

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu kekayaan alam yang sangat dibutuhkan oleh setiap makhluk hidup, baik itu manusia, hewan maupun tumbuhan. Keberadaan air juga menjadi faktor penting dalam siklus keberlangsungan ekosistem di bumi. Oleh sebab itu, air beserta sumbernya harus dilindungi dan dijaga kelestariannya, agar pemanfaatannya dapat diambil untuk kepentingan dan kesejahteraan rakyat (Kodoatie dkk, 2012).

Air tanah merupakan air yang terdapat dalam lapisan atau batuan di bawah permukaan tanah. Keberadaan air tanah sangat bergantung pada kondisi lapisan geologi di bawah permukaan, dimana lapisan geologi batuan sangat mempengaruhi sistem penyimpanan air tanah. Air tanah terbentuk akibat adanya ketidakseimbangan antara udara dan permukaan butir batuan yang menimbulkan lapisan uap air atau kubah air tanah. Bagus (2016) mengatakan air tanah biasanya ditemukan pada lapisan bawah permukaan tanah dangkal hingga sangat dalam. Oleh sebab itu dibutuhkan metoda yang tepat untuk menemukan keberadaan air tanah (Syofyan, 2017).

Dalam penelitiannya Grelle dan Guadagno (2009) berpendapat bahwa metoda geofisika sangat tepat untuk menentukan litologi batuan, seperti metoda geolistrik, magnetik dan seismik. Pulungan dan Zulfahilmi, (2016) mengatakan bahwa metoda seismik sangat tepat untuk mendeteksi litologi batuan dan fluida.

Mereka berpendapat metoda seismik refraksi merupakan metoda yang efektif digunakan untuk mendeteksi fluida di bawah permukaan tanah.

Metoda seismik refraksi adalah metoda geofisika yang dapat mendeteksi variasi lateral dan kedalaman dalam parameter fisis yang relevan menggunakan kecepatan gelombang seismik. Metoda seismik refraksi sangat diunggulkan dalam menyerap informasi geologi permukaan, karena dapat memberikan informasi langsung tentang keberadaan maupun struktur bawah permukaan. Pulungan dan Zulfahilmi, (2016) telah melakukan pemodelan struktur bawah permukaan untuk memprediksi gerakan tanah menggunakan seismik refraksi. Mereka mendapatkan jumlah lapisan yang mencapai empat lapisan dengan ketebalan yang berbeda. Mereka menyimpulkan bahwa pada setiap lapisan memiliki susunan bulir tanah yang berbeda, dimana susunan bulir tanah dapat memberikan informasi terhadap kondisi porositas lapisan tanah.

Metoda seismik refraksi didukung dengan berbagai macam formula, seperti formula *delay time*, *ground reciprocal method* dan *water seismic index*. Formula WSI (*Water Seismic Index*) merupakan formula seismik refraksi yang digunakan untuk membedakan perambatan gelombang kompresi dan geser pada media fisik. Grelle dan Guadagno (2009) berpendapat, formula WSI efektif digunakan karena dapat memberikan informasi langsung, baik tentang keberadaan maupun level muka air tanah. Formula WSI dapat mengidentifikasi keberadaan air pada lapisan akuifer yang berada dibawah permukaan tanah (Zelt dkk, 2006).

Zakaria dkk, (2009) telah melakukan pemodelan bawah permukaan menggunakan metoda seismik refraksi untuk mengidentifikasi kebocoran air pada

lintasan terowongan di area kampus Universitas Andalako menggunakan formula WSI. Mereka mendapatkan bahwa formula WSI menunjukkan hubungan antara kecepatan gelombang badan dan litologi permukaan dalam kondisi kering dan jenuh, mereka membuktikan bahwa formula WSI sangat peka terhadap lapisan tanah liat basah dan granular. Grelle dkk, (2013) telah melakukan penelitian menggunakan formulasi WSI pada daerah Campania, Itali. Mereka mendapatkan hasil bahwa model spasial WSI dapat disesuaikan dengan modalitas sirkulasi air tanah pada tiga bagian modalitas. Pertama, perbedaan kedalaman yang dihasilkan dari model tabel air WSI terkait dengan penurunan muka air tanah yang tidak seragam akibat kemarau. Kedua, model tabel WSI menunjukkan distribusi tabel air yang seragam dan horizontal. Ketiga, distribusi spasial WSI sesuai dengan sirkulasi air tanah. Dari tiga modalitas tersebut mereka mendapatkan nilai positif minimal dari WSI yang berkorelasi dengan permukaan air tanah.

Desa Sijantang, kota Sawahlunto adalah daerah prospek batubara yang menyisakan bekas tambang batubara yang cukup luas. Bagus (2016) menjelaskan bahwa bekas tambang batubara memberikan dampak negatif terhadap sirkulasi hidrologi yang besar. Banyaknya aktifitas galian tambang menyebabkan vegetasi sangat sulit untuk bertahan. Vegetasi yang berkurang memberi dampak buruk pada lapisan akuifer yang berada di bawah permukaan tanah, akibatnya air tanah menjadi sangat sulit untuk ditemukan. Maka dibutuhkan metoda yang tepat untuk mengidentifikasi keberadaan lapisan akuifer di daerah tersebut.

Saat ini di daerah Sijantang belum pernah dilakukan pemodelan akuifer tanah dengan memanfaatkan kecepatan gelombang seismik. Dalam penelitian ini

akan dilakukan pemodelan lapisan bawah permukaan tanah menggunakan metoda seismik refraksi untuk menentukan profil kedalaman air tanah daerah Sijantang, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto menggunakan formula WSI.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan profil kedalaman air tanah dengan menggunakan pengolahan data seismik refraksi dengan analisis formulasi WSI dalam mode spasial 2D dari permukaan tabel air.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai gambaran ketersediaan air tanah yang dapat digunakan di daerah bekas tambang batubara di kota Sawahlunto.

## **1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian**

Adapun ruang lingkup dan batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Daerah penelitian dipilih pada area sekitar bekas tambang batubara di Desa Sijantang, Sawahlunto.
2. Akuisisi dilakukan pada tiga lintasan.
3. Penelitian difokuskan pada pemodelan profil kedalaman air tanah menggunakan metoda seismik refraksi dengan formulasi WSI.

