

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber daya alam merupakan salah satu komponen penting bagi keberlangsungan kehidupan manusia. Kekayaan sumber daya alam dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan dan kesejahteraan manusia. Istilah sumber daya alam dapat diartikan sebagai suatu masukan dalam suatu proses produksi sehingga menghasilkan suatu produk lain yang lebih tinggi nilai manfaatnya. Sumber daya alam dapat pula diartikan sebagai segala sumber persediaan yang secara potensial dapat dimanfaatkan atau didayagunakan. Secara umum sumber daya alam dapat dibedakan menjadi sumber daya alam yang dapat diperbarui (*renewable resources*), sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui (*non-renewable resources*), dan sumber daya alam yang kontinu (*continuous resources*) (Sulistyowati dan Prabawati, 2005). Diantara ketiga sumber daya alam tersebut, yang pemanfaatannya dilakukan secara terus menerus oleh manusia adalah sumber daya alam berupa air.

Air memiliki peranan yang strategis dalam kehidupan manusia baik untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga sehari-hari, kegiatan industri, pertanian, perikanan, jasa, termasuk diantaranya kegiatan pariwisata. Kebutuhan air akan meningkat seiring dengan bertambahnya penduduk serta tingkat ekonominya. Untuk menjamin pola hidup sehat maka air harus tercukupi dalam jumlah yang sesuai kebutuhan dan aman untuk digunakan. Permasalahan lain yang erat kaitannya dengan bertambahnya jumlah penduduk adalah tingkat laju pembangunan infrastruktur seperti jalan, pusat studi, perkantoran, rumah ibadah, perumahan dan infrastruktur lainnya yang akan berdampak pada meningkatnya pelepasan atau pengeluaran air (*discharge*) dan penurunan akan pengisian air tanah (*recharge*).

Dalam perkembangan pembangunan infrastruktur, air akan menjadi sangat penting untuk menunjang kegiatan tersebut seperti halnya dalam pembangunan sebuah pusat institusi pendidikan tinggi baru yaitu Intitut Teknologi Sumatera (ITERA). Dalam perkembangan sebagai kampus baru, ITERA terus melakukan percepatan pembangunan sebagai sarana dan prasarana penunjang kegiatan belajar mengajar agar berjalan dengan lancar. Perkembangan infrastruktur yang terus digarap meliputi gedung kuliah, laboratorium teknik, asrama mahasiswa, kantor, kebun raya, sarana olahraga, dan gedung serba guna. Pembangunan yang terus menerus ini diharapkan dapat mengimbangi laju mahasiswa yang terus bertambah setiap tahunnya. Penerimaan mahasiswa dan pembangunan infrastruktur yang terus bertambah akan sebanding dengan bertambahnya kebutuhan air bersih di kampus.

ITERA berada di daerah Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung dimana tergolong ke dalam tatanan geologi formasi Lampung. Kajian geologis diperoleh bahwa kampus ITERA berdiri di atas lapisan piroklastik. Batuan ini memiliki karakteristik semipermeabel, sehingga air permukaan sukar diteruskan ke bawah permukaan menuju lapisan akuifer. Hal ini akan berdampak pada cadangan air di dalam akuifer. Selain itu, berdasarkan pengeboran sumur yang sudah dilakukan, akuifer air tanah di kampus ITERA termasuk akuifer dalam. Kedalaman pengeboran rata-rata >70 m di bawah permukaan tanah. Hasil interpretasi menunjukkan bahwa potensi sumber air ditemukan berada pada kedalaman >25 meter dengan rentang nilai resistivitas antara $2-10 \Omega\text{m}$ dan termasuk ke dalam akuifer tertekan (Setiawan dkk., 2017)

Berdasarkan penelitian sebelumnya di daerah kampus ITERA memiliki potensi akuifer bebas (*unconfined aquifer*) dan akuifer tertekan (*confined aquifer*). Akuifer bebas diduga merupakan batuan tuff dengan nilai resistivitas tinggi ($>80 \Omega\text{m}$) yang ditemukan pada kedalaman dangkal (<5 m dari permukaan). Akuifer tertekan diduga merupakan pasir tuffaan dengan nilai resistivitas menengah ($20 - 80 \Omega\text{m}$) ditemukan pada kedalaman dalam (>75 m dari permukaan) (Satiawan dan Rizka, 2019). Oleh karena itu dibutuhkan sebuah pendekatan geofisika untuk mengetahui

zona cadangan air bersih. Pendekatan geofisika yang dilakukan yaitu menggunakan metode Geolistrik Resistivitas *sounding* yang merupakan upaya lanjutan dari penelitian-penelitian sebelumnya sehingga dapat diketahui distribusi persebaran akuifer di kampus ITERA melalui pemodelan geostatistika.

Metode Geolistrik Resistivitas adalah salah satu metode geofisika yang sering digunakan dalam penentuan zona air tanah dengan hasil yang maksimal serta memakan biaya yang murah dibanding metode lainnya (Metwaly et al., 2015). Pada dasarnya metode ini digunakan untuk mengukur perbedaan nilai resistivitas (tahanan jenis) terhadap perbedaan litologi bawah permukaan dengan cara mengalirkan arus listrik DC (*Direct Current*). Arus listrik diinjeksikan ke dalam bumi melalui dua elektroda arus, kemudian mengukur nilai tegangan dengan melalui dua elektroda potensial menggunakan alat *resistivitymeter*. Jumlah besar arus yang diinjeksikan bergantung kepada besar sumber daya listrik yang digunakan dalam pengukuran (Wahyuni dkk., 2018). Dalam tugas akhir ini, hasil pengukuran dari Geolistrik Resistivitas akan dikorelasikan dengan hasil pengukuran *Well Logging* yang sebelumnya telah dilakukan di kampus ITERA. Metode *Well Logging* sendiri merupakan perekaman karakteristik dari suatu formasi batuan yang diperoleh melalui pengukuran pada sumur bor (Ellis dan Singer, 2008). Geofisika *Well Logging* dapat membantu untuk menentukan komposisi, variabilitas dan sifat fisik dari batuan yang ada di sekitar lubang bor. Dalam eksplorasi dan penaksiran air tanah metode *Well Logging* dapat digunakan untuk menentukan akuifer dan zona produksi (Chopra et al., 2005). Dengan mengkorelasikan hasil dari kedua metode baik Geolistrik Resistivitas maupun *Well Logging* diharapkan dapat memetakan distribusi persebaran akuifer yang ada di ITERA.

1.2 Rumusan Masalah Tugas Akhir

Berdasarkan uraian dalam latar belakang maka masalah yang akan dibahas, dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengidentifikasi akuifer menggunakan metode Geolistrik Resistivitas *sounding* (VES)?

2. Bagaimana pemodelan bawah permukaan yang dilakukan untuk mengkarakterisasi akuifer?
3. Bagaimana cara menentukan distribusi persebaran air tanah di lokasi penelitian menggunakan pemodelan geostatistika?

1.3 Tujuan Penelitian Tugas Akhir

Berdasarkan permasalahan yang telah ditemukan di atas penelitian dalam tugas akhir ini dilakukan untuk mencapai beberapa tujuan, yaitu:

1. Mengidentifikasi karakteristik akuifer berdasarkan litologi lapisan dan ketebalan akuifer di kampus ITERA menggunakan metode Geolistrik Resistivitas *sounding* (VES).
2. Melakukan pemodelan bawah permukaan di kampus ITERA untuk karakterisasi akuifer air tanah.
3. Menentukan estimasi distribusi persebaran air tanah menggunakan pemodelan geostatistika.

1.4 Batasan Masalah Penelitian Tugas Akhir

Adapun batasan masalah pada penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian hanya dilakukan di kampus ITERA.
2. Penelitian ini berdasarkan menggunakan metode Geolistrik Resistivitas *Vertical Electrical Sounding* (VES) dan metode *Well Logging* (Log resistivitas dan Log SP) sebagai data sekunder atau sebagai data pengikat korelasi data geolistrik resistivitas.
3. Pengukuran menggunakan metode Geolistrik Resistivitas dilakukan pada 24 titik dan pengukuran metode *Well Logging* dilakukan pada satu titik yang ada di sekitar kampus ITERA.
4. Dalam proses penentuan ketebalan akuifer air tanah dilakukan berdasarkan korelasi antara data Geolistrik Resistivitas dengan *Well Logging*.
5. Distribusi persebaran akuifer air tanah dilakukan berdasarkan analisis geostatistika berupa hubungan model variogram.

1.5 Manfaat Penelitian Tugas Akhir

Adapun manfaat yang didapat dari hasil penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik akuifer berdasarkan litologi lapisan dan ketebalan akuifer di kampus ITERA, Provinsi Lampung.
2. Memberikan informasi tentang distribusi persebaran air tanah di daerah penelitian.
3. Sebagai masukan bagi pihak terkait dalam kegiatan pembangunan dan tata kelola yang berkaitan dengan distribusi akuifer.

1.6 Sistematika Penelitian Tugas Akhir

Sistematika penulisan penelitian tugas akhir ini disusun sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang hal-hal yang melatar belakangi penulis dalam melakukan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II: TEORI DASAR

Bab ini menjelaskan tentang konsep dasar metode Geolistrik, konsep air tanah meliputi klasifikasi air tanah, tipe akuifer dan kedalaman akuifer, konsep statistika variogram, dan serta konsep dasar metode *Well Logging* (*Log SP* dan *Log resistivitas*).

BAB III: TINJAUAN GEOLOGI

Bab ini membahas lokasi daerah penelitian yang mencakup geologi regional daerah penelitian, fisiografi, morfologi, litologi, dan stratigrafi.

BAB IV: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metodologi penelitian yang meliputi waktu dan lokasi, data penelitian, pengolahan data yang dilakukan, desain survei akuisisi geolistrik VES dan diagram alir penelitian.

BAB V: PENGOLAHAN DATA DAN INTERPRETASI

Bab ini menjelaskan mengenai pengolahan data dan hasil akhir serta analisis pengolahan data Geolistrik, variogram, dan *Well Logging*. Pengolahan data Geolistrik yaitu pengolahan inversi 1D tiap lintasan dan korelasi dengan data VES. Pengolahan data *Well Logging* yaitu dengan melakukan analisis kualitatif untuk menentukan lapisan litologi, kemudian interpretasi bawah permukaan dikorelasikan dengan data geologi daerah setempat. Kemudian untuk menentukan distribusi persebaran air tanah menggunakan pemodelan geostatistika berupa variogram.

BAB VI: PENUTUP

Bab ini menuliskan kesimpulan dan saran untuk perbaikan terhadap hasil penelitian yang telah dicapai.