

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Brebes merupakan salah satu daerah yang terletak di bagian Utara Provinsi Jawa Tengah. Secara topografi Kabupaten Brebes bervariasi dari dataran rendah hingga perbukitan. Secara geologi Kabupaten Brebes memiliki struktur geologi yang kompleks, terdiri dari beberapa formasi batuan yang terbentuk akibat aktivitas vulkanik dan tektonik. Survei geologi menunjukkan beberapa formasi batuan utama di daerah ini didominasi oleh, Formasi Pemali, Formasi Halang, dan Formasi Kumbang yang terdiri dari batu pasir, napal globigerina, batu lempung dan batu gamping berumur Miosen hingga Pliosen (Amin et al., 1999).

Kompleksitas geologi di Kabupaten Brebes ditambah dengan keberadaan sesar-sesar di wilayah tersebut. Sesar yang terdapat di Brebes yaitu Sesar Baribis dan banyak sesar lokal lainnya. Sesar atau patahan adalah struktur geologi yang terbentuk akibat pergeseran lapisan bumi dari posisi normalnya. Ada dua tipe sesar, yaitu sesar aktif dan sesar pasif. Sesar aktif adalah patahan yang secara terus-menerus menunjukkan aktivitas pergerakan, sedangkan sesar pasif adalah patahan yang tidak bergerak sama sekali. Sesar pasif dapat berubah menjadi sesar aktif jika terdapat gaya atau getaran yang memicu pergerakannya (Minardi et al., 2014). Keberadaan sesar menjadi salah satu faktor penting yang berdampak pada dinamika geologi Kabupaten Brebes.

Sesar Brebes merupakan bagian dari Baribis-Kendeng *Fold Thrust Zone*, telah teridentifikasi sebagai salah satu sesar yang berpotensi menimbulkan gempa bumi. Sesar di segmen Brebes mengalami pergeseran dengan kecepatan mencapai 4,5 mm per tahun (Tanjung et al., 2021). Pergerakan sesar tersebut dapat memicu terjadinya gempa seperti terjadi pada 28 September 2021. Berdasarkan laporan dari *detikNews*, gempa tersebut memiliki kedalaman 11 km dan menyebabkan kerusakan pada rumah warga (Suripto, 2021). Gempa lain pernah terjadi pada 15 Desember 2023. Dilansir dari laman *vsi.esdm*, gempa bumi dengan magnitudo 4,5

pada kedalaman 10 km turut menyebabkan kerusakan rumah penduduk di Kecamatan Salam dan Bantarkawung, Kabupaten Brebes (Karyana, 2023).

Berdasarkan penelitian tentang sesar yang dilakukan Adhitama (2020) menunjukkan bahwa struktur geologi Sesar Baribis Segmen Brebes berdasarkan analisis *paleostress* dari data sesar skala singkapan (1–6 meter) memiliki dua pola utama, yaitu sesar naik berarah barat-timur yang mengalami rotasi menjadi utara-selatan, serta sesar geser mengiri berorientasi barat daya–timur laut. Penelitian mengenai pergerakan tanah di Kabupaten Brebes yang dilakukan oleh Hamida (2022) dengan memetakan nilai *Peak Ground Acceleration (PGA)* di batuan dasar dan di permukaan. Berdasarkan perhitungan Percepatan Tanah Maksimum di Permukaan dihasilkan peta indeks bahaya yang menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Brebes terletak di zona rawan gempa dengan indeks bahaya tinggi.

Dari penelitian tersebut, terdapat potensi keberadaan sesar dan pergerakan tanah di Kabupaten Brebes yang dapat menyebabkan gempa. Wilayah Brebes memang tidak terkenal dengan aktivitas gempa besar, tetapi identifikasi bawah permukaan tetap diperlukan untuk mengidentifikasi litologi bawah tanah serta memetakan keberadaan sesar di daerah tersebut. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi bawah permukaan adalah metode gravitasi.

Metode *gravity* termasuk dalam metode geofisika pasif yang memiliki sensitifitas terhadap perubahan kepadatan batuan di bawah permukaan bumi. Metode *gravity* dapat digunakan untuk mengidentifikasi sesar dengan memetakan distribusi densitas di bawah permukaan. Parameter fisis yang diukur dalam metode *gravity* adalah variasi medan gravitasi bumi (Sarkowi, 2011).

Struktur bawah permukaan dapat digambarkan melalui analisis anomali *Bouguer* dan anomali udara bebas (*FAA*) yang diperoleh dari serangkaian koreksi gravitasi (Maimuna et al., 2021). Identifikasi sesar dilakukan menggunakan analisis gradien *FHD* dan *SVD*, yang membantu mengevaluasi perubahan nilai gravitasi akibat karakteristik sesar. Analisis *SVD* terbukti mampu mengidentifikasi struktur geologi bawah permukaan secara lebih spesifik, seperti ditunjukkan dalam

penelitian Sadjab et al., (2022), Syaputra (2023), dan Leni (2023) yang berhasil mengidentifikasi keberadaan sesar menggunakan metode *FHD* dan *SVD*.

Penelitian terdahulu yang menggunakan anomali gravitasi di Kabupaten Brebes pernah dilakukan oleh Kurniawan (2012). Penelitian tersebut menggunakan data satelit GEOSAT dan ERS-1 untuk memodelkan struktur geologi Cekungan Bentarsari di Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. Disimpulkan bahwa terdapat lima lapisan batuan utama, yaitu, breksi, andesit, batu pasir, batu lempung dan batu lempung pasiran. Batu lempung pasiran di lapisan dengan $2,17 \text{ g/cm}^3$ mengindikasikan potensi kandungan bitumen atau batu bara.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini mengidentifikasi bawah permukaan untuk mengidentifikasi sesar menggunakan satelit GGMPlus. Proses analisis dilakukan dengan metode analisis *gradient FHD* dan *SVD*, yang berperan dalam memahami karakteristik bawah permukaan wilayah penelitian. Data yang diperoleh kemudian dimodelkan secara guna memberikan visualisasi yang lebih detail mengenai struktur bawah permukaan di daerah penelitian.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengidentifikasi litologi bawah permukaan daerah penelitian berdasarkan nilai densitas batuan.
2. Memodelkan bawah permukaan secara 2D berdasarkan densitas batuan.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu diharapkan dapat memberikan informasi mengenai struktur bawah permukaan di Kabupaten Brebes berdasarkan data gravitasi satelit. Serta dapat membantu dalam mitigasi bencana dan perencanaan tata ruang sehingga mengurangi potensi kerugian akibat bencana yang mungkin akan datang.