

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara Kepulauan yang secara geografis terletak di antara 6° LU-11°LS dan 95° BT-141°BB dan secara geologis berada pada pertemuan lempeng tektonik besar dunia yang sangat aktif. Lempeng tektonik besar tersebut yaitu Lempeng Pasifik, Lempeng Indo-Australia, dan Lempeng Eurasia. Lempeng Indo-Australia bergerak dengan kecepatan 7 cm per tahun ke arah utara mendekati Lempeng Eurasia, sementara itu Lempeng Pasifik menumpu di bawah pinggiran Lempeng Asia Tenggara sebagai bagian dari Lempeng Eurasia dengan kecepatan 10 cm per tahun dengan arah pergerakannya ke barat [1]. Pertemuan antar lempeng inilah yang menjadi sumber terjadinya gempa bumi. Karena pertemuan lempeng ini Indonesia menjadi sangat rawan terhadap bencana gempa bumi [2].

Pergerakan Lempeng Samudera Pasifik, Indo-Australia, serta Lempeng Eurasia dalam bentuk tumbukan ini mendatangkan patahan permukaan serta beberapa zona subduksi yang dapat mengakibatkan pelepasan energi terjadi secara tiba-tiba dalam bentuk gempa bumi ataupun gelombang di hampir semua kepulauan Indonesia [1]. Di Indonesia wilayah yang dinyatakan rawan akan terjadinya gempa bumi berjumlah sekitar 28 wilayah (baik tektonik, gunung api dan tsunami). Beberapa tempat diantara 28 wilayah tersebut adalah Aceh, Sumatera Barat, Bengkulu, Lombok, Lampung, Sumatera Utara, Banten, Jawa Tengah, Yogyakarta bagian selatan, Jawa Timur bagian Selatan, NTB, NTT dan Bali [3].

Provinsi Bali merupakan suatu wilayah dengan letak geografis 8°25'23" Lintang Selatan 115°14'55" Bujur Timur yang cukup rawan terhadap kejadian gempa bumi karena merupakan bagian dari kerangka sistem tektonik, hal ini menyebabkan lempeng Indonesia menerobos ke bawah lempeng Eurasia secara konvergen [4]. Lebih jelasnya,

daerah Bali ini diapit oleh dua zona yang menyebabkan terjadinya gempa bumi, dimana wilayah bagian selatan merupakan pertemuan dua lempeng bumi (zona subduksi) yaitu Lempeng-Eurasia dan Lempeng Indo-Australia. Sementara itu pada wilayah bagian utara terdapat patahan naik busur belakang (*back arc thrust*) [5].

Kota Denpasar dan Kabupaten Gianyar berada di Bali bagian selatan yang letaknya berdekatan dengan beberapa pantai. Topografi permukaan ke dua daerah ini cukup landai. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disebutkan bahwa suatu daerah yang semakin dekat dengan pantai, maka resiko daerah tersebut terkena ancaman gempa bumi akan semakin besar [6]. Daerah Bali secara demografi mempunyai tingkat pertumbuhan penduduk yang cukup cepat yaitu dua setengah persen per tahunnya dengan kepadatan penduduk rata-rata 673 jiwa per km². Oleh karena hal ini, daerah Bali memiliki resiko kerugian yang tinggi jika terjadi bencana alam seperti gempa [5].

Kejadian gempa bumi erat kaitannya dengan keberadaan sesar atau patahan. Untuk mengidentifikasi keberadaan sesar, peranan geofisika sangat dibutuhkan. Identifikasi patahan ini dapat dilakukan dengan melakukan beberapa metode geofisika. Metode geofisika yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi sesar yaitu *Ground Penetrating Radar* (GPR) dan Geolistrik. Dari ke dua metode ini tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan [7]. Prinsip dari metode geolistrik yaitu memberikan informasi mengenai harga tahanan jenis atau resistivitas suatu batuan yang berada di bawah permukaan dengan cara mengalirkan arus *Direct Current* (DC) dimana arus yang searah akan ditangkap oleh elektroda dan kemudian menggambarkan kondisi lapisan batuan yang ada bawah permukaan. Informasi mengenai perbedaan resistivitas batuan ini kemudian bisa digunakan untuk interpretasi mengenai keberadaan sesar atau struktur geologi yang lain. Informasi rambatan arus listrik ke dalam bumi digunakan untuk pengukuran tahanan jenis batuan dengan metode geolistrik [8]. Sementara itu, *Ground Penetrating Radar* (GPR) merupakan salah satu metode geofisika yang menggunakan gelombang elektromagnetik untuk memberi gambaran mengenai kondisi bawah permukaan tanah. Metode GPR ini juga cukup ramah lingkungan karena sifatnya yang destruktif atau tidak merusak. Metode *Ground Penetrating Radar* (GPR) sangat baik untuk memetakan kondisi dekat permukaan dan dapat dikategorikan sebagai *shallow method* dikarenakan penetrasinya

mulai dari 0,1-50 m di bawah permukaan sehingga cukup efektif untuk menentukan secara detail kondisi bawah permukaan dengan kedalaman yang cukup rendah. *Ground Penetrating Radar* (GPR) memiliki rentang frekuensi antara 10-100 MHz [7].

Studi ini fokus untuk mengidentifikasi sesar-sesar lokal yang ada di Kota Denpasar dan Kabupaten Gianyar menggunakan data lapangan. Data lapangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data hasil akuisisi geolistrik dan *Ground Penetrating Radar* (GPR) oleh Pusat Survei Geologi pada tahun 2014. Adapun luaran yang diharapkan yaitu penulis dapat memahami dengan baik mengenai sesar lokal dan kondisi bawah permukaan daerah penelitian. Mengingat di daerah penelitian merupakan pemukiman penduduk, akses jalan dan lahan pertanian, penelitian penting dilakukan untuk meminimalisir kerusakan serta kerugian yang terjadi karena sesar lokal di daerah penelitian.

Hasil ini diharapkan nantinya bisa digunakan untuk pengembangan penelitian terkait selanjutnya. Untuk penelitian gempa bumi di Bali sendiri telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Satu diantaranya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Tomi Gunawan dan kawan-kawan pada tahun 2019. Pada 17 Maret 2019 telah terjadi gempa bumi di segmen Bali-Lombok yang menyebabkan kerusakan. Gempa bumi tersebut diakibatkan oleh sesar lokal. Sesar lokal yang aktif tersebut kemungkinan dipicu oleh aktifitas pelepasan energi gempa bumi besar oleh sistem *Flores Back Arc Thrust* yang terjadi beberapa bulan sebelumnya [9]. Fokus penelitian pada skripsi ini berbeda dengan penelitian sebelumnya. Penelitian ini berfokus pada kondisi bawah permukaan dan sesar lokal sedangkan penelitian sebelumnya berfokus pada kekuatan terjadinya gempa bumi di daerah penelitian.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apakah metode geolistrik bisa digunakan untuk mengonfirmasi keberadaan sesar yang sebelumnya telah diidentifikasi dengan metode georadar?
2. Bagaimana mengidentifikasi sesar lokal di Kota Denpasar dan Kabupaten Gianyar dengan menggunakan metode georadar dan metode geolistrik?

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengkonfirmasi keberadaan sesar yang telah diidentifikasi dengan metode georadar oleh metode geolistrik.
2. Mengidentifikasi daerah sesar lokal di Kota Denpasar dan Kabupaten Gianyar.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini hanya mencakup daerah Kota Denpasar dan Kabupaten Gianyar dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi *dipole-dipole* dan metode georadar. Penelitian ini juga hanya menggunakan *software Reflex-W*, untuk pemodelan dengan metode georadar, serta *Res2dinV* untuk pemodelan dengan metode geolistrik. Batas pengukuran metode geolistrik yaitu pada 8°24'45" Lintang Selatan 115°21'1,9" Bujur Timur dan batas pengukuran metode georadar yaitu pada 8°29'9,5" Lintang Selatan 115°35'14,8" Bujur Timur. Data yang digunakan adalah data sekunder dari Pusat Survei Geologi pada tahun 2014.