp.kolakakab.go.id). Hutan lindung di pegunungan, misalnya, berfungsi mengatur tata air dan mencegah erosi (dpmptsp.kolakakab.go.id; Widiatmaka & Maulana, 2016). Sebaliknya, konversi lahan hutan menjadi pertanian atau tambang dapat mengurangi daerah imbuhan dan mempercepat limpasan permukaan, sehingga resapan airtanah menurun (Hardjowigeno & Widiatmaka, 2007).

Di Kolaka banyak kawasan agraria (padi, jagung, karet, kopi) dan tambang nikel, yang membutuhkan kajian pemanfaatan lahan ramah air tanah. Sebagai ilustrasi, tercatat bahwa dari 13 sungai besar, sebagian mengalami degradasi kualitas (toksikitas) akibat limbah pertambangan dan domestik (Riwansyah dkk., 2019) – situasi ini mencerminkan perlunya tata ruang terpadu agar zona industri dan pertanian tidak mencemari resapan alami.

Prinsip hierarki penataan ruang menekankan agar kegiatan yang sensitif air (pertanian basah, sumur resapan) ditempatkan di zona resapan, sementara zona padat penduduk dan industri diarahkan ke kawasan berinfrastruktur pengelolaan air yang baik (Setyono dan Nugroho, 2021). Penataan ruang dan konservasi DAS (pemagaran di hulu, sumur injeksi di area dataran) sangat krusial untuk menjaga cadangan airtanah di daerah kekeringan (Suryono, dkk., 2019).

BAB 3

GAMBARAN UMUM

3.1. Letak Geografis

Daerah Kabupaten Kolaka secara geografis terletak di bagian barat Propinsi Sulawesi Tenggara memanjang dari utara ke selatan berada diantara $3^{\circ}37'41''$ - $4^{\circ}36'55''$ Lintang Selatan dan membentang dari Barat ke Timur diantara $121^{\circ}6'9''$ - $121^{\circ}48'41''$ Bujur Timur.

Batas daerah Kabupaten Kolaka adalah sebagai berikut:

- Di sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Kolaka Utara yang merupakan pecahan dari Kabupaten Kolaka.
- Disebelah Barat berbatasan dengan Teluk Bone.
- Disebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Bombana.
- Disebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Kolaka Timur yang juga pecahan dari Kabupaten Kolaka.

Luas Wilayah Kabupaten Kolaka mencakup daratan dan kepulauan yang memiliki wilayah daratan seluas $\pm 2.960,73 \text{ Km}^2$ (Data BPS Tahun 2025). Wilayah Administratif Kabupaten Kolaka terdiri atas 12 Kecamatan, 35 Kelurahan dan 100 Desa. Pusat Pemerintahan terletak di Kecamatan Kolaka yang terletak di bagian barat daya Kabupaten Kolaka dan berbatasan langsung dengan wilayah perairan Teluk Bone.

Dari luas wilayah tersebut Kabupaten Kolaka dibagi dalam 12 kecamatan yaitu; Kecamatan Watubangga, Kecamatan Pomalaa, Kecamatan Wundulako, Kecamatan Kolaka, Kecamatan Wolo, Kecamatan Iwomendaa (pecahan Kecamatan Wolo), Kecamatan Poliggona (Pecahan Kecamatan Watubangga), Kecamatan Toari, dan berdasar Perda Nomor 18 tahun 2001 tanggal 20 Juli 2001 terbentuk Kecamatan Tanggetada (pecahan Kecamatan Watubangga), Kecamatan Baula (Pecahan Kecamatan Wundulako), Kecamatan Latambaga (pecahan Kecamatan Kolaka), Kecamatan Samaturu (pecahan Kecamatan Wolo).

Selain daratan terdapat pula pulau-pulau yang tersebar diberbagai kecamatan yaitu: Pulau Padamarang, Pulau Lambasina Kecil, Pulau Buaya, Pulau Pisang, Pulau Lambasina Besar, Pulau Maniang dan Pulau Lemo



Gambar 3.1 Peta Administrasi Kabupaten Kolaka

3.2. Kondisi Topografi

Topografi Wilayah Kabupaten Kolaka pada umumnya memiliki keadaan lereng yang beragam yaitu dari kemiringan landai sampai dengan sangat curam, Kemiringan lereng di wilayah penelitian dapat dilihat dari tabel di bawah ini

Tabel 3.1 Luas daerah berdasarkan kemiringan lereng dan klasifikasinya di Wilayah Penelitian

Kemiringan Lereng (%)	Klasifikasi	Luas_km2
0-8	Datar	470,35
8-18	Landai	315,3
15-25	Agak Curam	202,87
25-40	Curam	58,46
>40	Sangat Curam	1,67

Tabel di atas menunjukkan distribusi wilayah berdasarkan klasifikasi kemiringan lereng dalam persen (%) dan luasnya dalam satuan kilometer persegi (km²). Data ini sangat penting untuk memahami karakteristik topografi suatu wilayah, yang berkaitan erat dengan perencanaan penggunaan lahan, konservasi tanah, dan potensi bencana alam seperti longsor.

Dari data yang disajikan:

- Kemiringan 0–8% diklasifikasikan sebagai wilayah datar, mencakup luas sebesar 470,35 km². Ini merupakan kategori terluas, menandakan bahwa sebagian besar wilayah tergolong datar dan sangat cocok untuk pemanfaatan pertanian, permukiman, serta pembangunan infrastruktur.
- Kemiringan 8–18% masuk dalam kategori landai, dengan luas 315,3 km². Wilayah ini masih cukup ideal untuk kegiatan budidaya, meskipun beberapa penyesuaian dalam desain bangunan atau tata kelola air mungkin diperlukan.
- Kemiringan 15–25% tergolong agak curam, mencakup 202,87 km². Lahan pada kategori ini mulai membutuhkan perlakuan konservasi tanah dan air, terutama jika akan digunakan untuk pertanian atau permukiman.
- Kemiringan 25–40%, yang dikategorikan sebagai curam, memiliki luas 58,46 km². Wilayah ini memiliki keterbatasan dalam pemanfaatan lahan secara intensif dan memerlukan tindakan konservasi serius apabila dimanfaatkan untuk kegiatan tertentu.

- Kemiringan >40% masuk dalam kategori sangat curam, dan hanya mencakup 1,67 km². Wilayah ini sangat rentan terhadap erosi dan longsor, sehingga sebaiknya dilindungi dan dipertahankan sebagai kawasan konservasi atau hutan lindung.

Distribusi wilayah berdasarkan kemiringan lereng menunjukkan bahwa sekitar 785,65 km² dari total wilayah didominasi oleh lereng datar hingga landai (0–18%), yang merupakan area paling potensial untuk pembangunan. Sementara wilayah dengan kemiringan curam hingga sangat curam (>25%) hanya mencakup sekitar 60,13 km², menandakan keterbatasan ruang untuk pengembangan pada topografi tersebut dan pentingnya kebijakan konservasi yang tepat.



Gambar 3.2 Peta Topografi Daerah Penelitian

3.3. Geologi Regional

Pembahasan geologi regional Daerah Kolaka dan sekitarnya mengacu kepada Peta Geologi Lembar Kolaka Sulawesi (Simandjuntak, dkk. 1993)

3.3.1. Morfologi

Ada lima satuan morfologi pada bagian tengah dan ujung Selatan Lengan Tenggara Sulawesi, yaitu morfologi pegunungan, morfologi perbukitan tinggi, morfologi perbukitan rendah, morfologi pedataran, dan morfologi karst.

Daerah penyelidikan termasuk dalam satuan perbukitan dan satuan dataran

rendah. Satuan perbukitan melampar luas di utara Kendari dan ujung Selatan Lengan Tenggara Sulawesi. Satuan ini terdiri atas bukit kecil dan rendah dengan morfologi yang bergelombang. Batuan penyusun satuan ini terutama batuan sedimen klastik Mesozoikum dan Tersier.

Satuan dataran rendah dijumpai di bagian tengah ujung Selatan lengan Tenggara Sulawesi. Tepi selatan Dataran Wawotobi dan Dataran Sampara berbatasan langsung dengan morfologi pegunungan. Penyebaran morfologi ini tampak sangat dipengaruhi oleh sesar geser mengiri (Sesar Kolaka dan Sistem Sesar Konawehea). Kedua sistem ini diduga masih aktif yang ditunjukkan oleh adanya torehan pada endapan aluvial dalam kedua dataran tersebut.

Dataran Langkowala yang melampar luas di ujung selatan lengan tenggara merupakan dataran rendah. Batuan penyusunnya terdiri atas batupasir kuarsa dan konglomerat kuarsa Formasi Langkowala. Pada dataran ini mengalir sungai-sungai yang pada musim hujan berair melimpah sedangkan pada musim kemarau kering. Hal ini mungkin disebabkan batupasir dan konglomerat sebagai material dasar sungai masih lepas, sehingga air dengan mudah merembes ke dalam tanah. Sungai tersebut di antaranya adalah Sungai Langkowala dan Sungai Tinanggea. Batas selatan antara Dataran Langkowala dan Pegunungan Rumbia merupakan tebing terjal yang dibentuk oleh sesar berarah hampir Barat-Timur.



Gambar 3.3 Peta Morfologi Daerah Penelitian

3.3.2. Stratigrafi

Formasi Aluvial (Qa) terdiri atas Lumpur, Lempung, Pasir, Kerikil dan kerakal, Satuan ini berupa endapan rawa sungai dan pantai. Sebarannya meliputi daerah dataran, terutama dekat pantai dan tepi sungai. Umumnya diperkirakan Holosen.

Formasi Alangga (Qpa) terdiri atas konglomerat dan batupasir. Fosil di dalam formasi ini tidak dijumpai. Formasi Alangga menindih takselaras Formasi Eemoiko dan Formasi Boepinang. Berdasarkan kedudukan stratigrafinya, Formasi Alangga diduga berumur Plistosen dengan lingkungan pengendapannya darat. Tebal formasi berkisar dan beberapa puluh m hingga sekitar 125 m. Sebarannya meluas di bagian tengah Lembar, yaitu di sekitar Alangga dan beberapa tempat lainnya.

Formasi Buara (Ql) terdiri atas terumbu koral, konglomerat, batupasir. Sebaran Formasi Buara terutama di sekitar Buara, membentang dari Boepinang hingga Taori, dan di beberapa tempat lainnya, termasuk sejumlah pulau di Selat Tiworo.

Formasi Boepinang (Tmpb) terdiri atas batulempung pasiran, napal pasiran dan batupasir. Batuan ini berlapis dengan kemiringan perlapisan relatif kecil yaitu $< 15^\circ$ yang dijumpai membentuk antiklin dengan sumbu antiklin berarah barat daya – timur laut. Umur formasi ini diperkirakan Pliosen dan terendapkan pada lingkungan laut dangkal (neritik).

Formasi Eemoiko (Tmpe) terdiri atas kalkarenit, batugamping koral, batupasir, dan napal. Formasi ini berumur Pliosen dengan lingkungan pengendapan laut dangkal dengan hubungan menjemari dengan Formasi Boepinang.

Formasi Langkowala (Tml) terdiri atas konglomerat, batupasir, serpih, dan setempat kalkarenit. Konglomerat mempunyai fragmen beragam yang umumnya berasal dari kuarsa dan kuarsit, dan selebihnya berupa batu pasir malih, sekis, dan ultrabasa. Ukuran fragmen berkisar antara 2 – 15 cm, setempat terutama di bagian bawah sampai 25 cm. Bentuk fragmen membulat – membulat baik, dengan sortasi menengah. Formasi ini banyak dibatasi oleh kontak struktur dengan batuan lainnya dan bagian atas menjemari dengan bagian bawah batuan sedimen Formasi Boepinang (Tmpb). Hasil penanggalan umur menunjukkan bahwa batuan ini terbentuk pada Miosen Tengah.

Formasi Kompleks Ultramafik (Ku) terdiri dari harzburgit, dunit, wehrlit, serpentinit, gabro, mikro-gabro, basal, dolerit, rodingsit dan setempat gabro malih dan amfibolit. Batuan ultramafik ini diperkirakan merupakan batuan tertua dan alas di

Mendala Sulawesi Timur; diduga berumur Kapur Await. Satuan ini bersentuhan secara tektonik dengan batuan Mesozoikum dan Paleogen, dan secara takselaras tertindih oleh batuan sedimen tipe molasa Neogen dan Kuartar.



Gambar 3.4 Peta Geologi Daerah Penelitian

3.3.3. Struktur Geologi

Geologi Kolaka termasuk dalam kompleks ophiolit Sulawesi Tenggara yang kaya ultramafik, serta endapan sedimen dan vulkanik tusam . Di daerah Pomalaa (Kab. Kolaka) misalnya, timbulannya meliputi batuan ultrabasa (peridotit), konglomerat, dan aluvium . Struktur utama zona ini menampilkan morfologi perbukitan dan dataran rendah yang saling terhubung . Sebagaimana dicatat Steven dkk. (2021), morfologi di Pomalaa berkisar dari perbukitan tinggi hingga pedataran dengan litologi utama peridotit dan aluvium. Hidrogeologi Kawasan Kolaka juga dipengaruhi oleh retakan dan patahan di batuan induk. Misalnya, terbentuknya lipatan dan sesar memengaruhi arah aliran air tanah serta daerah imbuhan dan luahan. Pemahaman struktur geologi dan penyusun batuan sangat penting dalam menentukan persebaran air tanah – batuan lempung atau kristalin biasanya kedap, sedangkan aluvium dan batuan berpori memungkinkan akumulasi air tanah .

3.4. Iklim Lokal dan Variabilitas Curah Hujan

Kabupaten Kolaka memiliki iklim tropis basah-kering dengan variasi curah hujan yang signifikan sepanjang tahun. Menurut data Badan Pusat Statistik Kabupaten Kolaka (2023), curah hujan tahunan di wilayah ini mencapai sekitar 2.723 mm, dengan distribusi yang tidak merata. Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Januari (348,2 mm) dan Maret (262,8 mm), sementara curah hujan terendah tercatat pada bulan April (82,2 mm) dan Juni (136,2 mm) (BPS Kolaka, 2023). Meskipun demikian, jumlah hari hujan terbanyak terjadi pada bulan November (26 hari) dan Januari (25 hari), menunjukkan bahwa intensitas hujan pada bulan-bulan tersebut cenderung ringan namun frekuensinya tinggi (BPS Kolaka, 2023).

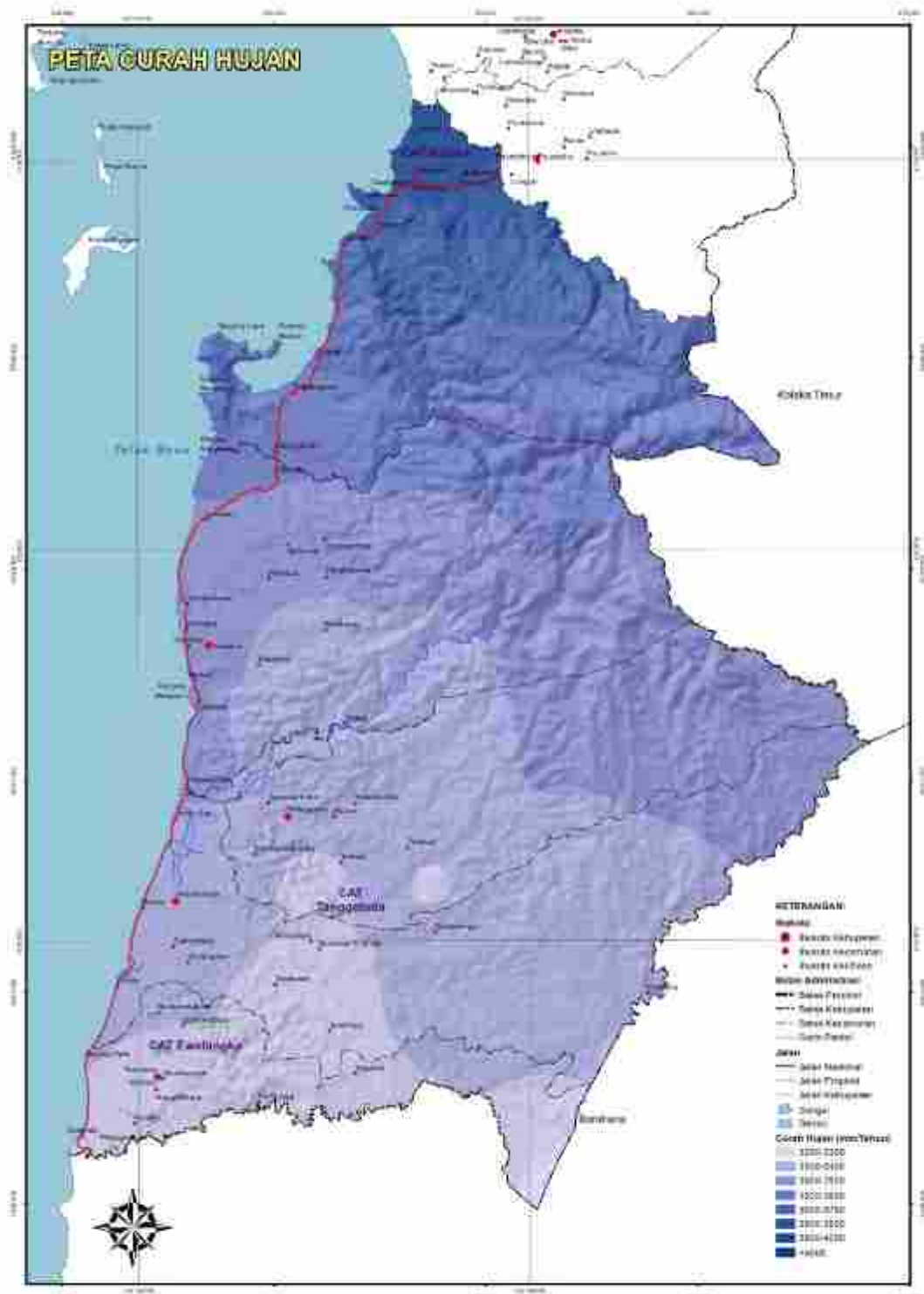
Variabilitas curah hujan ini menciptakan pola musim hujan yang relatif pendek (sekitar 3–4 bulan) dan musim kemarau yang lebih panjang. Kondisi ini menyebabkan fluktuasi tajam dalam debit sungai dan resapan air tanah, sehingga beberapa lembah dan cekungan cepat mengalami kekeringan setelah musim hujan (Yunatas dkk., 2020).

Perubahan iklim global diproyeksikan akan memperparah variabilitas iklim di Kabupaten Kolaka. Laporan Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) mencatat bahwa perubahan iklim dapat meningkatkan evapotranspirasi dan mengganggu keseimbangan air tanah, yang pada akhirnya mempengaruhi ketersediaan air permukaan dan tanah (IPCC, 2021).

Studi lokal di Kabupaten Kolaka menunjukkan bahwa evapotranspirasi bulanan tertinggi terjadi pada bulan Agustus hingga Januari, dengan nilai mencapai 164,1 mm hingga 168,2 mm per bulan. Hal ini disebabkan oleh suhu rata-rata yang tinggi, berkisar antara 22°C hingga 32°C sepanjang tahun (Yunatas dkk., 2020; Weather Spark, n.d.). Evapotranspirasi yang tinggi ini berkontribusi pada penurunan ketersediaan air, terutama selama musim kemarau.

Secara global, pemodelan iklim menunjukkan bahwa kekeringan yang berkepanjangan dapat menyebabkan keterlambatan dalam pemulihan cadangan air tanah, memperpanjang waktu yang dibutuhkan untuk kembali ke kondisi normal setelah periode kering ekstrem (IPCC, 2021). Di daerah seperti Kolaka yang telah mengalami peristiwa kekeringan berulang, perubahan pola hujan ini dapat semakin mengancam cadangan air tanah.

Menurut catatan Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Kabupaten Kolaka beberapa kali dilanda kekeringan yang menyebabkan kerusakan lahan, dengan titik terparah di Kolaka Utara, diikuti oleh Kolaka. Hal ini menunjukkan sensitivitas sektor agraria dan sumber daya air di wilayah ini terhadap ketidakaturan iklim (BNPB, 2017).



Gambar 3.6 Peta Curah Hujan Daerah Penelitian

3.5. Sistem Fluvial dan Daerah Aliran Sungai (DAS)

Kabupaten Kolaka kaya akan sistem sungai dan DAS sebagai penopang hidrologi kawasan. Terdapat sekitar 64 sungai yang tersebar di 12 kecamatan (Hendrawan, dkk. 2019). Sungai terpanjang di Kolaka adalah Sungai Sakuli (~110 km panjang), diikuti Sungai Oko-oko (~105 km) (Hendrawan, dkk. 2019). Sungai-sungai ini umumnya bermuara ke Teluk Bone (laut Sulawesi Selatan) dan berperan ganda sebagai penyedia air irigasi pertanian, keperluan industri, pemukiman, serta penopang ekosistem perikanan dan pariwisata (Kurniawan, dkk. 2020).

Sistem DAS di Kolaka masuk dalam Wilayah Sungai Towari-Lasusua yang membentang melintasi beberapa kabupaten di Sulawesi Tenggara. DAS Towari-Lasusua sendiri terdiri atas puluhan anak sungai yang memasok air ke sungai besar di Kolaka (Puslitbang SDA, 2022). Wilayah ini termasuk dalam prioritas pengelolaan sumber daya air karena keberadaan DAS-nya sangat menentukan kestabilan neraca air permukaan dan airtanah setempat (Kementerian PUPR, 2022).

Delineasi cekungan airtanah (*catchment basin*) di sekitar pit penambangan Pomalaa, misalnya, menunjukkan bahwa lembah-lembah sungai besar di atasnya berperan sebagai daerah imbuhan air tanah ke dalam lubang tambang (pit Everest) (Ramadhan dkk., 2020). Hal ini menggambarkan bahwa pola aliran sungai permukaan (hidrografi fluvial) sangat terkait dengan distribusi airtanah di Kolaka. Konservasi daerah hulu DAS dan resapan alami perlu diperhatikan, karena daerah aliran inilah yang mengontrol suplai air tanah dan aliran sungai hilir, terutama pada musim kemarau panjang (Soemarto, 2014).

3.6. Potensi Cadangan Air Tanah di Kabupaten Kolaka

Kajian-kajian lapangan menunjukkan bahwa cadangan airtanah di Kolaka bervariasi, namun secara umum cukup memadai di zona akuifer dangkal. Akuifer aluvial di lembah sungai menyediakan cadangan air tanah relatif dalam, sementara akuifer pada batuan dasar lapuk (ultrabasik) juga berfungsi sebagai penyimpan air meski dengan reologi lebih kompleks (Kamur, 2022). Hasil analisis geolistrik di Kolaka mengindikasikan perlapisan akuifer pada kedalaman sekitar 5–30 m (Kamur, 2022). Namun, perlu dicatat bahwa kualitas airtanah Kolaka perlu diperhatikan, misalnya kadar total padat terlarut yang tinggi pada beberapa lokasi (Okto, dkk., 2023). Kajian spasial modern (GIS dan pemodelan aliran) sekarang banyak digunakan untuk memetakan zona imbuhan dan perkolasi airtanah. Seperti halnya studi di tambang Kolaka yang mengintegrasikan model aliran permukaan (*watershed*) dan data resistivitas 3D untuk memetakan airtanah (Kamur, 2022), pendekatan terpadu ini perlu dikembangkan secara lebih luas.

Dengan mempertimbangkan faktor hidrogeologi, struktur geologi, iklim lokal, serta penggunaan lahan, tinjauan pustaka ini menyimpulkan bahwa meski Kolaka kaya sumber air (sungai dan hujan musiman), daerah ini tetap memiliki kerawanan kekeringan karena pola hujan tidak menentu dan permintaan air tinggi. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut perlu fokus pada pemodelan akuifer lokal, analisis pemanfaatan lahan berkelanjutan, dan adaptasi perubahan iklim untuk menjaga agar cadangan airtanah Kolaka mampu mendukung kebutuhan penduduk dan ekosistem di masa depan (Okto, dkk., 2023).

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1. Jenis Penelitian

4.1.1. Pemetaan Hidrogeologi

Survey hidrogeologi lokasi terkait yaitu meliputi:

- Melakukan inventarisasi data pada cekungan air tanah (geologi, sumur, mata air, sampel air, dll), serta sebaran sumur produksi air tanah.
- Melakukan analisis mengenai perhitungan setiap parameter akuifer dan juga non akuifer.
- Melakukan Analisa perhitungan neraca air atau kuantitas air tanah.

4.1.2. Pendugaan Geolistrik

Geolistrik adalah salah satu metode dalam geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi. Pendeteksian di atas permukaan meliputi pengukuran medan potensial, arus dan elektromagnetik yang terjadi baik secara alamiah maupun akibat penginjeksian arus ke dalam bumi. Pada metode geolistrik tahanan jenis, arus listrik diinjeksikan ke dalam bumi melalui dua elektroda arus (terletak di luar konfigurasi).

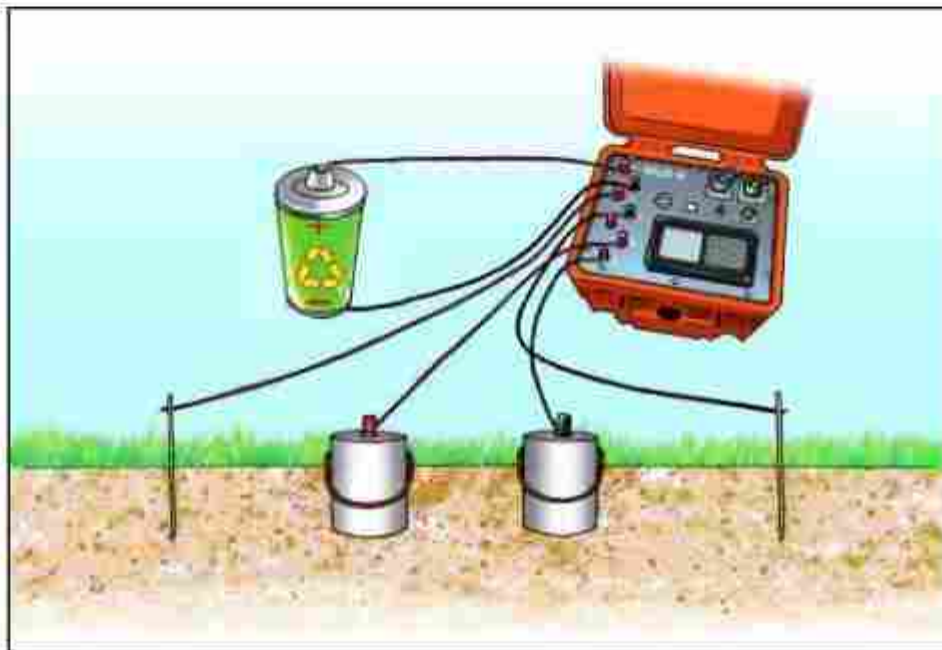
Beda potensial yang terjadi di ukur melalui dua elektroda potensial yang berada di dalam konfigurasi. Dari hasil pengukuran arus dan beda potensial untuk setiap jarak elektroda tertentu, dapat ditentukan variasi harga hambatan jenis masing-masing lapisan di bawah titik ukur.

Umumnya, metode resistivitas ini hanya baik untuk eksplorasi dangkal, sekitar 100 m. Metode resistivitas lebih banyak digunakan dalam bidang engineering geology (seperti penentuan kedalaman batuan dasar), pencarian reservoir air, pendeteksian intrusi air laut, dan pencarian ladang geothermal.

Dalam melakukan eksplorasi tahanan jenis (resistivitas) diperlukan pengetahuan mengenai perbandingan posisi titik pengamatan terhadap sumber arus. Perbedaan letak titik tersebut akan mempengaruhi besar medan listrik yang akan diukur. Metoda yang biasa digunakan pada pengukuran resistivitas secara umum yaitu dengan menginjeksikan arus listrik ke dalam bumi dengan menggunakan dua elektroda arus (C1

dan C2), dan pengukuran beda potensial dengan menggunakan dua elektroda potensial (P1 dan P2) seperti pada gambar dibawah, dengan :

- r1 = jarak dari titik P1 ke sumber arus positif
- r2 = jarak dari titik P1 ke sumber arus negatif
- r3 = jarak dari titik P2 ke sumber arus positif
- r4 = jarak dari titik P2 ke sumber arus negatif



Gambar 4.1 Metode Geolistrik Resistivitas

Besaran koreksi terhadap perbedaan letak titik pengamatan dinamakan faktor geometri. Faktor geometri dari beda potensial yang terjadi antara elektroda potensial P1, P2 yang diakibatkan oleh injeksi arus pada elektroda arus C1, C2 adalah :

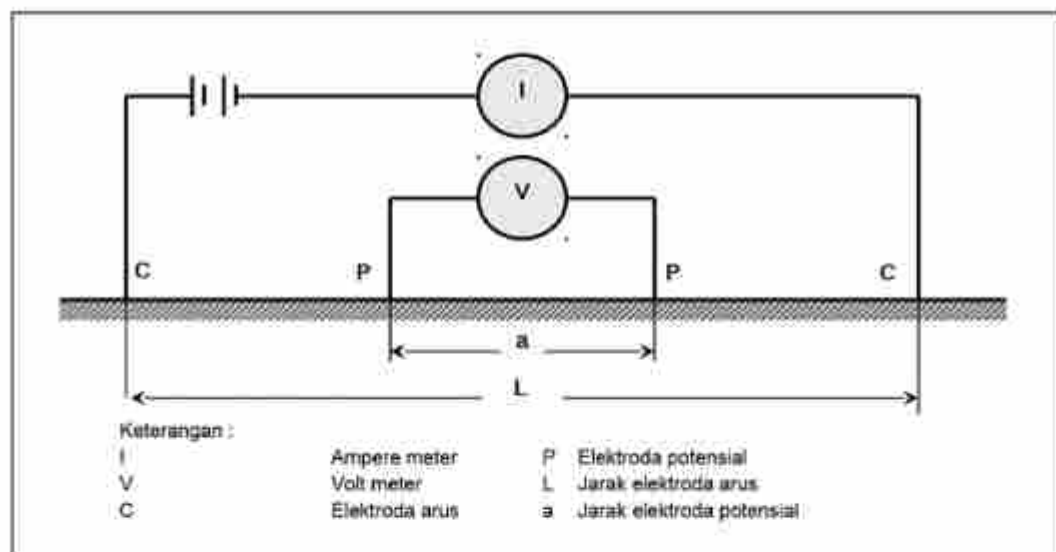
$$\begin{aligned} \Delta V &= V_{r1} - V_{r2} \\ &= \left[\left\{ \frac{\rho l}{2\pi} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \right\} - \left\{ \frac{\rho l}{2\pi} \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4} \right) \right\} \right] \\ &= \frac{\rho l}{2\pi} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4} \right) \\ \rho &= \frac{2\pi}{\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4} \right)} \frac{\Delta V}{l} \end{aligned}$$

Dari besarnya arus dan beda potensial yang terukur maka nilai resistivitas dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\rho_s = K (V/I)$$

$$K = \frac{2\pi}{\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4} \right)}$$

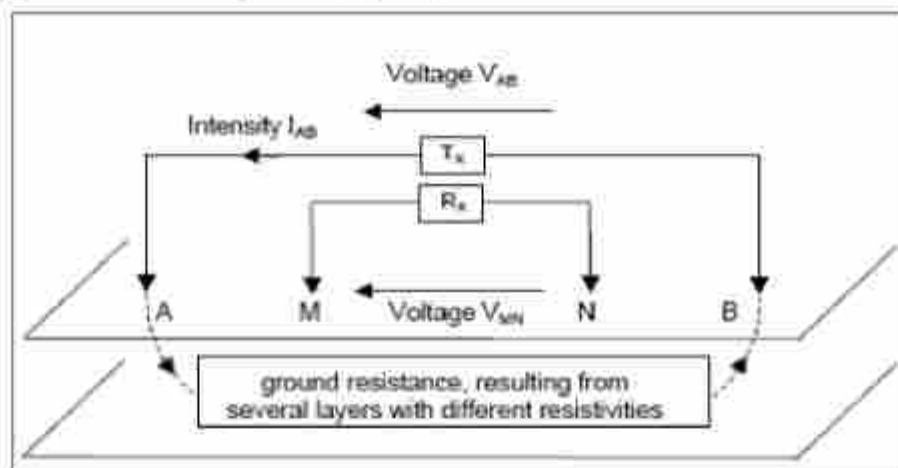
dimana K adalah faktor geometri yang tergantung oleh penempatan elektroda di permukaan.



Gambar 4.2 Susunan elektroda pada survey Geolistrik Tahanan Jenis

Metoda geofisika yang digunakan dalam pengambilan data resistivity adalah metoda geolistrik tahanan jenis 2D. Konfigurasi yang digunakan adalah Konfigurasi Wenner – Schlumberger. Konfigurasi ini tidak terlalu sensitif terhadap adanya perubahan lateral setempat, sehingga konfigurasi ini sangat cocok untuk dipakai penyelidikan dalam.

Dalam konfigurasi ini, jarak antara elektroda arus dan elektroda potensial adalah n kali jarak kedua elektroda potensial. Konfigurasi ini ditunjukkan dalam Gambar 2.1 dengan dengan faktor geometri sama dengan $k = \frac{\pi}{n(n+1)a}$. Metoda geofisika yang digunakan dalam pengambilan data resistivity adalah metoda geolistrik tahanan jenis 2D. Konfigurasi yang digunakan adalah Konfigurasi Wenner – Schlumberger. Konfigurasi ini tidak terlalu sensitif terhadap adanya perubahan lateral setempat, sehingga konfigurasi ini sangat cocok dipakai untuk penyelidikan kedalaman. Dalam konfigurasi ini, jarak antara elektroda arus dan elektroda potensial adalah n kali jarak kedua elektroda potensial. Konfigurasi ini ditunjukkan dalam gambar di bawah dengan dengan faktor geometri sama dengan $k = \frac{\pi}{n(n+1)a}$



Gambar 4.3 Konfigurasi Pengukuran Wenner – Schlumberger

4.2. Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian terletak di Kecamatan Toari, Kecamatan Watubangga, Kecamatan Polinggona, Kecamatan Pomalaa dan Kecamatan Tangketada, Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara.



Gambar 4.4 Lokasi Penelitian

4.3. Populasi dan Sampel

Karena pengukuran geolistrik secara menyeluruh di seluruh populasi seringkali tidak efisien (butuh waktu dan biaya besar), dilakukan pengambilan sampel. Pengambilan sampel di sini berarti memilih titik-titik ukur (lintasan dan titik sounding) yang representatif terhadap keseluruhan area.

Metode Pengambilan Sampel Umum:

- Sampling Sistematis: Titik ukur disusun dalam pola tertentu, misalnya grid atau garis lurus dengan jarak tetap antar titik.
- Sampling Acak (Random Sampling): Titik ukur dipilih secara acak di dalam area studi.
- Sampling Stratified: Area dibagi ke dalam zona-zona berbeda (berdasarkan topografi, litologi, dll), lalu sampel diambil dari tiap zona.
- Sampling Berdasarkan Tujuan (Purposive Sampling): Titik ukur dipilih berdasarkan lokasi yang dianggap penting atau strategis (misalnya dekat sumber air, patahan, dll).

Untuk kegiatan penelitian ini menggunakan sampling acak yang titik ukurnya dipilih secara acak di dalam area studi. Untuk Pemetaan hidrogeologi sampelnya diambil pada 2 desa di tiap kecamatan sedangkan untuk Pendugaan Geolistrik sampelnya diambil 1 titik pada tiap kecamatan.

4.4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan sebagai langkah awal untuk memperoleh informasi yang akurat dan relevan dalam mendukung kegiatan penelitian atau survei. Proses ini mencakup koordinasi dengan instansi terkait guna memperoleh data sekunder maupun izin pelaksanaan, serta penerapan teknik pengumpulan data yang sesuai untuk memperoleh data primer di lapangan.

Tahapan ini sangat penting untuk memastikan bahwa seluruh analisis dan interpretasi yang dilakukan didasarkan pada informasi yang valid dan terpercaya.

1. Koordinasi dengan Instansi Terkait

Dalam pelaksanaan kegiatan kajian hidrogeologi, koordinasi telah dilakukan dengan beberapa instansi yang memiliki kewenangan dan informasi relevan di wilayah studi. Koordinasi ini dilakukan untuk memperoleh data sekunder, izin pelaksanaan survei lapangan, serta masukan teknis yang mendukung pelaksanaan kegiatan.

Adapun instansi yang dihubungi antara lain Badan Riset dan Inovasi Daerah (BRIDA) Provinsi Sulawesi Tenggara. Koordinasi dengan Badan Riset dan Inovasi Daerah (BRIDA) Provinsi Sulawesi Tenggara dilakukan sebagai langkah awal yang strategis dalam pelaksanaan kegiatan penelitian kajian hidrogeologi, mengingat peran BRIDA sebagai lembaga yang mengintegrasikan arah kebijakan riset dan inovasi daerah, termasuk dalam hal pengelolaan sumber daya air dan lingkungan. Melalui koordinasi ini, diperoleh informasi awal mengenai wilayah studi, termasuk prioritas penelitian daerah, potensi pemanfaatan air tanah, serta dukungan administratif yang dibutuhkan untuk kelancaran kegiatan lapangan. Selain itu, BRIDA juga memberikan arahan terkait keterkaitan antara hasil kajian dengan rencana pembangunan daerah, sehingga diharapkan hasil penelitian ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga mendukung pengambilan kebijakan yang berbasis data dan kondisi aktual di wilayah Provinsi Sulawesi Tenggara.



Gambar 4.5 Koordinasi dengan Kepala BRIDA

Selain itu, koordinasi juga dilakukan dengan Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Provinsi Sulawesi Tenggara, yang memberikan informasi teknis mengenai kondisi geologi dan potensi air tanah di wilayah studi.

Melalui koordinasi ini, diperoleh sinergi data dan kebijakan yang sangat membantu dalam pelaksanaan dan perumusan hasil kajian hidrogeologi secara lebih komprehensif dan sesuai dengan kondisi aktual di lapangan.



Gambar 4.6 Koordinasi dengan Dinas ESDM Provinsi Sulawesi Tenggara

2. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data pada kegiatan penelitian ini meliputi

- Perencanaan lokasi dan lintasan: Menentukan area survei dan posisi titik pengukuran.
- Penanaman elektroda: Menancapkan elektroda A, B, M, N di tanah sesuai konfigurasi.
- Pemberian arus listrik: Menggunakan alat geolistrik untuk menyuntikkan arus melalui elektroda arus (A dan B).
- Pengukuran beda potensial: Diukur antara elektroda M dan N untuk menghitung resistivitas semu.
- Pencatatan data: Disimpan secara manual atau otomatis (jika pakai alat digital).
- Pemindahan elektroda: Untuk titik pengukuran berikutnya sesuai metode (*sliding* atau *expanding spread*).
- Pengolahan dan interpretasi: Data diolah dengan software untuk menghasilkan model bawah permukaan.

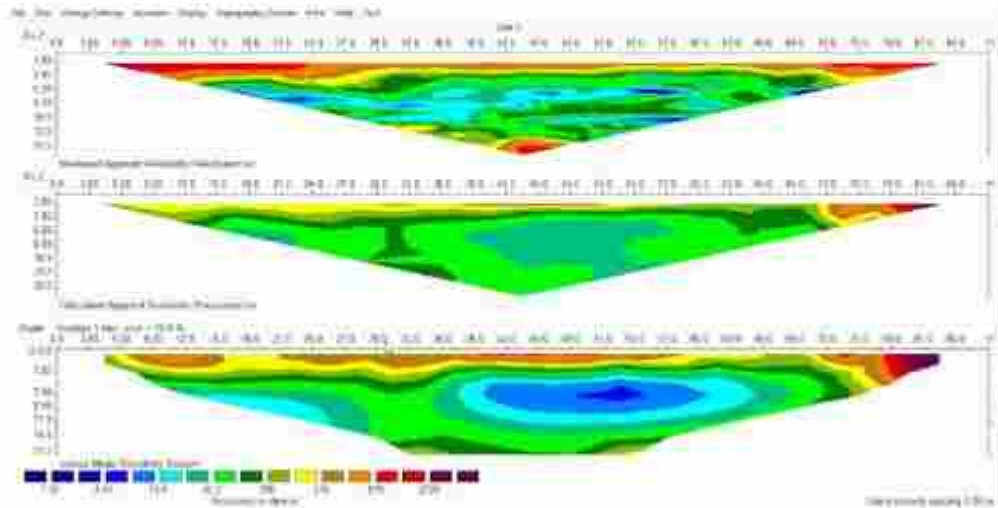
4.5. Analisis Data

Pengolahan data geolistrik tahanan jenis dalam pekerjaan ini diawali dengan pengolahan data sintetik hasil (*forward modeling*). Data ini diperoleh dari model sintetik yang di buat dengan menggunakan perangkat lunak Res2Dmod yang menghasilkan penampang (*apparent resistivity*), yang kemudian diinversikan dengan menggunakan perangkat lunak Res2Dinv yang menghasilkan profil 2D true resistivity. Parameter pada model sintetik ini kemudian dijadikan parameter lapangan untuk akuisisi data.

Hasil inversi dengan menggunakan perangkat lunak Res2Dinv berupa profil 2D secara vertikal yang dapat menunjukkan kedalaman dan sebaran resistivitas sebenarnya. Keluaran Res2Dinv dari hasil Inversi juga dapat berupa angka/nilai dalam bentuk data koordinat (x, y, z). Data yang dimaksud terdiri atas akumulasi jarak elektroda dari elektroda pertama, kedalaman penetrasi dan nilai resistivitas sebenarnya (*true resistivity*). Parameter input program ini adalah resistivitas semu yang telah dihasilkan dari perhitungan data lapangan ditambah dengan data-data pendukung seperti spasi elektroda dan koordinat. Selanjutnya data yang telah diolah menggunakan software excel di save dalam bentuk Notepad sebelum diolah menggunakan RES2DINV. Hasil pengolahan tersebut berupa penampang dua dimensi yang terdiri dari model tahanan jenis hasil inversi.

Dari semua sifat fisika batuan dan mineral, resistivitas memperlihatkan variasi harga yang sangat banyak. Pada mineral-mineral logam, harganya berkisar pada 10-5 Ω m, batuan seperti gabbro dengan harga berkisar pada 107 Ω m. Begitu juga pada batuan-batuan lain, dengan komposisi yang bermacam-macam akan menghasilkan range resistivitas yang bervariasi pula. Sehingga range resistivitas maksimum yang mungkin adalah dari $1,6 \times 10^{-8}$ (perak asli) hingga 1016 Ω m (belerang murni) (Telford dkk., 1982).

Konduktor biasanya didefinisikan sebagai bahan yang memiliki resistivitas kurang dari 10-5 Ω m, sedangkan isolator memiliki resistivitas lebih dari Ω m 107. Dan di antara keduanya adalah bahan semikonduktor. Di dalam konduktor berisi banyak elektron bebas dengan mobilitas yang sangat tinggi, sedangkan pada semikonduktor, jumlah elektron bebasnya lebih sedikit. Isolator dicirikan oleh ikatan ionik sehingga elektron-elektron valensi tidak bebas bergerak (Telford dkk., 1982).



Gambar 4.7 Tampilan Software Res2Dinv

Secara umum berdasarkan harga resistivitas listriknya, batuan dan mineral dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu :

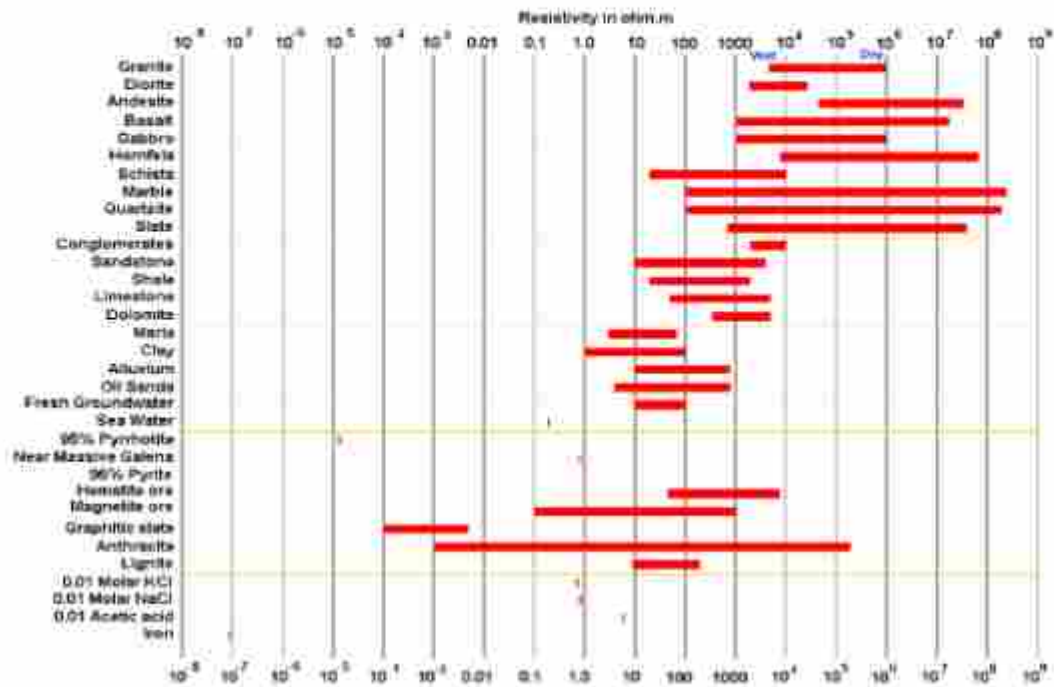
Konduktor baik : $10^{-8} < \rho < 1 \Omega m$.

Konduktor pertengahan : $1 < \rho < 10^7 \Omega m$.

Isolator : $\rho > 10^7 \Omega m$.

Jenis batuan dapat diinterpretasi dengan mengetahui nilai resistivitas dan pola distribusinya. Interpretasi dilakukan berdasarkan tabel resistivitas material menurut Loke (2000).

Tabel 4.1 Resistivitas batuan (M.H.Loke)



Material	Resistivity ($\Omega \cdot m$)	Conductivity (Siemen/m)
Igneous and Metamorphic Rocks		
Granite	$5 \times 10^3 - 10^6$	$10^{-4} - 2 \times 10^{-4}$
Basalt	$10^3 - 10^4$	$10^{-4} - 10^{-3}$
Slate	$6 \times 10^2 - 4 \times 10^7$	$2.5 \times 10^{-8} - 1.7 \times 10^{-3}$
Marble	$10^2 - 2.5 \times 10^4$	$4 \times 10^{-9} - 10^{-2}$
Quartzite	$10^2 - 2 \times 10^6$	$5 \times 10^{-9} - 10^{-2}$
Sedimentary Rocks		
Sandstone	$8 - 4 \times 10^3$	$2.5 \times 10^{-4} - 0.125$
Shale	$20 - 2 \times 10^3$	$5 \times 10^{-4} - 0.05$
Limestone	$50 - 4 \times 10^2$	$2.5 \times 10^{-3} - 0.02$
Soils and waters		
Clay	1 - 100	0.01 - 1
Alluvium	10 - 800	$1.25 \times 10^{-3} - 0.1$
Groundwater (fresh)	10 - 100	0.01 - 0.1
Sea water	0.2	5
Chemicals		
Iron	9.074×10^8	1.102×10^{-7}
0.01 M Potassium chloride	0.708	1.413
0.01 M Sodium chloride	0.843	1.185
0.01 M acetic acid	6.13	0.163
Xylene	6.998×10^{10}	1.429×10^{-11}

4.6. Jangka Waktu Pelaksanaan Penelitian Dan RAB

Rencana pelaksanaan penelitian akan diadakan selama 3 bulan yang dimulai pada minggu ke-4 Bulan Mei sampai minggu ke-3 Bulan Juli.

No	Jenis Pengeluaran	Biaya Yang Diusulkan (Rp)
1	Penyusunan Rencana Study dan ADM	Rp 5.071.000,00
2	Penyusunan Instrumen Penelitian	Rp 5.200.000,00
3	Seminar Pendahuluan	Rp 15.000.000,00
4	Pengumpulan Data	Rp 117.000.000,00
5	Analisis Data	Rp 18.600.000,00
6	Transkrip Data	Rp 11.000.000,00
7	Drafting Laporan	Rp 5.000.000,00
8	Seminar Akhir	Rp 20.000.000,00
9	Perbaikan Laporan	Rp 2.000.000,00
	Total Anggaran	Rp 198.871.000,00

BAB 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Sebaran Data Lapangan

Dalam pelaksanaan kegiatan KAJIAN HIDROGEOLOGI DAN POTENSI CADANGAN AIR TANAH UNTUK DAERAH RAWAN KEKERINGAN DI KABUPATEN KOLAKA yang terdiri atas data primer dan data sekunder air tanah. Sebaran pengambilan data terdiri dari data geolistrik, pengujian pemompaan (pumping test) dan sumur pantau. Pengambilan data geolistrik, pengujian pemompaan (pumping test) dan sumur pantau dilakukan secara menyebar dengan tujuan untuk mencakup semua wilayah penelitian, sehingga nantinya dapat menggambarkan kondisi bawah permukaan tiap – tiap formasi batuan terutama kaitannya dengan keadaan air tanah dan akuifer air tanah.

Adapun jumlah sebaran data geolistrik, pengujian pemompaan (pumping test) dan sumur pantau yang di peroleh dari survey lapangan terdiri dari 39 titik survey yang tersebar di pada 5 kecamatan yang termasuk dalam wilayah penelitian .

5.1.1. Sebaran Data Geolistrik

Sebaran pengambilan data geolistrik ini dilaksanakan dengan pengambilan data di sepuluh titik pengamatan yang tersebar pada beberapa kecamatan di Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara. Titik-titik pengukuran diberi kode stasiun GL-01 hingga GL-10, dan secara administratif berada di wilayah Kecamatan Toari, Watubangga, Tanggetada, Pomala, dan Polinggona. Berdasarkan wilayah cekungan air tanah (CAT), lokasi pengambilan data mencakup tiga CAT utama, yaitu CAT Ewolangka, CAT Tangketada, dan CAT Kolaka.



Gambar 5.1 Peta Sebaran Data di Lokasi Penelitian

Stasiun GL-01 yang terletak di Kecamatan Toari serta stasiun GL-02 di Kecamatan Watubangga termasuk dalam wilayah CAT Ewolangka. CAT Tangketada merupakan wilayah dengan konsentrasi titik terbanyak, meliputi stasiun GL-03 hingga GL-08 serta GL-10 yang tersebar di Kecamatan Watubangga, Tanggetada, Pomala, dan Polinggona. Sementara itu, stasiun GL-09 yang berada di Kecamatan Pomala termasuk dalam wilayah CAT Kolaka.

Tabel 5.1 Sebaran Data Lintasan Geolistrik

No	Stasiun	Kecamatan	CAT	X	Y	Ket
1	GL-01	Toari	EWOLANGKA	334821.1685	9495946.284	Geolistrik
2	GL-02	Watubangga	EWOLANGKA	336047.6827	9501523.449	Geolistrik
3	GL-03	Watubangga	TANGKETADA	335069.4384	9504283.261	Geolistrik
4	GL-04	Tanggetada	TANGKETADA	338077.2233	9515888.854	Geolistrik
5	GL-05	Watubangga	TANGKETADA	336294.0277	9509180.136	Geolistrik
6	GL-06	Tanggetada	TANGKETADA	336605.3893	9521856.577	Geolistrik
7	GL-07	Tanggetada	TANGKETADA	340468.199	9523939.163	Geolistrik
8	GL-08	Pomala	TANGKETADA	340997.7363	9528221.103	Geolistrik
9	GL-09	Pomala	KOLAKA	347054.9484	9538538.252	Geolistrik
10	GL-10	Polinggona	TANGKETADA	342913.0518	9506205.203	Geolistrik



Gambar 5.2 Pengambilan Data Geolistrik di Titik Pengamatan

5.1.2. Sebaran Data Pengujian pemompaan (*pumping test*)

Pengujian pemompaan (*pumping test*) merupakan metode penting dalam evaluasi karakteristik akuifer, termasuk produktivitas sumur dan parameter hidrogeologis seperti transmisivitas (T). Data yang diperoleh dari pengujian ini menjadi dasar perencanaan pengelolaan sumber daya air berkelanjutan. Sebaran pengambilan data sumur uji pompa pada kegiatan ini melibatkan 16 titik pengamatan yang tersebar di beberapa kecamatan dalam wilayah administrasi Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara. Titik-titik pengamatan tersebut ditandai dengan kode stasiun Pump 01 hingga Pump 15, yang mencakup wilayah Kecamatan Pomala, Tanggetada, Watubangga, Polinggona, dan Toari. Berdasarkan wilayah cekungan air tanah (CAT), pengambilan data tersebar di tiga CAT utama, yaitu CAT Kolaka, CAT Tangketada, dan CAT Ewolangka.

Dua titik sumur uji pompa, yakni Pump 01 dan Pump 09, berlokasi di Kecamatan Pomala dan berada dalam wilayah CAT Kolaka. Selanjutnya, sebagian besar titik uji pompa berada dalam cakupan CAT Tangketada, yaitu sebanyak sebelas stasiun (Pump 02 hingga Pump 08, serta Pump 10 hingga Pump 13), yang tersebar di Kecamatan Tanggetada, Watubangga, Pomala, dan Polinggona. Adapun tiga titik lainnya, yakni Pump 14 dan Pump 15 di Kecamatan Toari serta Pump 12 di Kecamatan Watubangga, berada dalam wilayah CAT Ewolangka.

Sebaran koordinat menunjukkan rentang nilai X antara 334476.5602 hingga 346565.7105 dan nilai Y antara 9494584.941 hingga 9538677.272, mencerminkan cakupan spasial yang luas di sepanjang zona penelitian. Seluruh titik sumur uji pompa ini ditujukan untuk kegiatan pengujian parameter hidrogeologi, khususnya dalam rangka penentuan kapasitas akuifer, perhitungan transmisivitas, dan evaluasi potensi air tanah berdasarkan hasil uji pemompaan di lapangan.

Tabel 5.2 Titik Pengujian Pemompaan

No	Stasiun	Kecamatan	CAT	X	Y	Ket.
1	Pump 01	Pomala	KOLAKA	346565.7105	9538677.272	Sumur Uji Pompa
2	Pump 09	Pomala	KOLAKA	343180.2273	9534959.852	Sumur Uji Pompa
3	Pump 08	Pomala	TANGKETADA	340812.1578	9528263.183	Sumur Uji Pompa
4	Pump 02	Tanggetada	TANGKETADA	337072.8778	9516432.66	Sumur Uji Pompa
5	Pump 05	Tanggetada	TANGKETADA	340539.3495	9519954.84	Sumur Uji Pompa
6	Pump 06	Tanggetada	TANGKETADA	339631.4289	9515339.519	Sumur Uji Pompa
7	Pump 07	Tanggetada	TANGKETADA	340057.2771	9523996.97	Sumur Uji Pompa
8	Pump 03	Watubangga	TANGKETADA	335648.1365	9508992.238	Sumur Uji Pompa
9	Pump 04	Watubangga	TANGKETADA	335058.81	9504369.222	Sumur Uji Pompa
10	Pump 04A	Watubangga	TANGKETADA	335038.1724	9504318.581	Sumur Uji Pompa
11	Pump 12	Watubangga	TANGKETADA	341566.5438	9502561.96	Sumur Uji Pompa
12	Pump 10	Polinggona	TANGKETADA	339994.4145	9508773.115	Sumur Uji Pompa
13	Pump 11	Polinggona	TANGKETADA	343234.6814	9508931.811	Sumur Uji Pompa
14	Pump 13	Polinggona	TANGKETADA	342951.7519	9506243.721	Sumur Uji Pompa
15	Pump 14	Toari	EWOLANGKA	334476.5602	9495452.884	Sumur Uji Pompa
16	Pump 15	Toari	EWOLANGKA	334550.4167	9499484.941	Sumur Uji Pompa



Gambar 5.3 Pengambilan Data Sumur Uji Pompa

5.1.3. Sebaran Data Sumur Pantau

Pengambilan data pemantauan air tanah dilakukan melalui tiga belas titik sumur pantau yang tersebar di beberapa wilayah kecamatan dalam Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara. Pengambilan data sumur pantau dilakukan untuk menguji kualitas kimia air yang berada pada wilayah penelitian.

Titik-titik tersebut diberi kode Sumur Pantau 01 hingga Sumur Pantau 11, yang berada di wilayah Kecamatan Tanggetada, Watubangga, Polinggona, dan Toari. Berdasarkan pembagian wilayah cekungan air tanah (CAT), titik-titik tersebut tersebar pada tiga CAT utama, yaitu CAT Tangketada, CAT Ewolangka, dan CAT Kolaka.

Sebagian besar titik sumur pantau, yaitu sebanyak enam titik (Sumur Pantau 01 hingga Sumur Pantau 05 serta Sumur Pantau 09), terletak pada wilayah CAT Tangketada. Empat titik lainnya, yaitu Sumur Pantau 06, 07, 10, dan 11, berada dalam wilayah CAT Ewolangka. Sementara itu, dua titik pantau lainnya (Sumur Pantau 08 dan Sumur Pantau 13) berada di wilayah Polinggona, yang juga termasuk dalam CAT Tangketada.

Tabel 5.3 Titik Pengambilan Data Sumur Pantau

No	Stasiun	Kecamatan	CAT	X	Y	Ket.
1	Sumur Pantau 01	Tanggetada	TANGKETADA	340443.1896	9523986.764	Sumur Pantau
2	Sumur Pantau 02	Tanggetada	TANGKETADA	336449.8063	9521937.997	Sumur Pantau
3	Sumur Pantau 12	Tanggetada	TANGKETADA	341741.7054	9517013.902	Sumur Pantau
4	Sumur Pantau 13	Tanggetada	TANGKETADA	342173.5941	9517020.681	Sumur Pantau
5	Sumur Pantau 05	Watubangga	TANGKETADA	336203.0356	9509197.413	Sumur Pantau
6	Sumur Pantau 06	Watubangga	EWOLANGKA	336073.4677	9501505.865	Sumur Pantau
7	Sumur Pantau 07	Watubangga	EWOLANGKA	335729.5122	9501126.523	Sumur Pantau
8	Sumur Pantau 08	Watubangga	TANGKETADA	344599.7283	9502052.697	Sumur Pantau
9	Sumur Pantau 09	Watubangga	TANGKETADA	331915.8761	9498206.087	Sumur Pantau
10	Sumur Pantau 03	Polinggona	TANGKETADA	341912.0286	9507733.62	Sumur Pantau
11	Sumur Pantau 04	Polinggona	TANGKETADA	342892.6401	9506186.102	Sumur Pantau
12	Sumur Pantau 10	Toari	EWOLANGKA	334529.092	9499289.938	Sumur Pantau
13	Sumur Pantau 11	Toari	EWOLANGKA	333934.1514	9497938.601	Sumur Pantau

5.2. Pengujian Kualitas Air Berdasarkan Parameter TDS, EC, dan pH

Pengujian kualitas air tanah dilakukan untuk mengetahui kondisi kimia dasar dari sampel air yang diambil dari sumur pantau. Parameter yang dianalisis meliputi Total Dissolved Solids (TDS), Electrical Conductivity (EC), dan pH air, yang merupakan parameter dasar dan penting dalam menentukan tingkat kesesuaian air tanah untuk berbagai keperluan, baik domestik, pertanian, maupun lingkungan.

Total Dissolved Solids (TDS) memberikan gambaran mengenai jumlah total zat padat terlarut dalam air, yang berkaitan langsung dengan tingkat kemurnian dan potensi kontaminasi. Electrical Conductivity (EC) mengindikasikan kemampuan air dalam menghantarkan arus listrik, yang dipengaruhi oleh kandungan ion-ion terlarut dan sangat berkaitan erat dengan nilai TDS. Sedangkan pH air menunjukkan tingkat keasaman atau kebasaan air, yang penting untuk menentukan kestabilan kimia dan potensi korosivitas terhadap lingkungan serta sistem perpipaan.

Pengukuran terhadap ketiga parameter ini dilakukan langsung di lapangan dengan menggunakan alat ukur digital untuk memperoleh hasil yang cepat dan representatif. Data yang diperoleh digunakan sebagai dasar dalam menilai kualitas air tanah secara umum serta untuk mengidentifikasi potensi gangguan atau pencemaran lingkungan yang mungkin terjadi di wilayah studi.

5.2.1. Total Dissolved Solids (TDS)

Total Dissolved Solids (TDS) merupakan salah satu parameter penting dalam penilaian kualitas air tanah, karena menunjukkan jumlah total zat padat terlarut yang terdapat dalam air. Parameter ini mencakup kandungan berbagai ion anorganik seperti kalsium, magnesium, natrium, klorida, sulfat, bikarbonat, serta sejumlah kecil zat organik terlarut. Nilai TDS yang tinggi atau melebihi ambang batas tertentu dapat memengaruhi rasa, kejernihan, dan kesesuaian air untuk berbagai penggunaan, seperti konsumsi manusia, irigasi, maupun

keperluan industri.

Dalam pengujian ini, parameter TDS diukur secara langsung di lapangan menggunakan alat digital yang terkalibrasi, guna memperoleh hasil yang representatif terhadap kondisi aktual di masing-masing titik sumur pantau. Hasil pengukuran TDS kemudian dianalisis dan dibandingkan dengan ketentuan ambang batas yang diatur dalam **Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum**, yang menetapkan bahwa nilai TDS maksimum yang diperbolehkan untuk air minum adalah **300 mg/L**. Nilai di atas batas tersebut dapat mengindikasikan keberadaan kontaminan atau mineralisasi berlebih yang dapat memengaruhi kualitas dan keamanan air.

Tabel 5.4 Hasil Pengujian TDS

No	Stasiun	Kecamatan	CAT	TDS	Kualitas
1	Pump 01	Pomala	KOLAKA	144	Aman
2	Pump 09	Pomala	KOLAKA	243	Aman
3	Pump 08	Pomala	TANGKETADA	17	Aman
4	Pump 02	Tanggetada	TANGKETADA	90	Aman
5	Pump 05	Tanggetada	TANGKETADA	27	Aman
6	Pump 06	Tanggetada	TANGKETADA	83	Aman
7	Pump 07	Tanggetada	TANGKETADA	12	Aman
8	Sumur Pantau 01	Tanggetada	TANGKETADA	20	Aman
9	Sumur Pantau 02	Tanggetada	TANGKETADA	11	Aman
10	Sumur Pantau 12	Tanggetada	TANGKETADA	33	Aman
11	Sumur Pantau 13	Tanggetada	TANGKETADA	18	Aman
12	Pump 03	Watubangga	TANGKETADA	314	Tidak Aman
13	Pump 04	Watubangga	TANGKETADA	464	Tidak Aman
14	Pump 04A	Watubangga	TANGKETADA	480	Tidak Aman
15	Pump 12	Watubangga	TANGKETADA	394	Tidak Aman
16	Sumur Pantau 05	Watubangga	TANGKETADA	464	Tidak Aman
17	Sumur Pantau 08	Watubangga	TANGKETADA	505	Tidak Aman
18	Sumur Pantau 09	Watubangga	TANGKETADA	780	Tidak Aman
19	Pump 10	Polinggona	TANGKETADA	442	Tidak Aman
20	Pump 11	Polinggona	TANGKETADA	440	Tidak Aman
21	Pump 13	Polinggona	TANGKETADA	690	Tidak Aman
22	Sumur Pantau 03	Polinggona	TANGKETADA	395	Tidak Aman

23	Sumur Pantau 06	Watubangga	EWOLANGKA	391	Tidak Aman
24	Sumur Pantau 07	Watubangga	EWOLANGKA	343	Tidak Aman
25	Pump 14	Toari	EWOLANGKA	529	Tidak Aman
26	Pump 15	Toari	EWOLANGKA	337	Tidak Aman
27	Sumur Pantau 10	Toari	EWOLANGKA	345	Tidak Aman
28	Sumur Pantau 11	Toari	EWOLANGKA	661	Tidak Aman

Pengukuran parameter TDS telah dilakukan di 28 titik stasiun pengambilan sampel air tanah yang tersebar di beberapa kecamatan, yaitu Pomala, Tanggetada, Watubangga, Polinggona, dan Toari, yang seluruhnya termasuk dalam wilayah CAT Kolaka dan Tangketada.

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai TDS pada stasiun pengukuran berkisar antara 11 mg/L hingga 780 mg/L. Berdasarkan klasifikasi kualitas air menurut Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, batas maksimum kadar TDS yang diperbolehkan dalam air minum adalah 300 mg/L. Oleh karena itu, titik pengambilan sampel dengan nilai TDS di bawah ambang batas tersebut dikategorikan sebagai "Aman", sedangkan yang melebihi ambang batas dikategorikan sebagai "Tidak Aman".

Dari total 28 titik pengambilan data, terdapat 11 titik yang menunjukkan kualitas air tergolong "Aman", sementara 17 titik lainnya masuk dalam kategori "Tidak Aman".

Secara spasial, wilayah Pomala seluruhnya menunjukkan kualitas air yang aman. Di sisi lain, beberapa wilayah di kecamatan Tanggetada, Watubangga, Polinggona, dan Toari memperlihatkan nilai TDS yang melebihi batas aman, khususnya pada stasiun seperti Sumur Pantau 05, Pump 04, Pump 04A, Pump 12, dan Sumur Pantau 11, yang mencatat nilai TDS cukup tinggi, berkisar antara 464 mg/L hingga 780 mg/L.

Temuan ini menjadi dasar untuk perhatian lebih lanjut, terutama pada wilayah yang menunjukkan kualitas air "Tidak Aman", baik dalam hal pengelolaan sumber air tanah maupun evaluasi penggunaan air untuk kebutuhan domestik.



Gambar 5.4 Pengukuran parameter TDS di stasiun pengambilan sampel

5.2.2. EC (Electrical Conductivity)

Electrical Conductivity (EC) atau konduktivitas listrik merupakan parameter yang digunakan untuk mengukur kemampuan air dalam menghantarkan arus listrik, yang dipengaruhi oleh konsentrasi ion-ion terlarut di dalam air, seperti natrium (Na^+), kalsium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}), klorida (Cl^-), dan sulfat (SO_4^{2-}). Nilai EC menjadi indikator tidak langsung terhadap tingkat total zat padat terlarut (TDS) dalam air.

Dalam penilaian kualitas air minum, nilai EC yang tinggi dapat menunjukkan tingkat salinitas yang berlebihan atau potensi kontaminasi oleh senyawa anorganik tertentu. Berdasarkan pedoman dari World Health Organization (WHO, 2017), nilai EC yang disarankan untuk air minum berada di bawah $1.500 \mu\text{S}/\text{cm}$, sementara menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3553-2006, batas maksimum EC untuk air bersih adalah $500 \mu\text{S}/\text{cm}$.



Gambar 5.5 Pengukuran parameter EC di stasiun pengambilan sampel

Dengan demikian, analisis nilai EC dalam studi ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kejenuhan ion terlarut dalam air tanah serta menentukan apakah air yang diuji memenuhi standar kelayakan untuk konsumsi dan penggunaan domestik lainnya.

Tabel 5.5 Hasil Pengujian EC

No	Stasiun	Kecamatan	CAT	EC	Kualitas
1	Pump 01	Pomala	KOLAKA	289	Aman
2	Pump 09	Pomala	KOLAKA	488	Aman
3	Pump 08	Pomala	TANGKETADA	34	Aman
4	Pump 02	Tanggetada	TANGKETADA	180	Aman
5	Pump 05	Tanggetada	TANGKETADA	54	Aman
6	Pump 06	Tanggetada	TANGKETADA	166	Aman
7	Pump 07	Tanggetada	TANGKETADA	24	Aman
8	Sumur Pantau 01	Tanggetada	TANGKETADA	40	Aman
9	Sumur Pantau 02	Tanggetada	TANGKETADA	22	Aman
10	Sumur Pantau 12	Tanggetada	TANGKETADA	66	Aman
11	Sumur Pantau 13	Tanggetada	TANGKETADA	36	Aman
12	Pump 03	Watubangga	TANGKETADA	631	Tidak Aman

13	Pump 04	Watubangga	TANGKETADA	932	Tidak Aman
14	Pump 04A	Watubangga	TANGKETADA	1109	Tidak Aman
15	Pump 12	Watubangga	TANGKETADA	399	Tidak Aman
16	Sumur Pantau 05	Watubangga	TANGKETADA	932	Tidak Aman
17	Sumur Pantau 08	Watubangga	TANGKETADA	1015	Tidak Aman
18	Sumur Pantau 09	Watubangga	TANGKETADA	1571	Tidak Aman
19	Pump 10	Polinggona	TANGKETADA	888	Tidak Aman
20	Pump 11	Polinggona	TANGKETADA	884	Tidak Aman
21	Pump 13	Polinggona	TANGKETADA	1386	Tidak Aman
22	Sumur Pantau 03	Polinggona	TANGKETADA	793	Tidak Aman
23	Sumur Pantau 06	Watubangga	EWOLANGKA	785	Tidak Aman
24	Sumur Pantau 07	Watubangga	EWOLANGKA	689	Tidak Aman
25	Pump 14	Toari	EWOLANGKA	1063	Tidak Aman
26	Pump 15	Toari	EWOLANGKA	757	Tidak Aman
27	Sumur Pantau 10	Toari	EWOLANGKA	695	Tidak Aman
28	Sumur Pantau 11	Toari	EWOLANGKA	1228	Tidak Aman

Pengukuran parameter Electrical Conductivity (EC) dilakukan pada 28 titik stasiun pengambilan sampel air tanah yang tersebar di lima kecamatan, yaitu Pomala, Tanggetada, Watubangga, Polinggona, dan Toari, yang berada dalam wilayah Cekungan Air Tanah (CAT) Kolaka dan Tangketada.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai EC berkisar antara 22 $\mu\text{S}/\text{cm}$ hingga 1571 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3553-2006 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih, ambang batas maksimum nilai EC yang diperbolehkan adalah 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Titik-titik yang memiliki nilai EC di bawah batas tersebut dikategorikan sebagai "Aman", sedangkan nilai yang melebihi batas masuk dalam kategori "Tidak Aman".

Dari total 28 titik pengambilan, terdapat 13 titik (46,4%) yang tergolong "Aman", dan 15 titik (53,6%) yang termasuk "Tidak Aman". Kecamatan Pomala menunjukkan hasil yang seluruhnya aman terhadap parameter EC, dengan nilai berkisar antara 34–488 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Sebaliknya, beberapa titik di kecamatan Watubangga, Polinggona, dan Toari menunjukkan nilai EC yang melebihi ambang batas, seperti Sumur Pantau 09 (1571 $\mu\text{S}/\text{cm}$) dan Pump 04A (880 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Kondisi ini menunjukkan adanya sebaran spasial konduktivitas listrik yang cukup signifikan antar wilayah. Nilai EC yang tinggi berpotensi mencerminkan kandungan ion terlarut yang berlebih, baik dari aktivitas geogenik (batuan induk dan mineral) maupun antropogenik (aktivitas manusia seperti pertanian atau limbah domestik), yang dapat memengaruhi kualitas dan kelayakan air untuk kebutuhan domestik.

Oleh karena itu, pemantauan lanjutan dan upaya pengelolaan kualitas air diperlukan, khususnya pada wilayah dengan status "Tidak Aman", guna memastikan keberlanjutan dan kesehatan sumber daya air tanah.

5.2.3. pH

Parameter pH merupakan salah satu indikator utama dalam penilaian kualitas air, karena menunjukkan tingkat keasaman atau kebasaan air. Nilai pH diukur dalam skala 0 hingga 14, di mana nilai pH 7 dianggap netral, nilai di bawah 7 menunjukkan kondisi asam, dan nilai di atas 7 menunjukkan kondisi basa. Keseimbangan pH sangat penting karena dapat memengaruhi sifat kimia air, kelarutan logam berat, serta aktivitas biologis mikroorganisme dalam air.



Gambar 5.6 Pengukuran parameter EC di stasiun pengambilan sampel

Dalam konteks air minum, pH berperan penting tidak hanya dalam aspek kesehatan, tetapi juga dalam kenyamanan penggunaan sehari-hari. Air yang terlalu asam atau terlalu basa dapat menyebabkan iritasi saluran pencernaan, serta mempercepat korosi pada pipa dan instalasi air. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023, nilai pH yang disyaratkan untuk air minum berada dalam kisaran 6,5 hingga 8,5.

Tabel 5.6 Hasil Pengujian pH

No	Stasiun	Kecamatan	CAT	pH	Ket
1	Pump 01	Pomala	KOLAKA	6.85	Netral
2	Pump 09	Pomala	KOLAKA	7.15	Netral
3	Pump 08	Pomala	TANGKETADA	6.58	Netral
4	Pump 02	Tanggetada	TANGKETADA	6.78	Netral
5	Pump 05	Tanggetada	TANGKETADA	6.47	Netral
6	Pump 06	Tanggetada	TANGKETADA	6.92	Netral
7	Pump 07	Tanggetada	TANGKETADA	6.94	Netral
8	Sumur Pantau 01	Tanggetada	TANGKETADA	7.11	Netral
9	Sumur Pantau 02	Tanggetada	TANGKETADA	7.06	Netral
10	Sumur Pantau 12	Tanggetada	TANGKETADA	6.96	Netral
11	Sumur Pantau 13	Tanggetada	TANGKETADA	7.11	Netral
12	Pump 03	Watubangga	TANGKETADA	6.63	Netral
13	Pump 04	Watubangga	TANGKETADA	6.8	Netral
14	Pump 04A	Watubangga	TANGKETADA	6.96	Netral
15	Pump 12	Watubangga	TANGKETADA	7.2	Netral
16	Sumur Pantau 05	Watubangga	TANGKETADA	7.31	Netral
17	Sumur Pantau 08	Watubangga	TANGKETADA	7.27	Netral
18	Sumur Pantau 09	Watubangga	TANGKETADA	7.48	Netral
19	Pump 10	Polinggona	TANGKETADA	7.22	Netral
20	Pump 11	Polinggona	TANGKETADA	7.28	Netral
21	Pump 13	Polinggona	TANGKETADA	7.29	Netral
22	Sumur Pantau 03	Polinggona	TANGKETADA	7.22	Netral
23	Sumur Pantau 06	Watubangga	EWOLANGKA	7.38	Netral
24	Sumur Pantau 07	Watubangga	EWOLANGKA	7.15	Netral
25	Pump 14	Toari	EWOLANGKA	7.15	Netral
26	Pump 15	Toari	EWOLANGKA	7.23	Netral
27	Sumur Pantau 10	Toari	EWOLANGKA	7.22	Netral
28	Sumur Pantau 11	Toari	EWOLANGKA	7.24	Netral

Pengukuran parameter pH dilakukan pada 28 titik stasiun pengambilan sampel air tanah yang tersebar di lima kecamatan, yaitu Pomala, Tanggetada, Watubangga, Polinggona, dan Toari, yang termasuk dalam wilayah Cekungan Air Tanah (CAT) Kolaka dan Tangketada. Parameter pH digunakan untuk menentukan tingkat keasaman atau kebasaan air, yang memiliki peran penting dalam menjaga stabilitas kimia dan biologis air.

Berdasarkan **Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023** tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, kisaran pH air minum yang diperbolehkan adalah 6,5 hingga 8,5. Air dengan pH di bawah atau di atas kisaran tersebut dapat menyebabkan gangguan kesehatan serta mempercepat proses korosi pada instalasi distribusi air.

Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh titik pengukuran memiliki nilai pH yang berkisar antara 6,38 hingga 7,48, yang berarti seluruhnya berada dalam kisaran netral dan memenuhi ambang batas yang ditetapkan. Dengan demikian, secara umum, kualitas air dari seluruh stasiun pengambilan sampel dapat dikategorikan layak dari aspek keasaman atau kebasaan (pH).

Kondisi ini mencerminkan bahwa air tanah pada wilayah studi tidak mengalami kontaminasi yang menyebabkan perubahan drastis terhadap keseimbangan pH. Namun, pemantauan berkala tetap diperlukan untuk memastikan stabilitas kualitas air terhadap perubahan lingkungan dan aktivitas antropogenik di sekitar lokasi.

5.3. Uji Pemompaan (*Pumping Test*)

Uji pemompaan adalah memompa air dari suatu sumur dengan debit tertentu, mengamati penurunan muka air selama pemompaan berlangsung dan mengamati pemulihan kembali muka air setelah pompa dimatikan sesuai dengan selang waktu tertentu.

Pengambilan data pumping tes untuk mengetahui sifat hidrolik dari akuifer pada daerah penelitian menggunakan metode Long-term Constant Rate Test, yaitu metode dimana dilakukan pemompaan pada sumur pompa dengan debit

yang konstan selama waktu tertentu, kemudian diamati dan dicatat penurunan muka air tanah (drawdown) terhadap waktu baik pada sumur yang dipompa maupun sumur yang dijadikan sebagai sumur pengamat.

Perhitungan ini juga memperhatikan pula waktu yang diperlukan untuk muka air tanah kembali pada ketinggian yang semula (recovery). Dari data penurunan muka air tanah terhadap waktu diplotkan pada kurva semilog untuk mendapatkan nilai Δs dan t_0 yang kemudian dimasukkan kedalam rumus sebagai berikut :

$$T = \frac{2.303 Q}{4\pi \Delta s} \quad S = \frac{2.25 T t_0}{r^2}$$

- T : Transmisivitas
- S : Storativitas
- Q : Debit pemompaan
- Δs : Selisih nilai s (*drawdown*) per satu siklus log
- t_0 : Nilai perpotongan antara sumbu x (waktu) dengan garis berat pada kurva semilog
- r : jarak antara sumur pompa dengan sumur pengamatan

Dari hasil perhitungan diatas, didapatkan nilai T pada sumur – sumur di daerah penelitian yang diambil datanya, juga dalam menentukan potensi air tanah menggunakan tabel di bawah ini :

Tabel 5.7 Tabel Hasil Perhitungan Transmisivitas Dalam Penentuan Potensi Air Tanah

Transmisivitas (m ² /Hari)	Potensi Air Tanah	
	Domestik	Irigasi
< 1	Jelek	Sangat Jelek
1 – 8	Sedang	Sangat Jelek
8 – 50	Baik	Sangat Jelek
50 – 300	Sangat Baik	Jelek
300 – 1000	Sangat Baik	Sedang
1000 – 10.000	Sangat Baik	Baik

>10.000	Sangat Baik	Sangat Baik
---------	-------------	-------------

Potensi Air Tanah Berdasarkan Nilai Transimisivitas dan Penggunaannya (US. Dept Of The Interior, 1977)

5.3.1. Uji Pompa CAT Kolaka

Pengujian pemompaan (pumping test) merupakan salah satu metode hidrogeologi yang digunakan untuk mengetahui karakteristik akuifer, seperti transmisivitas (T) Pengujian ini dilakukan dengan cara memompa air dari sumur dengan laju konstan selama periode tertentu, sambil mencatat penurunan muka air (drawdown) terhadap waktu. Data tersebut kemudian dianalisis untuk menilai kapasitas dan potensi produktivitas akuifer di lokasi uji.

Dalam kegiatan ini, pengujian pemompaan dilaksanakan pada beberapa titik sumur di wilayah Cekungan Air Tanah (CAT) Kolaka, yang mencakup kecamatan Pomala. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memperoleh gambaran kuantitatif mengenai kemampuan akuifer dalam mengalirkan air, yang menjadi dasar penting dalam perencanaan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya air tanah secara berkelanjutan.



Gambar 5.7 Foto Pumping Tes pada CAT Kolaka

Hasil dari pengujian ini diharapkan dapat memberikan informasi teknis yang akurat mengenai potensi akuifer, serta menjadi acuan dalam pengambilan kebijakan terkait pemanfaatan air tanah untuk kebutuhan domestik, pertanian, maupun industri di wilayah CAT Kolaka.

No	Stasiun	Kecamatan	CAT	X	Y	Ket
1	Pump 01	Pomala	KOLAKA	346565.7105	9538677.272	Sumur Uji Pompa
2	Pump 09	Pomala	KOLAKA	343180.2273	9534959.852	Sumur Uji Pompa

Pengujian pemompaan telah dilakukan pada dua lokasi sumur uji yang terletak di Kecamatan Pomala, Cekungan Air Tanah (CAT) Kolaka. Lokasi pertama

berada di Stasiun Pump 01 , sedangkan lokasi kedua di Stasiun Pump 09 pada koord. Kedua lokasi tersebut digunakan sebagai titik pengujian untuk evaluasi kapasitas sumur dan karakteristik akuifer setempat."

Kegiatan pengujian sumur uji pemompaan telah dilaksanakan di wilayah Kecamatan Pomala yang termasuk dalam wilayah Cekungan Air Tanah (CAT) Kolaka. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik akuifer setempat, termasuk parameter transmissivity, kedalaman tubuh sumur, tinggi muka air tanah, serta potensi pemanfaatan air tanah baik untuk keperluan irigasi maupun domestik. Berdasarkan hasil pengamatan di dua titik sumur uji, yaitu Pump 01 dan Pump 09, diperoleh data teknis sebagai berikut.

Titik Data	Kecamatan	CAT	Kedalaman Tubuh Sumur (m)	Tinggi Muka Air Tanah (MAT)	Tranmisivitas (M ² /hari)	Potensi Air Tanah	
						Irigasi	Domestik
Pump 01	Pomala	KOLAKA	3.2	2.4	60.45	Sedang	Sangat Baik
Pump 09	Pomala	KOLAKA	2.05	0.2	68.41	Jelek	Sangat Baik

Titik Pump 01 dengan elevasi permukaan tanah sebesar 7,79 meter di atas permukaan laut (Mdpl). Sumur ini memiliki kedalaman tubuh sumur mencapai 3,20 meter dan tinggi muka air tanah (MAT) sebesar 2,40 meter. Dari hasil uji pemompaan diperoleh nilai transmissivity sebesar 60,45 m²/hari. Berdasarkan hasil analisis terhadap parameter transmissivity dan ketersediaan debit air, potensi air tanah di lokasi ini dikategorikan dalam klasifikasi 'Sedang' untuk keperluan irigasi dan 'Sangat Baik' untuk kebutuhan domestik.

Adapun Titik Pump 09 dengan elevasi permukaan tanah 7,45 Mdpl. Sumur ini memiliki kedalaman tubuh sumur sebesar 2,05 meter dan tinggi muka air tanah hanya 0,20 meter. Hasil uji pemompaan pada titik ini menunjukkan nilai transmissivity sebesar 68,41 m²/hari. Berdasarkan hasil tersebut, potensi air tanah di lokasi Pump 09 dikategorikan 'Jelek' untuk kebutuhan irigasi namun tetap 'Sangat Baik' untuk kebutuhan domestik. Perbedaan klasifikasi potensi air

tanah untuk irigasi di kedua lokasi dipengaruhi oleh kondisi transmisivitas akuifer serta kedalaman muka air tanah yang memengaruhi ketersediaan dan kemudahan eksploitasi air tanah untuk skala besar.

Secara umum, hasil pengujian ini memberikan gambaran tentang variasi karakteristik akuifer di wilayah Kecamatan Pomala, CAT Kolaka, di mana potensi air tanah masih dapat dimanfaatkan secara optimal untuk kebutuhan domestik. Namun, untuk keperluan irigasi diperlukan evaluasi lebih lanjut dengan mempertimbangkan nilai transmissivity, debit air yang tersedia, dan kontinuitas sumur, khususnya di lokasi-lokasi dengan klasifikasi 'Jelek'.

5.3.2. Uji Pompa CAT Tangketada

Pengujian dilakukan pada beberapa titik sumur uji yang tersebar di sejumlah kecamatan di wilayah CAT Tangketada, yakni Kecamatan Tangketada, Watubangga, Pomala, dan Polinggona. Setiap titik pengujian memiliki karakteristik akuifer yang berbeda-beda, yang dipengaruhi oleh kondisi geologi lokal, topografi, serta penggunaan lahan di sekitarnya. Data hasil uji pemompaan kemudian direkapitulasi dalam bentuk tabel untuk memudahkan analisis, perbandingan, dan interpretasi lebih lanjut.

Berikut disajikan hasil pengujian pemompaan sumur uji yang meliputi lokasi titik data, elevasi, kedalaman tubuh sumur, tinggi muka air tanah, nilai transmissivity, serta klasifikasi potensi air tanah untuk kebutuhan irigasi dan domestik di masing-masing lokasi.

Tabel 5.8 hasil pengujian pemompaan sumur uji

Titik Data	Kecamatan	CAT	Kedalaman Tubuh Sumur (m)	Tinggi Muka Air Tanah (MAT)	Tranmisivitas (M ² /hari)	Potensi Air Tanah	
						Irigasi	Domestik
Pump 02	Tanggetada	TANGKETADA	2.06	3.54	33.46	Sangat Jelek	Baik
Pump 03	Watubangga	TANGKETADA	1.54	0.76	45.03	Sangat Jelek	Baik
Pump 04	Watubangga	TANGKETADA	3.68	0.92	23.69	Sangat Jelek	Baik
Pump 04A	Watubangga	TANGKETADA	3.63	0.92	17.93	Sangat Jelek	Baik
Pump 05	Tanggetada	TANGKETADA	9.62	8.6	56.66	Jelek	Sangat Baik
Pump 06	Tanggetada	TANGKETADA	2.72	5.3	62.23	Jelek	Sangat Baik
Pump 07	Tanggetada	TANGKETADA	3.08	1.44	163.19	Jelek	Sangat Baik

Pump 08	Pomala	TANGKETADA	2.55	1.9	65.75	Jelek	Sangat Baik
Pump 10	Polinggona	TANGKETADA	3.04	0.31	32.84	Sangat Jelek	Baik
Pump 11	Polinggona	TANGKETADA	3.47	0.48	19.34	Sangat Jelek	Baik
Pump 12	Watubangga	TANGKETADA	3.6	0.37	32.36	Sangat Jelek	Baik
Pump 13	Polinggona	TANGKETADA	4.15	0.62	32.80	Sangat Jelek	Baik

Pengujian pemompaan sumur uji telah dilaksanakan pada beberapa titik di wilayah Cekungan Air Tanah (CAT) Tangketada yang meliputi Kecamatan Tanggetada, Watubangga, Pomala, dan Polinggona. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memperoleh data karakteristik akuifer setempat, yang meliputi parameter elevasi permukaan tanah, kedalaman tubuh sumur, tinggi muka air tanah (MAT), transmissivity, serta potensi air tanah untuk kebutuhan irigasi dan domestik di masing-masing lokasi uji.



Gambar 5.8 Foto Pumping Test Pada CAT Tangketada

Dari hasil pengukuran di lapangan, diperoleh data teknis sebagai berikut. Titik Pump 02 yang berlokasi di Kecamatan Tanggetada memiliki elevasi 28,65

Mdpl dengan kedalaman tubuh sumur 2,06 meter dan tinggi muka air tanah 3,54 meter. Nilai transmissivity yang diperoleh di lokasi ini sebesar 33,46 m²/hari dengan klasifikasi potensi air tanah untuk irigasi 'Sangat Jelek' dan untuk domestik 'Baik'. Sementara itu, di Kecamatan Watubangga, terdapat beberapa titik pengujian, yaitu Pump 03, Pump 04, dan Pump 04A. Pump 03 memiliki elevasi 2,02 Mdpl, kedalaman sumur 1,54 meter, MAT 0,76 meter, transmissivity 29,05 m²/hari, serta potensi air tanah untuk irigasi 'Sangat Jelek' dan domestik 'Baik'. Pump 04 memiliki elevasi 5,05 Mdpl dengan transmissivity 23,96 m²/hari dan Pump 04A berada pada elevasi 4,43 Mdpl dengan transmissivity 26,68 m²/hari, keduanya juga dikategorikan 'Sangat Jelek' untuk irigasi dan 'Baik' untuk domestik.

Selanjutnya di Kecamatan Tanggetada, Pump 05 menunjukkan elevasi yang cukup tinggi yakni 71,32 Mdpl dengan kedalaman sumur 9,62 meter dan transmissivity 56,66 m²/hari, dengan potensi irigasi 'Jelek' dan domestik 'Sangat Baik'. Pump 06 dan Pump 07, yang juga berada di kecamatan yang sama, masing-masing memiliki transmissivity 50,23 m²/hari dan 163,19 m²/hari. Meskipun nilai transmissivity Pump 07 tergolong tinggi, potensi irigasinya tetap dikategorikan 'Jelek' sedangkan potensi untuk domestik di kedua titik tersebut tergolong 'Sangat Baik'.

Pada Kecamatan Pomala, titik Pump 08 tercatat memiliki elevasi 8,26 Mdpl, kedalaman sumur 2,55 meter, MAT 1,90 meter, transmissivity 61,64 m²/hari, dengan potensi air tanah untuk irigasi 'Jelek' dan domestik 'Sangat Baik'. Sementara di Kecamatan Polinggona, terdapat empat titik pengujian, yaitu Pump 10, Pump 11, Pump 12, dan Pump 13. Pump 10 memiliki transmissivity tertinggi di antara seluruh titik pengujian yakni sebesar 238,39 m²/hari, meskipun demikian potensi irigasi di lokasi ini tetap dikategorikan 'Sangat Jelek', sedangkan potensi domestiknya 'Baik'. Adapun Pump 11, Pump 12, dan Pump 13 memiliki nilai transmissivity masing-masing sebesar 149,93 m²/hari, 30,54 m²/hari, dan

32,07 m²/hari dengan potensi air tanah untuk irigasi di ketiga titik tersebut tetap 'Sangat Jelek' dan potensi domestik dikategorikan 'Baik'.

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa meskipun nilai transmissivity di beberapa lokasi relatif tinggi, potensi air tanah untuk kebutuhan irigasi di wilayah CAT Tangketada pada umumnya masih tergolong 'Sangat Jelek' hingga 'Jelek', yang mengindikasikan keterbatasan kapasitas akuifer untuk pemanfaatan air tanah dalam skala besar seperti irigasi pertanian. Sebaliknya, untuk kebutuhan domestik, hampir seluruh titik pengujian menunjukkan kategori 'Baik' hingga 'Sangat Baik', yang menandakan bahwa ketersediaan air tanah di wilayah ini masih dapat diandalkan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari masyarakat setempat. Hasil ini menjadi dasar penting bagi pengelolaan sumber daya air tanah secara berkelanjutan di wilayah CAT Tangketada.

5.3.3. Uji Pompa CAT Ewolangka

Selain di wilayah CAT Tangketada, kegiatan pengujian pemompaan sumur uji juga dilakukan di wilayah Cekungan Air Tanah (CAT) Ewolangka yang berada di Kecamatan Toari.



Gambar 5.9 Foto Pumping Test Pada CAT Ewolangka

Pengujian ini bertujuan untuk memperoleh data karakteristik akuifer di wilayah tersebut, sebagai bahan evaluasi potensi air tanah baik untuk keperluan domestik maupun irigasi. Parameter yang diukur dalam kegiatan ini meliputi kedalaman tubuh sumur, tinggi muka air tanah (MAT), nilai transmisivitas, serta klasifikasi potensi air tanah di masing-masing titik pengujian. Data hasil uji tersebut disajikan dalam tabel berikut untuk memudahkan analisis lebih lanjut terkait kondisi sumber daya air tanah di lokasi ini.

Titik Data	Kecamatan	CAT	Kedalaman Tubuh Sumur (m)	Tinggi Muka Air Tanah (MAT)	Tranmisivitas (M ² /hari)	Potensi Air Tanah	
						Irigasi	Domestik
Pump 14	Toari	EWOLANGKA	8.27	1.23	19.11	Sangat Jelek	Baik
Pump 15	Toari	EWOLANGKA	3.52	4.78	21.33	Sangat Jelek	Baik

Berdasarkan hasil pengujian di wilayah Kecamatan Toari, CAT Ewolangka, dilakukan uji pemompaan pada dua titik sumur uji, yaitu Pump 14 dan Pump 15. Pump 14 memiliki kedalaman tubuh sumur sebesar 8,27 meter dengan tinggi muka air tanah 1,23 meter. Nilai transmisivitas yang dihasilkan di lokasi ini tercatat sebesar 19,11 m²/hari. Berdasarkan klasifikasi potensi air tanah, lokasi Pump 14 dikategorikan 'Sangat Jelek' untuk keperluan irigasi, namun masih memenuhi kategori 'Baik' untuk pemanfaatan domestik.

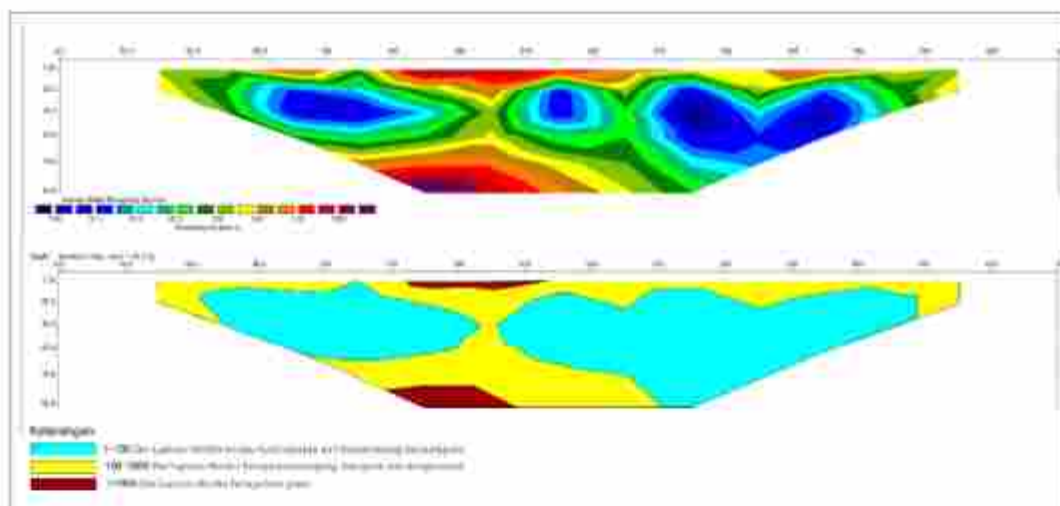
Adapun pada titik Pump 15, kedalaman tubuh sumur tercatat sebesar 3,52 meter dengan tinggi muka air tanah 4,78 meter. Nilai transmissivity di lokasi ini adalah 21,33 m²/hari. Sama seperti titik sebelumnya, potensi air tanah di Pump 15 juga tergolong 'Sangat Jelek' untuk irigasi, sedangkan untuk kebutuhan domestik masih tergolong 'Baik'. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun nilai transmissivity di kedua lokasi berada pada kisaran yang relatif rendah, ketersediaan air tanah untuk kebutuhan domestik tetap dapat diandalkan,

sementara pemanfaatan air tanah untuk irigasi di wilayah CAT Ewolangka masih sangat terbatas.

5.4. Geolistrik

5.4.1. Lintasan GL-01

Titik pengambilan data geolistrik pada GL01 dilakukan di desa Rano Jaya kecamatan Toari Kabupaten Kolaka pada koordinat $121^{\circ}30'39.376''E$ $4^{\circ}33'31.422''S$ dengan panjang lintasan 450 meter, spasi antar elektroda 30 meter, menggunakan sebanyak 16 elektroda, dan menggunakan konfigurasi *wenner-schlumberger*. Diperoleh datum poin sebanyak 49 datum poin, kedalam maksimal yang diperoleh dari data tersebut adalah sedalam 95 meter.



Gambar 5.10 Hasil inversi pengukuran Geolistrik Lintasan 01

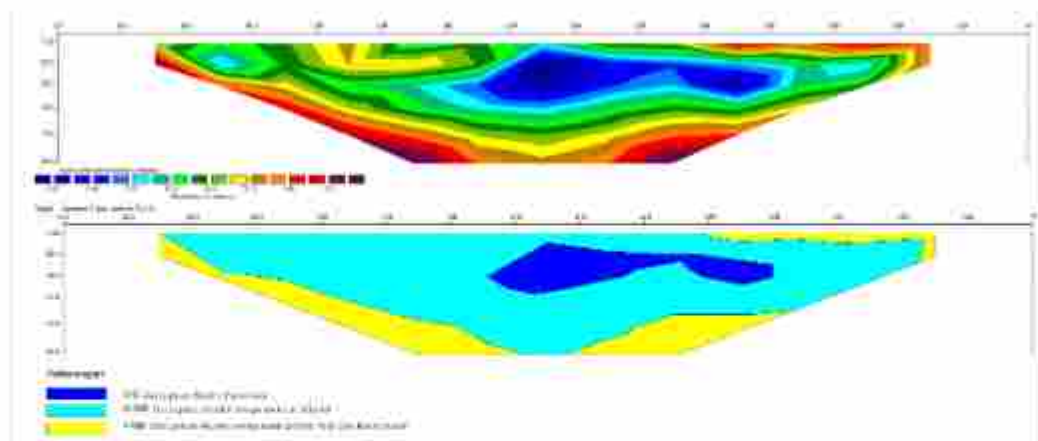
1. Lapisan 1 dengan nilai resistivitas 1 – 100 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan akuifer berupa hasil pelapukan dari konglomerat dan batu pasir diindikasikan sebagai lapisan pembawa air (akuifer).
2. Lapisan 2 dengan nilai resistivitas 100 – 1000 Ωm diinterpretasikan sebagai pasir, dan konglomerat juga diindikasikan sebagai lapisan pembawa air (akuifer).
3. Lapisan 3 dengan nilai resistivitas $>1000 \Omega m$ diinterpretasikan sebagai batupasir yang masih segar, lapisan ini hampir tidak bisa mengalirkan air sama sekali (akuiklud).



Gambar 5.11 Pengambilan data geolistrik pada lintasan GL-01

5.4.2. Lintasan GL-02

Titik pengambilan data geolistrik pada GL02 dilakukan di desa Gunung Sari kecamatan Watubangga Kabupaten Kolaka pada koordinat $121^{\circ}31'18.036''E$ $4^{\circ}30'29.697''S$ dengan panjang lintasan 450 meter, spasi antar elektroda 30 meter, menggunakan sebanyak 16 elektroda, dan menggunakan konfigurasi *wenner-schlumberger*. Diperoleh datum poin sebanyak 49 datum poin, kedalam maksimal yang diperoleh dari data tersebut adalah sedalam 95 meter.



Gambar 5.12 Hasil inversi pengukuran Geolistrik Lintasan 02

1. Lapisan 1 dengan nilai resistivitas 0-5 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan akuifer berupa material Alluvial diindikasikan sebagai lapisan pembawa air (akuifer) yang payau-asin.
2. Lapisan 2 dengan nilai resistivitas 5–100 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan akuifer berupa material alluvial diindikasikan sebagai lapisan pembawa air (akuifer).
3. Lapisan 3 dengan nilai resistivitas >100 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan akuifer berupa batu pasir dan konglomerat diindikasikan sebagai lapisan pembawa air (akuifer).

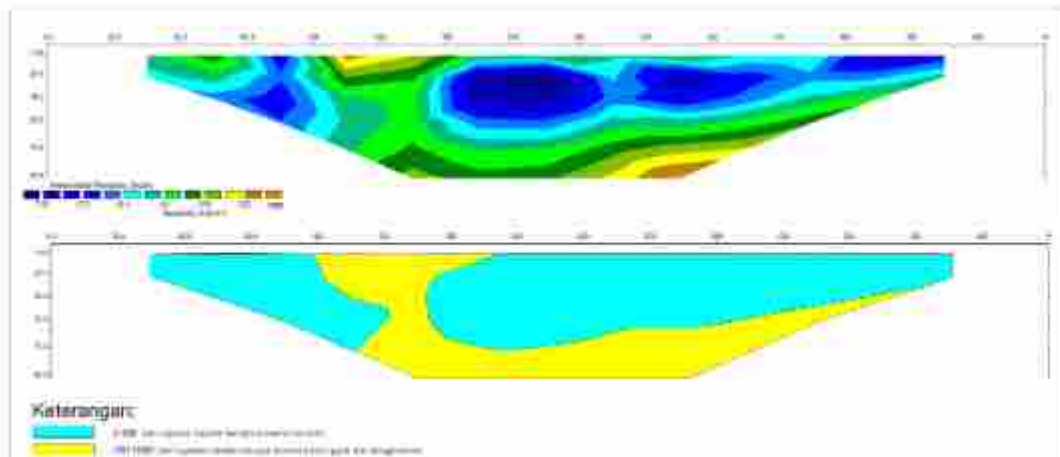


Gambar 5.13 Pengambilan data geolistrik pada lintasan GL-02

5.4.3. Lintasan GL-03

Titik pengambilan data geolistrik pada GL03 dilakukan di kelurahan Watubangga kecamatan Watubangga Kabupaten Kolaka pada koordinat

121°30'47.152"E 4°29'0.077"S dengan panjang lintasan 450 meter, spasi antar elektroda 30 meter, menggunakan sebanyak 16 elektroda, dan menggunakan konfigurasi *wenner-schlumberger*. Diperoleh datum poin sebanyak 49 datum poin, kedalaman maksimal yang diperoleh dari data tersebut adalah sedalam 95 meter.



Gambar 5.14 Hasil inversi pengukuran Geolistrik Lintasan 03

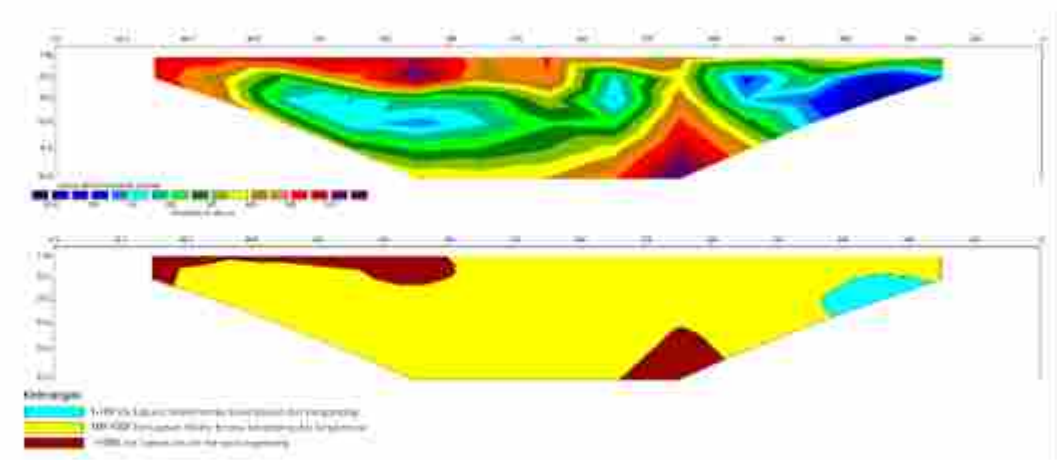
1. Lapisan 1 dengan nilai resistivitas 1–100 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan akuifer berupa material alluvial diindikasikan sebagai lapisan pembawa air (akuifer).
2. Lapisan 2 dengan nilai resistivitas 100–1000 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan akuifer berupa batu pasir dan konglomerat diindikasikan sebagai lapisan pembawa air (akuifer).



Gambar 5.15 Pengambilan data geolistrik pada lintasan GL-03

5.4.4. Lintasan GL-04

Titik pengambilan data geolistrik pada GL04 dilakukan di kelurahan Anaiwoi kecamatan Tanggetada Kabupaten Kolaka pada koordinat $121^{\circ}32'25.741''E$ $4^{\circ}22'42.584''S$ dengan panjang lintasan 450 meter, spasi antar elektroda 30 meter, menggunakan sebanyak 16 elektroda, dan menggunakan konfigurasi *wenner-schlumberger*. Diperoleh datum poin sebanyak 49 datum poin, kedalam maksimal yang diperoleh dari data tersebut adalah sedalam 95 meter.



Gambar 5.16 Hasil inversi pengukuran Geolistrik Lintasan 04

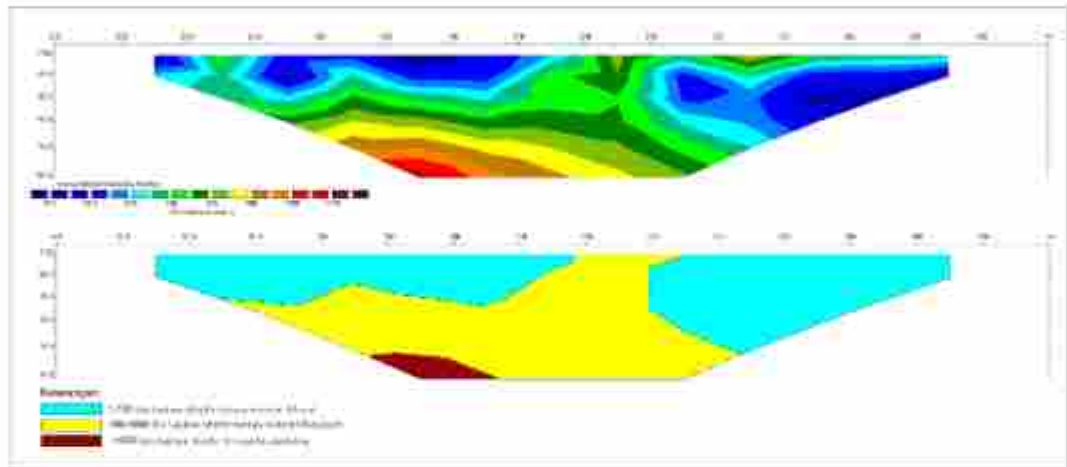
1. Lapisan 1 dengan nilai resistivitas 1–100 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan akuifer berupa material hasil pelapukan dari batugamping diindikasikan sebagai lapisan pembawa air (akuifer).
2. Lapisan 2 dengan nilai resistivitas 100–1000 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan akuifer berupa konglomerat dan batugamping diindikasikan sebagai lapisan pembawa air (akuifer).
3. Lapisan 3 dengan nilai resistivitas >1000 Ωm diinterpretasikan sebagai batugamping, lapisan ini diindikasikan lapisan yang hampir tidak bisa mengalirkan air sama sekali (akuiklud).



Gambar 5.17 Pengambilan data geolistrik pada lintasan GL-04

5.4.5. Lintasan GL-05

Titik pengambilan data geolistrik pada GL05 dilakukan di desa Wolulu kecamatan Watubangga Kabupaten Kolaka pada koordinat $121^{\circ}31'27.907''\text{E}$ $4^{\circ}26'20.79''\text{S}$ dengan panjang lintasan 450 meter, spasi antar elektroda 30 meter, menggunakan sebanyak 16 elektroda, dan menggunakan konfigurasi *wenner-schlumberger*. Diperoleh datum poin sebanyak 49 datum poin, kedalam maksimal yang diperoleh dari data tersebut adalah sedalam 95 meter.



Gambar 5.18 Hasil Inversi pengukuran Geolistrik Lintasan 05

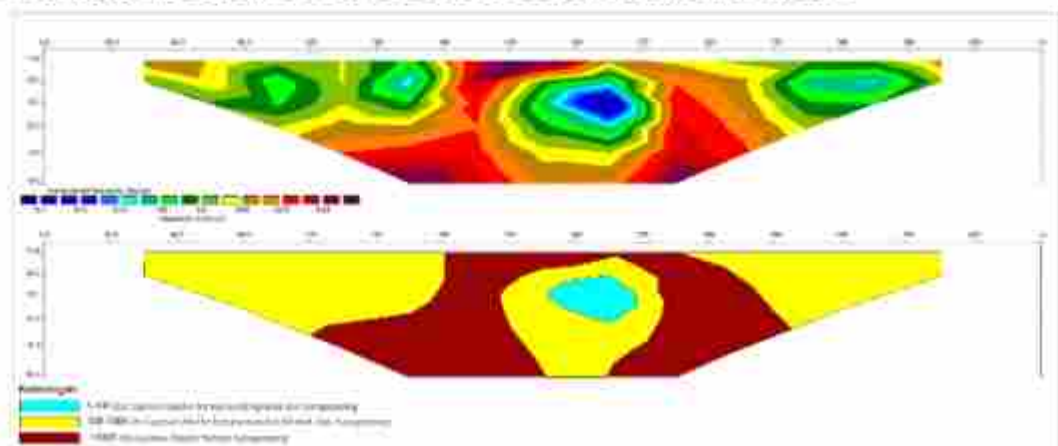
1. Lapisan 1 dengan nilai resistivitas 1–100 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan akuifer berupa material Alluvial, lapisan ini diindikasikan sebagai lapisan pembawa air (akuifer).
2. Lapisan 2 dengan nilai resistivitas 100–1000 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan akuifer berupa batu pasir diindikasikan sebagai lapisan pembawa air (akuitard).
3. Lapisan 3 dengan nilai resistivitas $>1000 \Omega\text{m}$ diinterpretasikan sebagai batugamping, lapisan ini diindikasikan lapisan yang hampir tidak bisa mengalirkan air sama sekali (akuiklud).



Gambar 5.19 Pengambilan data geolistrik pada lintasan GL-05

5.4.6. Lintasan GL-06

Titik pengambilan data geolistrik pada GL06 dilakukan di desa Lalonggolusua kecamatan Tanggetada Kabupaten Kolaka pada koordinat $121^{\circ}31'38.056''E$ $4^{\circ}19'28.208''S$ dengan panjang lintasan 450 meter, spasi antar elektroda 30 meter, menggunakan sebanyak 16 elektroda, dan menggunakan konfigurasi *wenner-schlumberger*. Diperoleh datum poin sebanyak 49 datum poin, kedalam maksimal yang diperoleh dari data tersebut adalah sedalam 95 meter.



Gambar 5.20 Hasil inversi pengukuran Geolistrik Lintasan 06

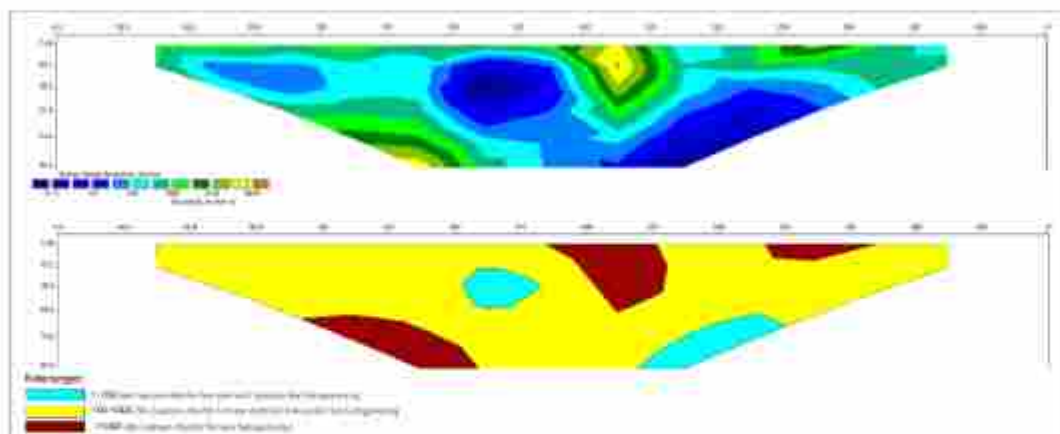
1. Lapisan 1 dengan nilai resistivitas 1–100 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan akuifer berupa material hasil pelapukan dari batugamping, lapisan ini diindikasikan sebagai lapisan pembawa air (akuifer).
2. Lapisan 2 dengan nilai resistivitas 100–1000 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan berupa alluvial dan batugamping diindikasikan sebagai lapisan batuan yang menyimpan air tapi mengalirkan sangat lambat (akuitard).
3. Lapisan 3 dengan nilai resistivitas $>1000 \Omega m$ diinterpretasikan sebagai batugamping, lapisan ini diindikasikan lapisan yang hampir tidak bisa mengalirkan air sama sekali (akuiklud).



Gambar 5.21 Pengambilan data geolistrik pada lintasan GL-06

5.4.7. Lintasan GL-07

Titik pengambilan data geolistrik pada GL07 dilakukan di desa Lamedai kecamatan Tanggetada Kabupaten Kolaka pada koordinat $121^{\circ}33'44.409''E$ $4^{\circ}18'20.811''S$ dengan panjang lintasan 450 meter, spasi antar elektroda 30 meter, menggunakan sebanyak 16 elektroda, dan menggunakan konfigurasi *wenner-schlumberger*. Diperoleh datum poin sebanyak 49 datum poin, kedalam maksimal yang diperoleh dari data tersebut adalah sedalam 95 meter.



Gambar 5.22 Hasil inversi pengukuran Geolistrik Lintasan 07

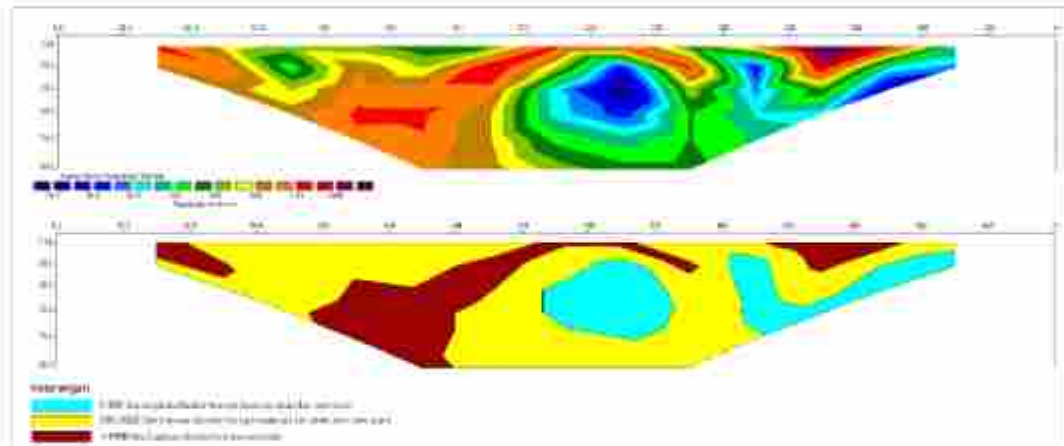
1. Lapisan 1 dengan nilai resistivitas 1–100 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan akuifer berupa material hasil pelapukan dari batugamping, lapisan ini diindikasikan sebagai lapisan pembawa air (akuifer).
2. Lapisan 2 dengan nilai resistivitas 100–1000 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan berupa batu pasir dan batugamping diindikasikan sebagai lapisan batuan yang menyimpan air tapi mengalirkan sangat lambat (akuitard).
3. Lapisan 3 dengan nilai resistivitas >1000 Ωm diinterpretasikan sebagai batugamping, lapisan ini diindikasikan lapisan yang hampir tidak bisa mengalirkan air sama sekali (akuiklud).



Gambar 5.23 Pengambilan data geolistrik pada lintasan GL-07

5.4.8. Lintasan GL-08

Titik pengambilan data geolistrik pada GL08 dilakukan di desa Sopura kecamatan Pomala Kabupaten Kolaka pada koordinat $121^{\circ}34'3.716''\text{E}$ $4^{\circ}16'1.486''\text{S}$ dengan panjang lintasan 450 meter, spasi antar elektroda 30 meter, menggunakan sebanyak 16 elektroda, dan menggunakan konfigurasi *wenner-schlumberger*. Diperoleh datum poin sebanyak 49 datum poin, kedalam maksimal yang diperoleh dari data tersebut adalah sedalam 95 meter.



Gambar 5.24 Hasil Inversi pengukuran Geolistrik Lintasan 08

Gambar 3.15 Hasil inversi pengukuran Geolistrik Lintasan 08

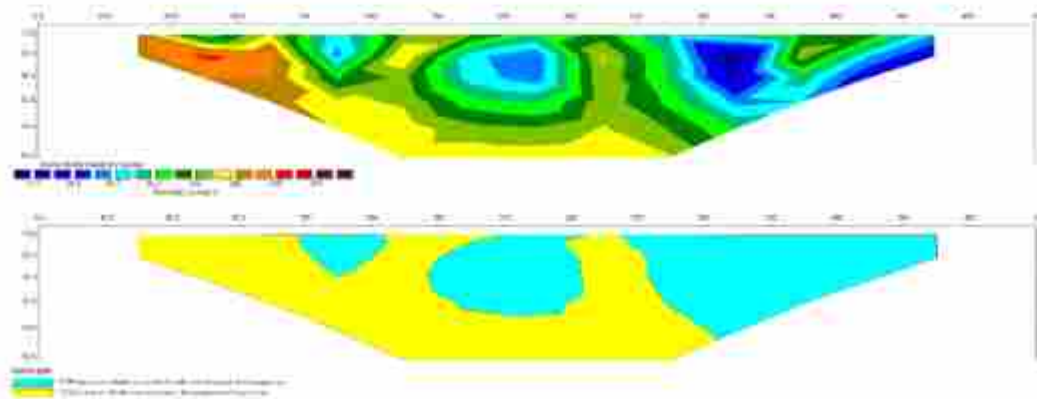
1. Lapisan 1 dengan nilai resistivitas 1–100 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan akuifer berupa material hasil pelapukan dari peridotit, lapisan ini diindikasikan sebagai lapisan pembawa air (akuifer).
2. Lapisan 2 dengan nilai resistivitas 100–1000 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan berupa peridotit dan batu pasir diindikasikan sebagai lapisan batuan yang menyimpan air tapi mengalirkan sangat lambat (akuitard).
3. Lapisan 3 dengan nilai resistivitas >1000 Ωm diinterpretasikan sebagai peridotit yang masih segar, lapisan ini diindikasikan lapisan yang hampir tidak bisa mengalirkan air sama sekali (akuiklud).



Gambar 5.25 Pengambilan data geolistrik pada lintasan GL-08

5.4.9. Lintasan GL-09

Titik pengambilan data geolistrik pada GL09 dilakukan di desa Pelambua kecamatan Pomala Kabupaten Kolaka pada koordinat $121^{\circ}37'19.469''E$ $4^{\circ}10'26.468''S$ dengan panjang lintasan 450 meter, spasi antar elektroda 30 meter, menggunakan sebanyak 16 elektroda, dan menggunakan konfigurasi *wenner-schlumberger*. Diperoleh datum poin sebanyak 49 datum poin, kedalam maksimal yang diperoleh dari data tersebut adalah sedalam 95 meter.



Gambar 5.26 Hasil inversi pengukuran Geolistrik Lintasan 09

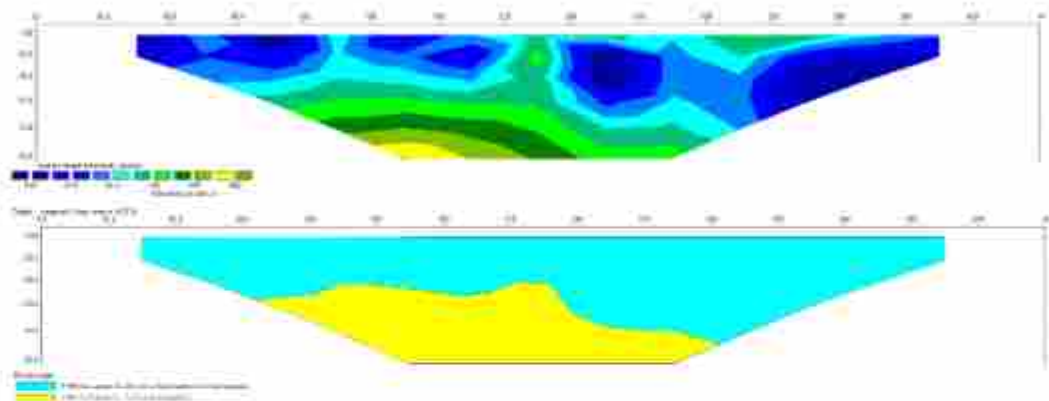
1. Lapisan 1 dengan nilai resistivitas $1-100 \Omega m$ diinterpretasikan sebagai lapisan akuifer berupa material hasil pelapukan batu pasir dan batugamping, lapisan ini diindikasikan sebagai lapisan pembawa air (akuifer).
2. Lapisan 2 dengan nilai resistivitas $>100 \Omega m$ diinterpretasikan sebagai lapisan berupa batu pasir, batugamping, dan konglomerat diindikasikan sebagai lapisan batuan yang menyimpan air tapi mengalirkan sangat lambat (akuitard).



Gambar 5.27 Pengambilan data geolistrik pada lintasan GL-09

5.4.10. Lintasan GL-10

Titik pengambilan data geolistrik pada GL10 dilakukan di desa Pudongi kecamatan Polinggona Kabupaten Kolaka pada koordinat $121^{\circ}35'4.34''E$ $4^{\circ}27'58.576''S$ dengan panjang lintasan 450 meter, spasi antar elektroda 30 meter, menggunakan sebanyak 16 elektroda, dan menggunakan konfigurasi *wenner-schlumberger*. Diperoleh datum poin sebanyak 49 datum poin, kedalam maksimal yang diperoleh dari data tersebut adalah sedalam 95 meter.



Gambar 5.28 Hasil inversi pengukuran Geolistrik Lintasan 10

1. Lapisan 1 dengan nilai resistivitas 1–100 Ωm diinterpretasikan sebagai lapisan akuifer berupa material hasil pelapukan dari batugamping, lapisan ini diindikasikan sebagai lapisan pembawa air (akuifer).

2. Lapisan 2 dengan nilai resistivitas $>100\Omega\text{m}$ diinterpretasikan sebagai lapisan berupa batugamping diindikasikan sebagai lapisan batuan yang menyimpan air tapi mengalirkan sangat lambat (akuitard).



Gambar 5.29 Pengambilan data geolistrik pada lintasan GL-10

5.5. Kualitas Air

Kualitas air tanah merupakan salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan dalam upaya pemanfaatan sumber daya air, baik untuk keperluan domestik, irigasi, maupun industri. Salah satu parameter utama yang digunakan dalam menentukan kualitas air tanah adalah nilai Electrical Conductivity (EC) dan Total Dissolved Solids (TDS). Electrical Conductivity (EC) atau konduktivitas listrik merupakan ukuran kemampuan air dalam menghantarkan arus listrik, yang secara langsung berkaitan dengan jumlah ion terlarut di dalam air. Semakin tinggi nilai EC, maka semakin banyak kandungan ion terlarut di dalam air tersebut, baik berupa kation maupun anion.

Sementara itu, parameter Total Dissolved Solids (TDS) menyatakan jumlah total zat padat terlarut dalam air, yang terdiri atas berbagai mineral, garam, logam, dan senyawa organik maupun anorganik dalam bentuk ionik maupun molekuler. TDS menjadi indikator penting untuk menilai tingkat kemurnian atau kejernihan air, serta menentukan kesesuaian air untuk berbagai kebutuhan. Air dengan nilai TDS yang terlalu tinggi umumnya tidak direkomendasikan untuk konsumsi domestik karena dapat memengaruhi rasa, kejernihan, dan potensi dampak kesehatan, serta berisiko menimbulkan endapan dan korosi pada instalasi perpipaan.

Dalam studi hidrogeologi, pengukuran nilai EC dan TDS dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat mineralisasi air tanah, potensi intrusi air laut di daerah pesisir, serta menentukan klasifikasi mutu air tanah berdasarkan standar baku mutu yang berlaku. Nilai EC dan TDS juga menjadi parameter penting dalam evaluasi potensi air tanah untuk keperluan irigasi, karena air dengan kadar garam terlarut yang tinggi dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman serta kesuburan tanah. Oleh karena itu, analisis nilai EC dan TDS tidak hanya bermanfaat untuk mengetahui kualitas air secara kimiawi, tetapi juga menjadi acuan penting dalam penyusunan rekomendasi pengelolaan dan pemanfaatan air tanah yang berkelanjutan di suatu wilayah.

5.5.1. Kualitas Air CAT Kolaka

Kualitas air tanah pada wilayah Cekungan Air Tanah (CAT) Kolaka yang disusun berdasarkan hasil analisis parameter Electrical Conductivity (EC) dan Total Dissolved Solids (TDS) dari sejumlah titik pengamatan di berbagai kecamatan. Peta ini disusun sebagai bagian dari kajian hidrogeologi dan evaluasi potensi cadangan air tanah, khususnya untuk wilayah-wilayah yang tergolong rawan kekeringan. Berdasarkan hasil pengukuran nilai EC dan TDS di lapangan, seluruh wilayah CAT Kolaka yang ditunjukkan dengan warna hijau dalam peta ini

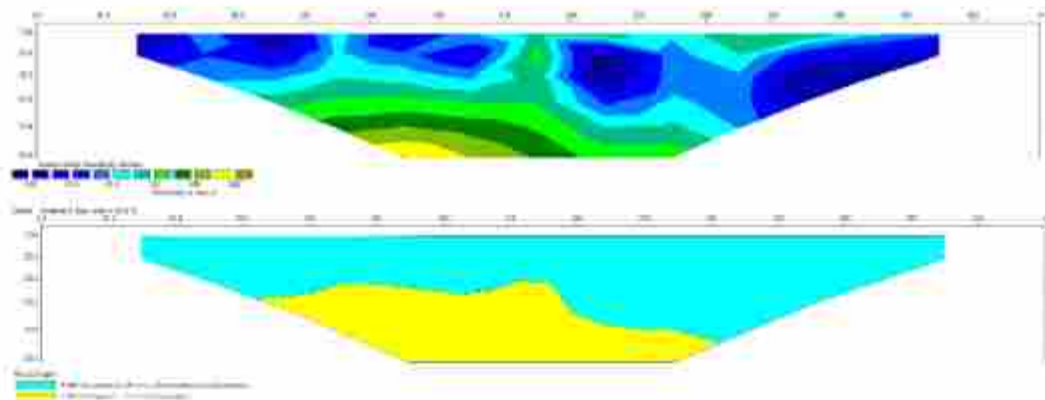
berada dalam kategori aman, baik untuk pemanfaatan domestik, pertanian, maupun kebutuhan lainnya.

Kriteria kategori aman tersebut merujuk pada nilai EC dan TDS yang masih berada di bawah ambang batas baku mutu kualitas air tanah sesuai standar yang berlaku. Nilai EC yang rendah hingga sedang menunjukkan bahwa tingkat mineralisasi air tanah di wilayah ini tergolong rendah, sehingga tidak menimbulkan risiko terhadap kesehatan maupun kerusakan pada instalasi perpipaan. Demikian pula, nilai TDS yang relatif rendah di seluruh lokasi uji menunjukkan bahwa air tanah di CAT Kolaka memiliki kandungan zat terlarut yang masih dalam batas normal, baik untuk konsumsi manusia maupun untuk kebutuhan irigasi pertanian.



Gambar 5.30 Peta Kualitas Air CAT Kolaka

Dengan kondisi tersebut, wilayah CAT Kolaka dapat dikategorikan sebagai daerah yang memiliki kualitas air tanah yang baik dan aman untuk berbagai keperluan. Tidak ditemukan area dengan nilai EC dan TDS yang melebihi ambang batas kategori aman, baik di wilayah pesisir, dataran rendah, maupun dataran tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa pengelolaan dan pemanfaatan air tanah di CAT Kolaka masih memiliki potensi yang cukup baik, serta mendukung ketersediaan sumber daya air yang berkelanjutan untuk kebutuhan masyarakat di berbagai sektor. Peta ini diharapkan dapat menjadi referensi penting dalam perencanaan pengelolaan air tanah, pengembangan jaringan air bersih, dan upaya mitigasi risiko kekeringan di Kabupaten Kolaka.



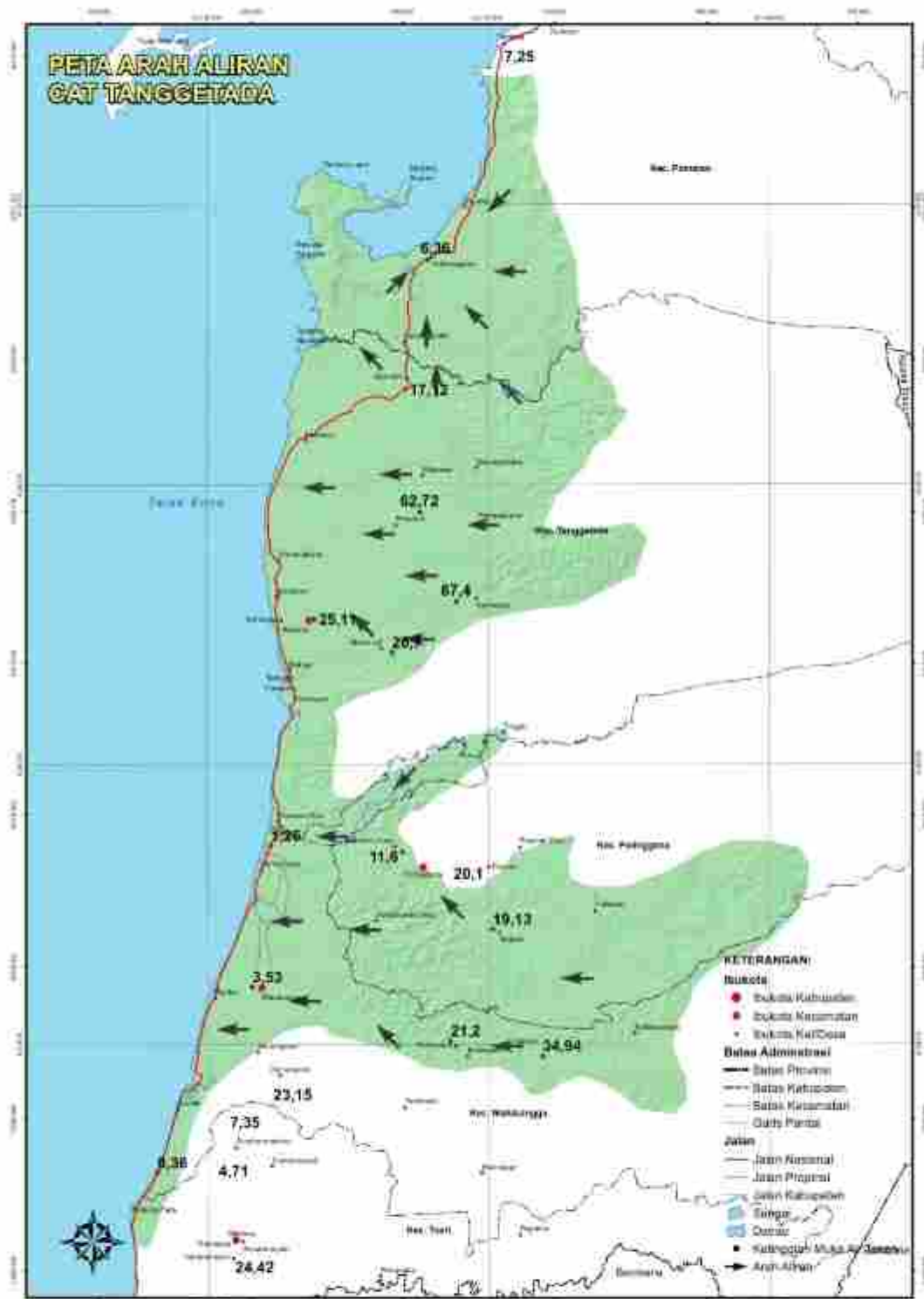
Gambar 5.31 Hasil inversi pengukuran Geolistrik di lintasan CAT Kolaka

Berdasarkan hasil pengukuran geolistrik dan pengukuran muka air tanah yang dilakukan di CAT Kolaka diidentifikasi akuifer pembawa air berada di kedalaman 0.2 meter sampai 90 meter dan terpengaruh oleh air permukaan.

5.5.2. Kualitas Air CAT Tangketada

Pada wilayah Cekungan Air Tanah (CAT) Tangketada yang disusun berdasarkan hasil analisis parameter Electrical Conductivity (EC) dan Total Dissolved Solids (TDS) dari sejumlah titik pengamatan di beberapa kecamatan dalam wilayah studi. Peta ini merupakan salah satu keluaran penting dari kajian hidrogeologi dan potensi cadangan air tanah yang bertujuan untuk mengidentifikasi zona-zona aman dan tidak aman terhadap kualitas air tanah, khususnya dalam upaya mitigasi risiko kekeringan dan perencanaan pemanfaatan air tanah berkelanjutan di Kabupaten Kolaka.

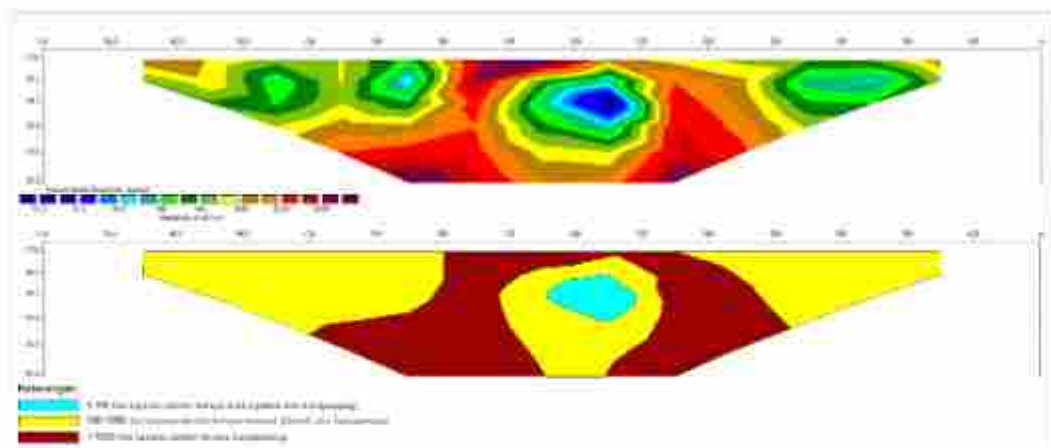
Berdasarkan hasil pengolahan data EC dan TDS, wilayah CAT Tangketada dalam peta ini terbagi menjadi dua zona utama, yaitu zona aman yang ditunjukkan dengan warna hijau, dan zona tidak aman yang ditandai dengan warna merah. Zona aman merupakan wilayah dengan nilai EC dan TDS yang masih berada dalam kategori aman sesuai baku mutu kualitas air tanah untuk keperluan domestik dan irigasi, di mana tingkat kandungan ion terlarut dan zat padat dalam air tanah masih dalam batas toleransi yang tidak membahayakan kesehatan maupun aktivitas pertanian. Sementara itu, zona tidak aman merupakan wilayah dengan nilai EC dan/atau TDS yang melebihi ambang batas standar, sehingga penggunaannya, khususnya untuk kebutuhan domestik dan pertanian, perlu mendapat perhatian khusus dan pengelolaan lebih lanjut.



Gambar 5.32 Peta Kualitas Air CAT Tanggetada

Dari peta tersebut dapat diketahui bahwa zona aman (warna hijau) tersebar di bagian utara hingga sebagian wilayah tengah CAT Tangketada, meliputi beberapa wilayah kecamatan seperti Tangketada, Polinggona bagian utara, dan sebagian daerah pesisir yang berbatasan langsung dengan Teluk Bone. Sedangkan zona tidak aman (warna merah) mendominasi wilayah bagian selatan dan tenggara CAT Tangketada, mencakup kawasan kecamatan Watubangga, Toari, Polinggona bagian selatan, serta beberapa wilayah dataran tinggi dan pesisir selatan. Tingginya nilai EC dan TDS di wilayah ini diduga dipengaruhi oleh faktor geologi akuifer, kondisi hidrogeokimia setempat, serta potensi intrusi air laut di daerah pesisir.

Hasil pemetaan ini menjadi informasi penting dalam perencanaan tata kelola sumber daya air tanah, khususnya dalam menentukan wilayah prioritas untuk pengembangan sumber air bersih dan langkah-langkah konservasi air tanah. Peta ini juga dapat dijadikan dasar dalam menetapkan titik-titik pengembangan sumur produksi dan sumur uji ke depan, agar pemanfaatan air tanah di wilayah CAT Tangketada dapat dilakukan secara optimal, berkelanjutan, dan tetap memperhatikan aspek kualitas serta kelestarian lingkungan.



Gambar 5.33 Hasil inversi pengukuran Geolistrik di Lintasan CAT Tangketada

Berdasarkan hasil pengujian kualitas air tanah dan hasil pengukuran geolistrik di wilayah CAT Tangketada di jumpai akuifer air tanah yang di

rekomendasikan untuk menjadi sumber air untuk Masyarakat sekitarnya dengan kedalaman antara 22 – 55 meter dengan nilai TDS dan EC yang cukup baik.

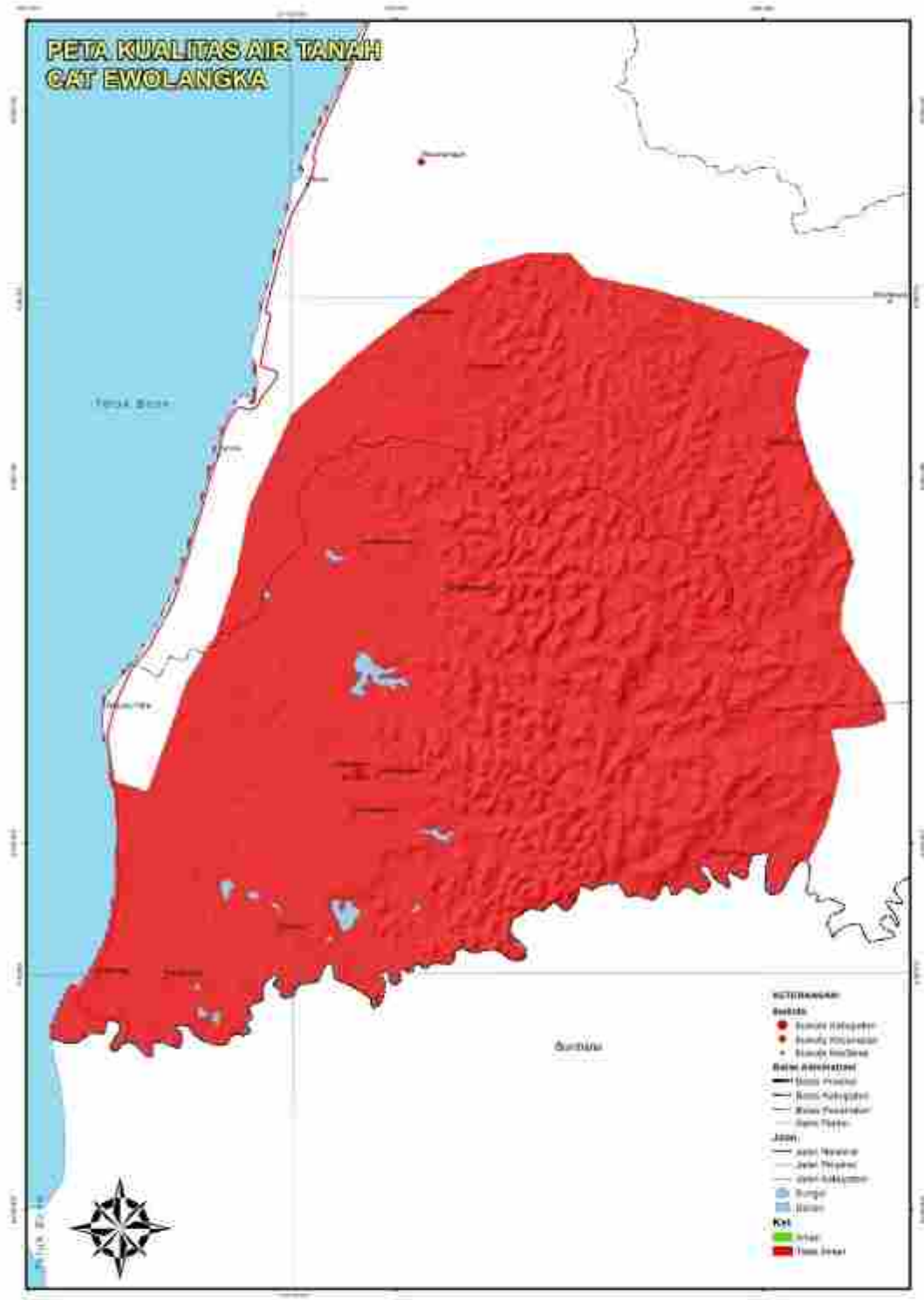
5.5.3. Kualitas Air CAT Ewolangka

Sebaran kualitas air tanah pada wilayah Cekungan Air Tanah (CAT) Ewolangka yang disusun berdasarkan hasil analisis parameter Electrical Conductivity (EC) dan Total Dissolved Solids (TDS) dari sejumlah titik pengamatan di berbagai lokasi dalam cakupan wilayah studi. Peta ini menjadi bagian dari kajian hidrogeologi yang bertujuan untuk mengevaluasi kondisi cadangan air tanah dan tingkat kelayakan kualitas air tanah di daerah-daerah rawan kekeringan di Kabupaten Kolaka. Berdasarkan hasil pengukuran nilai EC dan TDS, seluruh wilayah CAT Ewolangka yang ditunjukkan dengan warna merah dalam peta ini masuk dalam kategori zona tidak aman, baik untuk keperluan domestik maupun irigasi.

Klasifikasi zona tidak aman ini diberikan karena nilai EC dan TDS yang diperoleh di seluruh titik pengamatan di wilayah CAT Ewolangka berada di atas ambang batas baku mutu kualitas air tanah yang direkomendasikan, baik untuk konsumsi masyarakat maupun untuk pemanfaatan pertanian. Tingginya nilai EC menunjukkan adanya kandungan ion-ion terlarut yang berlebihan di dalam air tanah, sementara nilai TDS yang tinggi mengindikasikan konsentrasi zat padat terlarut yang melebihi standar kelayakan. Kondisi ini berpotensi menimbulkan dampak negatif apabila air tanah dimanfaatkan secara langsung tanpa pengolahan, baik terhadap kesehatan manusia, instalasi perpipaan, maupun kesuburan tanah pada lahan pertanian.

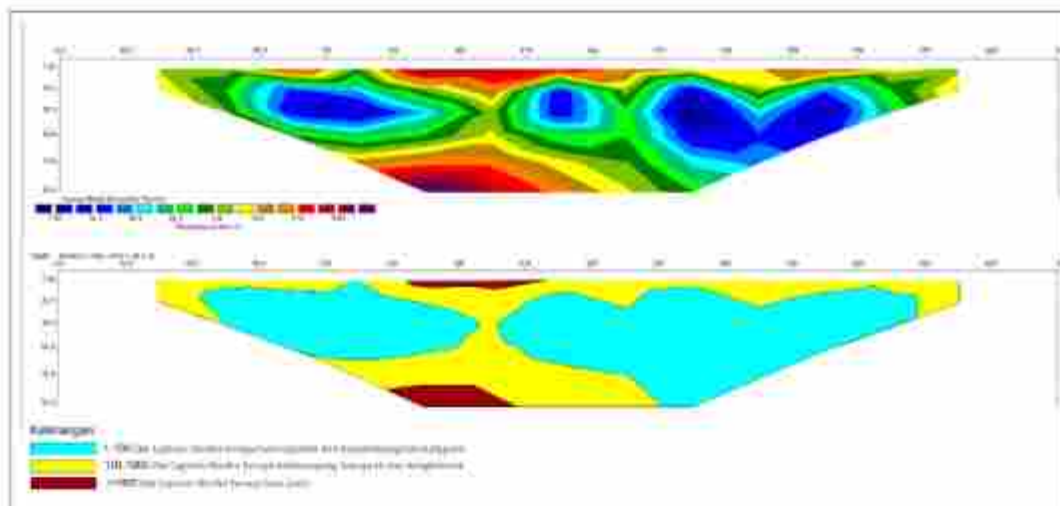
Secara spasial, wilayah CAT Ewolangka secara keseluruhan menunjukkan kondisi yang seragam dalam hal kualitas air tanah, di mana tidak terdapat satu pun area yang masuk dalam kategori aman berdasarkan parameter EC dan TDS. Faktor-faktor yang diduga memengaruhi tingginya nilai EC dan TDS di wilayah ini antara lain kondisi geologi setempat yang didominasi oleh batuan yang mudah

melarutkan mineral, keberadaan endapan mineral terlarut di akuifer, serta kemungkinan adanya pengaruh dari aktivitas antropogenik seperti pemanfaatan lahan, limbah domestik, dan intrusi air laut di wilayah pesisir.



Gambar 5.34 Peta Kualitas Air CAT Ewolangka

Hasil pemetaan ini memberikan gambaran penting mengenai kondisi kualitas air tanah di CAT Ewolangka yang perlu mendapat perhatian serius dalam pengelolaan dan pemanfaatannya. Mengingat seluruh wilayah masuk dalam zona tidak aman, maka pemanfaatan air tanah di daerah ini memerlukan pengolahan terlebih dahulu sebelum digunakan untuk konsumsi atau irigasi, serta perlu dilakukan upaya konservasi dan pengendalian pencemaran air tanah secara terpadu. Peta ini diharapkan menjadi salah satu acuan dalam perencanaan penyediaan air bersih, mitigasi risiko kekeringan, serta pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan di wilayah Kabupaten Kolaka.



Gambar 5.35 Hasil inversi pengukuran Geolistrik di lintasan CAT Ewolangka

Berdasarkan hasil pengukuran geolistrik dan pengukuran muka air tanah yang dilakukan di CAT Kolaka diidentifikasi akuifer pembawa air berada di kedalaman 1.23 meter sampai 90 meter dan terpengaruh oleh air permukaan. Dalam hasil pengukuran lain pada lokasi lain di temukan terdapat air payau-asin pada CAT Ewolangka.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

1. Kualitas air tanah yang dilakukan pada tiga wilayah Cekungan Air Tanah (CAT) di Kabupaten Kolaka, yakni CAT Kolaka, CAT Tangketada, dan CAT Ewolangka, diperoleh hasil yang menunjukkan adanya variasi kondisi kualitas air tanah di masing-masing wilayah.
 - CAT Kolaka: seluruh titik menunjukkan kualitas air aman (rendah TDS dan EC), sehingga sangat layak untuk dikembangkan bagi keperluan domestik maupun irigasi.
 - CAT Tangketada: terdapat zona aman dan tidak aman, dengan sebagian besar wilayah selatan mengalami kualitas air buruk (tinggi TDS/EC), sementara wilayah utara relatif aman.
 - CAT Ewolangka: seluruh wilayah menunjukkan kualitas air tidak aman (tinggi TDS dan EC), sehingga pemanfaatan air tanah memerlukan pengolahan lebih lanjut sebelum digunakan.
2. Berdasarkan hasil uji pemompaan yang dilakukan pada tiga wilayah Cekungan Air Tanah (CAT) di Kabupaten Kolaka, yakni CAT Kolaka, CAT Tangketada, dan CAT Ewolangka, diperoleh hasil yang menunjukkan adanya variasi di masing-masing wilayah.
 - pada CAT Kolaka, nilai transmisivitas berkisar antara 60,45 hingga 68,41 m²/hari dengan klasifikasi "Sangat Baik" untuk kebutuhan domestik, namun hanya "Jelek" untuk irigasi.
 - Pada CAT Tangketada, sebagian besar nilai transmisivitas berada pada kisaran sedang hingga tinggi (17,93 – 238,39 m²/hari). Namun, potensi irigasi tetap dikategorikan "Sangat Jelek hingga Jelek" di sebagian besar titik, sedangkan potensi domestik sebagian besar "Baik hingga Sangat Baik."

- Pada CAT Ewolangka, nilai transmisivitas tergolong rendah (19,11 – 21,33 m²/hari), sehingga potensi air tanah untuk irigasi sangat terbatas, namun masih memadai untuk kebutuhan domestik.

6.2. Saran

1. Wilayah utara CAT Tangketada yang memiliki kualitas air baik perlu dipertahankan dan dilindungi dari pencemaran, khususnya aktivitas domestik dan pertanian yang berisiko meningkatkan salinitas. Zona tidak aman di wilayah selatan CAT Tangketada membutuhkan pengendalian intrusi air laut (khususnya di daerah pesisir), serta rekayasa teknik konservasi air, seperti sumur resapan, pemanenan air hujan, atau sistem filtrasi buatan.
2. CAT Ewolangka Memerlukan Intervensi Teknis dan Pengolahan Air. Karena seluruh wilayah CAT Ewolangka tergolong tidak aman berdasarkan TDS dan EC, air tanah di wilayah ini sebaiknya tidak digunakan langsung untuk konsumsi.
3. Dari hasil pengujian pada sumur gali menunjukkan potensi air tanah untuk kebutuhan domestik tergolong sangat baik, namun potensi untuk irigasi masih rendah. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh keterbatasan kedalaman sumur yang hanya menjangkau akuifer dangkal. Oleh karena itu, disarankan dilakukan pengeboran dan pengujian pada sumur dalam untuk mengetahui potensi air tanah dari akuifer yang lebih dalam, yang umumnya memiliki kapasitas lebih besar dan stabil untuk kebutuhan irigasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alley, W. M., Reilly, T. E., dan Franke, O. L. (2002). Sustainability of Ground-Water Resources. *U.S. Geological Survey Circular 1186*.
- Appelo, C. A. J., dan Postma, D. (2005). *Geochemistry, Groundwater and Pollution* (2nd ed.). CRC Press.
- Badan Geologi. (2024). Forum Geologi Tata Lingkungan Nasional Tahun 2024. <https://badangeologi.id/media-center/forum-geologi-tata-lingkungan-nasional-tahun-2024-sebagai-wadah-kolaborasi-peningkatan-pengelolaan-tata-ruang-dan-air-tanah>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kolaka. (2023). Kabupaten Kolaka Dalam Angka 2023. Kolaka: BPS Kabupaten Kolaka. Diakses dari: <https://kolakakab.bps.go.id/id/publication/2023/02/28/370b50d28c8bf33cad1576fe/kabupaten-kolaka-dalam-angka-2023.html>
- BNPB. (2017). Data Bencana Indonesia. Diakses dari: <https://www.bnpb.go.id/>
- Bronstert, A., Niehoff, D., & Bürger, G. (2002). Effects of climate and land-use change on storm runoff generation: present knowledge and modelling capabilities. *Hydrological Processes*, 16(2), 509–529. <https://doi.org/10.1002/hyp.326>
- Diksan, K., Ardiansyah, A., dan Ramadhan, M. (2025). *Pendekatan Skala dalam Analisis Cekungan Air Tanah*. Yogyakarta: Penerbit Geospasial Nusantara.
- Domenico, P. A., dan Schwartz, F. W. (1998). *Physical and Chemical Hydrogeology* (2nd ed.). Wiley.
- Effendi, A. J. (2003). *Hidrogeologi untuk Pengelolaan Sumber Daya Air Bawah Tanah*. Bandung: ITB Press.
- Fetter, C. W. (2001). *Applied Hydrogeology* (4th ed.). Prentice Hall.
- Freeze, R. A., dan Cherry, J. A. (1979). *Groundwater*. Prentice Hall.
- Gao, H., dkk (2011). Drought detection based on satellite remote sensing and the Palmer Drought Severity Index: A case study in the Luanhe River Basin, China. *Remote Sensing of Environment*, 115(12), 2965–2979. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2011.06.001>
- Gleeson, T., Wada, Y., Bierkens, M. F. P., dan van Beek, L. P. H. (2012). Water balance of global aquifers revealed by groundwater footprint. *Nature*, 488, 197–200. <https://doi.org/10.1038/nature11295>
- Hardjowigeno, S., & Widiatmaka. (2007). *Evaluasi Lahan dan Perencanaan Tata Guna Lahan*.

- Jakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hendrawan, D., dkk. (2019). Kualitas Air Sungai di Kabupaten Kolaka. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Celebes*, 1(1), 25–32.
- <https://dpmpstp.kolakakab.go.id/main/content/5> *Potensi Investasi Kehutanan*, diakses tanggal 12 Mei 2025.
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the IPCC*. Cambridge University Press.
- Kamur, S. (2022). Identifikasi Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik di Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara. *Journal Environmental Science*, 4(2). <https://doi.org/10.35580/jes.v4i2.32876>
- Kurniawan, R., dkk. (2020). Analisis Potensi Sungai Sebagai Sumber Daya Air di Sulawesi Tenggara. *Jurnal Teknik Pengairan*, 11(2), 150–160.
- Kementerian PUPR. (2022). Rencana Induk Sumber Daya Air Nasional 2020–2045. Direktorat Jenderal Sumber Daya Air.
- Loke, M. H. (2000). *Electrical imaging surveys for environmental and engineering studies: A practical guide to 2-D and 3-D surveys*.
- Marfai, M. A. (2012). Skala spasial dan kompleksitas dalam studi geografi fisik. *Majalah Geografi Indonesia*, 26(2), 103–115.
- Mishra, A. K., dan Singh, V. P. (2010). A review of drought concepts. *Journal of Hydrology*, 391(1–2), 202–216. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2010.07.012>
- Okto, A., Rubaiyn, A., Jahidin, La Ode Sahiddin, La Ode Andimbara, dan Asfar, S. (2023). Analisis Kualitas Air Tanah pada Daerah Sekitar Lokasi Pertambangan di Kabupaten Kolaka. *Jurnal Rekayasa Geofisika Indonesia*, 5(01), 1–13. <https://doi.org/10.56099/jrgi.v5i01.1>
- Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan (PATGTL). (2024). Profil PATGTL. Badan Geologi, Kementerian ESDM. <https://geologi.esdm.go.id/patgtl>
- Puslitbang SDA. (2022). Profil Wilayah Sungai Towari-Lasusua. Kementerian PUPR.
- Ramadhan, R. R., Septian, P., Wicaksono, M. A., dan Prihasto, F. (2020). Studi Analisis Keterdapatan Airtanah pada Tambang Utara dan Selatan Pomalaa dengan Pendekatan Watersheid Modelling System. *Prosiding Perhimpunan Ahli Pertambangan Indonesia*.
- Ritung, S., Wahyunto, Nugroho, K., dan Hidayat, H. (2015). *Tata Guna Lahan dan Implikasinya terhadap Keseimbangan Hidrologis*. Balai Penelitian Tanah, Badan Litbang Pertanian.

- Riwansyah, A. U. D., Maudhina, A. F., Muthiah, D. D., Triastika, H., Dewi, N. S., Geraldineseptiani, M., dan Aqizza, M. A. (2019). Kualitas Air Sungai Di Kabupaten Kolaka. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Celebes*, 1(1), 25-32.
- Rustiadi, E., Pribadi, D. O., dan Yulianti, L. (2018). *Perencanaan dan Pengelolaan Tata Ruang Berbasis Daya Dukung Lingkungan*. IPB Press.
- Santoso, E., Nugroho, S. P., dan Fitria, D. (2019). Ketahanan Airtanah terhadap Kekeringan Berkepanjangan. *Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 6(3), 45-52.
- Scanlon, B. R., Healy, R. W., dan Cook, P. G. (2002). Choosing appropriate techniques for quantifying groundwater recharge. *Hydrogeology Journal*, 10, 18-39.
<https://doi.org/10.1007/s10040-001-0176-2>
- Scanlon, B. R., et al. (2007). Global Impacts of conversions from natural to agricultural ecosystems on water resources: Quantity versus quality. *Water Resources Research*, 43(3). <https://doi.org/10.1029/2006WR005486>
- Setiawan, B. I., dan Sutikno. (2020). Studi Neraca Air dan Analisis Hidrologi Air Tanah di Wilayah Semi Arid Indonesia. *Jurnal Hidrologi Indonesia*, 11(2), 95-104.
- Setyono, P., dan Wibowo, H. (2019). Pendekatan hierarki dalam penilaian potensi airtanah berbasis data geospasial. *Jurnal Sumberdaya Air Indonesia*, 15(1), 45-54.
- Setyono, P., & Nugroho, S. (2021). Penataan ruang berbasis konservasi airtanah di kawasan rawan kekeringan. *Jurnal Tata Ruang Indonesia*, 17(2), 89-98.
- Simandjuntak, T.O., Surono, dan Sukido (1993) *Peta Geologi Lembar Kolaka*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Republik Indonesia.
- Soemarto, C. D. (2014). *Hidrologi Teknik*. Edisi Revisi. Penerbit Erlangga.
- Steven, Muliddin, Ali Okto (2021). Kontrol Geologi Terhadap Kualitas Air di Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ophiolite Geologi Terapan*, 3(1), 9-21.
- Sunaryo. (2004). *Hidrogeologi: Suatu Pengantar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sunjoto, S., Effendi, A. J., & Suripin. (2017). *Hidrologi Terapan*. Penerbit UGM Press.
- Suryono, E., Yuliani, N., & Indriani, S. (2019). Strategi konservasi DAS untuk ketahanan air tanah di musim kemarau. *Jurnal Hidrologi Indonesia*, 10(1), 57-66.
- Telford, W.M., Geldart, L.P., dan Sheriff, R.E. (1982). *Applied Geophysics* (2nd ed.). Cambridge University Press.

- Todd, D. K., dan Mays, L. W. (2005). *Groundwater Hydrology* (3rd ed.). Wiley.
- UNESCO (2006). *Water: A Shared Responsibility. The United Nations World Water Development Report 2*
- UNESCO (2012). *Managing Water under Uncertainty and Risk: The United Nations World Water Development Report 4.*
- Van Lanen, H. A. J., dan Peters, E. (2000). Definition, effects and assessment of droughts in the Netherlands. In *Drought and Drought Mitigation in Europe* (pp. 199–207). Springer.
- Ward, P. R., Adiyanti, S., dan Santosa, S. (2018). Jejak sumber daya air dalam pengelolaan lanskap berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 13–22.
- Weather Spark. (n.d.). Cuaca Rata-rata Sepanjang Tahun di Kolaka, Indonesia. Diakses dari: <https://id.weatherspark.com/y/136438/Cuaca-Rata-rata-pada-bulan-in-Kolaka-Indonesia-Sepanjang-Tahun>
- Widiatmaka, dan Maulana, M. (2016). Peran tutupan hutan dalam konservasi air dan tanah di DAS tropika. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 18(1), 35–42.
- Wilhite, D. A., dan Glantz, M. H. (1985). Understanding the drought phenomenon: The role of definitions. *Water International*, 10(3), 111–120.
<https://doi.org/10.1080/02508068508686328>
- Yunatas, A., Sabaruddin, L., dan Madiki, A. (2020). Analisis Neraca Air Lahan untuk Perencanaan Waktu Tanam Tanaman Pangan pada Lahan Kering di Kabupaten Kolaka. *Jurnal Berkala Penelitian Agronomi*, 8(2), 65–80.