

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gunung Manglayang merupakan salah satu gunung api tidak aktif di Jawa Barat yang terbentuk dari letusan Gunung Sunda Purba. Aktivitas vulkanik Gunung Sunda Purba pada masa lampau menghasilkan litologi kompleks yang membentuk morfologi Gunung Manglayang. Selain itu, proses pelapukan dan intrusi pasca erupsi memengaruhi sifat fisik batuan di Gunung Manglayang, termasuk nilai suseptibilitas magnet. Variasi suseptibilitas magnet mencerminkan kandungan mineral feromagnetik dalam batuan serta menggambarkan respons batuan terhadap medan magnet eksternal. Sifat suseptibilitas magnet ini yang kemudian dijadikan sebagai salah satu aspek dalam mengidentifikasi litologi batuan bawah permukaan.

Menurut Oktariadi et al. (2021), kawasan Gunung Manglayang didominasi oleh batuan vulkanik sisa letusan Gunung Sunda Purba. Litologi di daerah ini mencerminkan berbagai fase erupsi dan lingkungan pengendapan, seperti lava andesitik, breksi piroklastik, dan tuf. Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk mengidentifikasi litologi di Gunung Manglayang. Salah satunya penelitian oleh Wiavianto (2016) yang bertujuan untuk mengetahui tatanan geologi yang meliputi satuan geomorfologi, satuan geologi, struktur geologi, dan sejarah geologi Gunung Manglayang. Hasilnya, didapatkan tatanan geologi Gunung Manglayang secara garis besar, termasuk litologi batuanya secara umum.

Salah satu metode yang digunakan untuk mempelajari litologi bawah permukaan yang spesifik untuk suatu titik penelitian adalah metode magnetik geofisika. Teknik ini mendeteksi variasi medan magnet bumi akibat perbedaan suseptibilitas antar batuan. Dengan mengukur intensitas medan magnet total (*Total Magnetic Intensity/TMI*), dapat diidentifikasi anomali magnetik yang menunjukkan variasi litologi atau struktur geologi seperti sesar dan intrusi. Beberapa penelitian sebelumnya telah menggunakan metode magnetik untuk mengidentifikasi litologi batuan. Salah satunya adalah penelitian Januardi (2025) di kawasan Kabupaten Bangka Barat, yang menggunakan metode magnetik untuk memodelkan anomali struktur patahan beserta litologi batuanya. Hasilnya, didapat pemodelan 2 dimensi yang dibuat sebanyak

3 sayatan dihasilkan komposisi litologi berupa alluvial, batupasir dan pendugaan intrusi granit pada formasi tanjung genting. Kemudian, penelitian oleh Alawiyah et al. (2022) yang melakukan pemodelan struktur bawah permukaan di Gunung Pandan, Jawa Timur, menggunakan metode magnetik untuk mengidentifikasi struktur sesar dan potensi panas bumi. Survei geomagnetik dilakukan pada 245 titik pengukuran, dengan pengolahan berupa *reduction to the pole, upward continuation*, serta analisis sudut kemiringan horizontal ter-normalisasi. Hasil interpretasi menunjukkan adanya intrusi tubuh andesit di puncak dan bagian utara Gunung Pandan.

Menurut Telford et al. (1990), pemetaan data anomali medan magnet sangat penting dalam membangun model geologi bawah permukaan. Namun, data ini perlu diproses lebih lanjut melalui inversi magnetik untuk memperoleh informasi sebaran suseptibilitas secara spasial. Inversi adalah pendekatan matematis untuk memperkirakan model bawah permukaan yang sesuai dengan data lapangan. Hasilnya dapat berupa model 2D atau 3D yang menggambarkan distribusi nilai suseptibilitas, yang kemudian dikorelasikan dengan interpretasi litologi dan struktur geologi.

SimPEG merupakan salah satu alat komputasi berupa pustaka *open-source* yang dirancang untuk memudahkan proses simulasi dan inversi berbagai metode geofisika, termasuk metode magnetik. Dengan SimPEG, pemodelan distribusi suseptibilitas dapat dilakukan secara numerik, disesuaikan dengan geometri dan kondisi survei, sehingga menghasilkan representasi bawah permukaan yang lebih akurat. Keunggulan utama dari SimPEG adalah kemampuannya dalam melakukan inversi hingga 3D, yang sangat berguna untuk memahami kondisi bawah permukaan secara lebih detail. Proses inversi 3D ini sangat membantu dalam melihat bagaimana persebaran batuan yang memiliki sifat magnetik berbeda di bawah permukaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pemodelan inversi 3D data anomali medan magnet menggunakan SimPEG?
2. Bagaimana hasil pemodelan inversi 3D data anomali medan magnet di area penelitian menggunakan SimPEG?

3. Bagaimana interpretasi litologi batuan di daerah penelitian berdasarkan model inversi yang didapatkan?

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak menyimpang jauh dari permasalahan, maka penelitian ini mempunyai batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada penerapan komputasi dalam mendapatkan model inversi dari data akuisisi lapangan.
2. Data penelitian yang digunakan merupakan data hasil akuisisi lapangan, berupa data topografi dan data medan magnet di area penelitian.
3. Area penelitian terbatas pada area tertentu yang tercakup dalam kawasan Bumi Perkemahan Kiarapayung, Gunung Manglayang.
4. Model inversi yang dibuat merupakan model tiga dimensi.
5. Pemodelan inversi dilakukan dengan menggunakan kerangka kerja SimPEG.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Memahami proses pemodelan inversi 3D data anomali medan magnet menggunakan SimPEG.
2. Mendapatkan model inversi 3D data anomali medan magnet di area penelitian menggunakan SimPEG.
3. Menginterpretasikan litologi batuan di daerah penelitian berdasarkan model inversi yang didapatkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat dalam beberapa aspek. Dari segi keilmuan, penelitian ini dapat memberikan gambaran mengenai distribusi litologi batuan secara spasial di kawasan Gunung Manglayang. Informasi ini penting untuk memperkaya pemahaman geologi daerah vulkanik, khususnya terkait hubungan

antar satuan batuan serta indikasi keberadaan struktur geologi seperti sesar maupun intrusi. Dari sisi metodologi, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan penerapan metode magnetik dengan memanfaatkan perangkat lunak SimPEG. Melalui pemodelan inversi tiga dimensi, penelitian ini menunjukkan potensi SimPEG sebagai alat komputasi yang efektif dalam menggambarkan distribusi suseptibilitas magnetik bawah permukaan, sekaligus memperluas wawasan mengenai implementasi metode numerik dalam studi geofisika. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan memiliki manfaat praktis dalam mendukung eksplorasi sumber daya geologi di kawasan vulkanik. Hasil berupa pemetaan distribusi litologi bawah permukaan dapat dijadikan acuan bagi penelitian lanjutan, baik untuk eksplorasi mineral, potensi panas bumi, air tanah, maupun pemanfaatan kawasan sebagai destinasi geowisata dan konservasi lingkungan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Skripsi ini disusun ke dalam lima buah bab dengan sistematika sebagai berikut.

BAB I : PENDAHULUAN

Pendahuluan memuat penjelasan singkat mengenai hal - hal yang menjadi latar belakang dilakukannya penelitian serta memberikan pemahaman mengapa penelitian ini dilakukan, meliputi rumusan masalah yang menjadi fokus penelitian, batasan-batasan yang mengapit penelitian, tujuan yang ingin dicapai, manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian, dan rangkuman singkat tentang struktur keseluruhan penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka memaparkan beberapa konsep relevan yang menjadi acuan dalam melakukan penelitian berdasarkan pengetahuan dan literatur yang berkembang.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi Penelitian mengulas terkait dengan bagaimana penelitian ini dilakukan yang meliputi lokasi penelitian, peralatan atau instrumentasi yang digunakan

selama penelitian, proses pemodelan inversi dari data magnetik, dan interpretasi data magnetik.

BAB IV : HASIL DAN PEMBEHASAN

Pembahasan memuat penjelasan mengenai hasil pemodelan inversi 3D data anomali medan magnet serta interpretasi litologi batuan di Gunung Manglayang area penelitian.

BAB V : PENUTUP

Penutup berisi kesimpulan penelitian dan saran.

