

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air tanah merupakan salah satu sumber air baku yang penting ketika sumber air permukaan dan jaringan perpipaan mengalami kerusakan akibat bencana. Kondisi tersebut yang terjadi pada Kabupaten Aceh Tamiang karena wilayah ini mengalami banjir besar pada tahun 2025. Laporan Reuters (2025) mencatat bahwa warga di wilayah Aceh Tamiang harus menempuh akses sulit untuk mencapai pusat bantuan, sementara relawan menyalurkan air bersih menggunakan truk tangki (Reuters, 2025). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penyediaan air bersih pascabencana tidak cukup hanya mengandalkan sumber permukaan, tetapi juga memerlukan dukungan sumber air tanah yang aman, terukur, dan dapat dibangun dengan cepat sesuai kebutuhan darurat maupun pemulihan layanan dasar.

Secara hidrogeologi, sebagian besar titik pengukuran di Kabupaten Aceh Tamiang berada pada satuan aluvium (Qh) yang tersusun oleh endapan permukaan, pantai, dan sungai berupa kerikil, pasir, dan lempung. Dokumen BWS Sumatra I juga menunjukkan bahwa sejumlah titik berada pada CAT Langsa dengan karakter ruang antarbutir produktif tinggi dan penyebaran luas, meskipun beberapa lokasi lain berada pada wilayah non-CAT atau memiliki potensi air payau (BWS Sumatra I, 2025). Kondisi aluvial seperti ini memungkinkan keterdapatan akuifer pada lapisan pasir, pasir lempungan, pasir kompak, atau batupasir. Namun, susunan lempung-pasir yang berlapis dan tidak seragam dapat menyebabkan perubahan nilai resistivitas secara lateral dan vertikal, sehingga interpretasi lapisan pembawa air tidak selalu sederhana.

Sebagai tindak lanjut penanganan bencana, BWS Sumatra I melaksanakan survei geolistrik 1D pada 26 Desember 2025 sampai 6 Januari 2026 di 26 titik yang tersebar pada 13 kecamatan di Kabupaten Aceh Tamiang. Hasil survei menunjukkan bahwa 25 titik direkomendasikan untuk pengeboran air tanah. Pada titik survei geolistrik, kedalaman pengeboran direkomendasikan berkisar antara 30 m sampai 150 m, dengan catatan adanya potensi air payau terutama di Kecamatan Kuala Simpang, Bendahara, Karang Baru, dan Banyak Payed (BWS Sumatra I,

2025). Data tersebut menjadi dasar awal untuk mengetahui kedalaman dugaan akuifer, tetapi masih perlu dievaluasi terhadap data aktual dari lubang bor.

Metode geolistrik resistivitas bekerja dengan menginjeksikan arus listrik ke bawah permukaan dan mengukur beda potensial untuk memperkirakan nilai tahanan jenis batuan atau tanah. Nilai resistivitas dipengaruhi oleh jenis material, porositas, kadar air, salinitas air pori, dan kandungan lempung (Alsharari et al., 2019; Thanh et al., 2019). Oleh karena itu, geolistrik efektif sebagai metode awal untuk menduga keberadaan akuifer, tetapi hasilnya bersifat interpretatif dan dapat mengalami ketidakpastian. Penelitian hidrogeofisika menjelaskan bahwa data geofisika mampu memperkuat pemahaman sistem bawah permukaan, tetapi hasilnya tetap perlu dikaitkan dengan data hidrogeologi atau data pengeboran agar lebih dapat dipercaya (Binley et al., 2015; Seo et al., 2023).

Data geologging atau well logging memberikan pembacaan aktual setelah pengeboran karena pengukuran dilakukan di dalam lubang bor menggunakan parameter Spontaneous Potential (SP) dan resistivity.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini memiliki celah penelitian pada evaluasi akurasi antara interpretasi geolistrik permukaan dan data geologging aktual dalam menentukan posisi screen sumur bor. Apabila hasil interpretasi geolistrik tidak sesuai dengan kedalaman akuifer aktual, maka screen dapat terpasang terlalu dangkal, terlalu dalam, atau berada pada lapisan yang kurang produktif. Dampaknya dapat berupa debit yang tidak optimal, masuknya material halus, potensi kualitas air yang kurang baik, bahkan risiko dry hole.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik nilai resistivitas batuan bawah permukaan hasil interpretasi geolistrik 1D dalam mendelineasi lapisan akuifer target di kabupaten Aceh Tamiang?
2. Bagaimana ketepatan hasil interpretasi geolistrik permukaan jika dibandingkan secara vertikal dengan data *geologging* hasil pengeboran untuk menentukan posisi screen?
3. Faktor hidrogeologi dan teknis apa saja di lapangan yang memicu terjadinya perbedaan interpretasi antara data geolistrik dan data *geologging*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi karakteristik nilai resistivitas batuan bawah permukaan berdasarkan hasil interpretasi geolistrik 1D dalam mendelineasi lapisan akuifer dalam di Kabupaten Aceh Tamiang.
2. Menganalisis ketepatan hasil interpretasi geolistrik secara vertikal dengan cara membandingkan terhadap data *geologging* hasil pengeboran sebagai data aktual (*ground truth*) untuk menentukan posisi screen.
3. Menganalisis faktor hidrogeologi dan faktor teknis lapangan yang menyebabkan terjadinya selisih interpretasi antara data geolistrik dan data *geologging*.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan laporan tugas akhir, terdapat beberapa batasan masalah yang menjadi fokus pembahasan. Adapun batasan masalah tersebut sebagai berikut :

1. Penelitian ini dibatasi pada evaluasi titik-titik sumur bor di wilayah terdampak bencana di Kabupaten Aceh Tamiang. Lokasi kajian difokuskan pada tiga titik survei geolistrik yang tersebar di tiga kecamatan, dengan analisis komparasi utama dilakukan pada titik lokasi yang direkomendasikan untuk pengeboran.
2. Data yang digunakan sepenuhnya merupakan data sekunder dari instansi terkait, yaitu :
 - a. Dokumen Hasil Survey Geolistrik 1D (Konfigurasi Schlumberger atau wenner) dari BWS Sumatra 1
 - b. Laporan Well Logging Spontaneous Potential (SP) dan Resistivity dari BWS Sumatra 1
3. Evaluasi terhadap konstruksi sumur bor dibatasi hanya pada ketepatan penempatan posisi kedalaman *screen* (saringan) berdasarkan korelasi data akuifer. Penelitian ini tidak membahas desain dimensi pipa *casing*, perhitungan kekuatan material pipa, penentuan spesifikasi pompa *submersible*, maupun perencanaan ketebalan gravel pack.
4. Analisis dibatasi pada penentuan posisi geometris lapisan yang diidentifikasi sebagai akuifer dalam, seperti pasir, pasir lempungan, batupasir, atau kerikil untuk penempatan *screen*. Oleh karena itu, analisis tidak mencakup pengujian kualitas kimia air tanah secara laboratorium, uji pemompaan (*Pumping Test*), maupun perhitungan debit optimum sumur.
5. Penilaian tingkat ketepatan (*accuracy*) dan kesalahan (*error*) interpretasi geolistrik permukaan terhadap data geologging (ground truth) dibatasi menggunakan perhitungan matriks deviasi selisih kedalaman (ΔH) dan rumus presentase akurasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

- **Bagi Peneliti/Penulis**

Menambah pengetahuan dan pemahaman mengenai korelasi hasil survei geolistrik dan geologging dalam identifikasi akuifer serta penerapannya pada kegiatan pengeboran sumur bor.

- **Bagi Institusi Pendidikan**

Menjadi refrensi ilmiah dan bahan kajian akademik terkait analisis metode geolistrik dan geologging dalam bidang hidrogeologi dan pengeboran air.

- **Bagi Masyarakat Secara Umum**

Memberikan informasi dan rekomendasi yang dapat mendukung penentuan kedalaman pengeboran sumur bor secara lebih efektif sehingga membantu pemenuhan kebutuhan air baku masyarakat pasca bencana.