

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Survey geofisika seismik merupakan salah satu metode yang ada pada bidang geofisika dengan menggunakan prinsip fisika yaitu berdasarkan penjalaran gelombang di dalam tanah. Parameter fisika yang diperoleh sebagai kecepatan penjalaran gelombang di dalam tanah adalah dapat memperjelas perbedaan sifat kekerasan, tingkat pelapukan maupun lapisan batuan, serta dapat mengukur sifat elastisitas pada batuan serta menemukan variasi sifat-sifat pada batuan yang berada di bawah permukaan.

Likuifaksi merupakan keadaan tanah ketika kehilangan kekuatannya sehingga struktur tanah akan berubah dari keadaan yang *solid* atau padat menjadi lebih *liquid* atau berair, sehingga dapat mengakibatkan kelongsoran, merusak sarana publik serta bangunan yang berada di atasnya menjadi ambles.

Kota Bandung berada pada ketinggian sekitar 791m dpl (di atas permukaan laut), titik yang paling rendah berada di daerah bagian selatan memiliki ketinggian sekitar 675m dpl, sedangkan titik yang paling tinggi berada di daerah bagian utara memiliki ketinggian sekitar 1.050m dpl.

Pegunungan yang berada di daerah Bandung hampir mengelilingi kota Bandung dengan bentuk *elips* (lonjong) seperti cekungan, sehingga biasa disebut juga dengan Cekungan Bandung (*Bandung Basin*), Arah dari cekungan ini memanjang dari Timur Tenggara hingga Barat Laut, cekungan ini bermula dari daerah Bandung bagian Timur yaitu Nagreg hingga daerah Barat yaitu Padalarang dengan arah horizontal berjarak sekitar 60 km dan daerah Utara hingga Selatan memiliki jarak sekitar 40 km (Tohari *et al.*, 2015). Pegunungan ini merupakan jajaran kerucut gunung api

berumur kuartar ( $< 2.6$  juta tahun yang lalu), di antaranya yang berada di daerah bagian Utara yaitu kompleks Gunung Burangrang, Tangkuban Parahu, Gunung Bukit Tunggul, tinggian batuan Gunung Api Cupunagara, Gunung Manglayang, dan Gunung Tampomas (Sudjatmiko, 1972).

Keadaan geologis di wilayah kota Bandung terdiri atas lapisan tanah alluvial yang diakibatkan oleh letusan gunung Tangkuban Parahu, kemudian daerah Bandung bagian utara terdiri dari sebagian besar tanah andosol, daerah Bandung bagian Selatan terdiri dari lapisan tanah alluvial kelabu dengan endapan liat didalamnya, dan daerah Bandung yang berada di bagian Selatan dan Timur terdiri dari jenis tanah andosol.

Daerah Cekungan Bandung terbentuk dari endapan tanah purba dengan jenis tanah lempung, lanau, dan pasir dengan tingkat kepadatan tanah yang lepas, hal ini sangat rentan terhadap getaran dari gempa bumi (Handayani *et al.*, 2009). Di daerah Cekungan Bandung terdapat salah satu sumber gempa bumi yaitu Sesar Lembang (Daryono *et al.*, 2019). Sesar Lembang terletak sekitar 10 km di sebelah Utara Kota Bandung. Sesar Lembang merupakan sesar dengan jenis *strike slip* atau sesar mendatar, Sesar Lembang telah lama aktif dengan laju pergerakan 1,95 - 3,45 mm per tahun dengan panjang 29 km, Sesar Lembang dapat menghasilkan gempa bumi Mw 6,5 - 7,0 dengan waktu pengulangan 170-670 tahun (Daryono *et al.*, 2019).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, gempa bumi dengan intensitas gempa 3,3 SR yang terjadi pada Agustus 2011 di daerah Cisarua, Lembang, Kabupaten Bandung Barat diakibatkan oleh pergerakan Sesar Lembang (Sulaeman & Hidayati, 2011). Salah satu dampak dari gempa bumi adalah terjadinya likuifaksi. Beberapa kejadian likuifaksi telah terjadi di wilayah Indonesia diantaranya likuifaksi yang terjadi akibat gempa bumi di Aceh pada tahun 2004 (Mw 9,1), di wilayah Nias pada tahun 2005 (Mw 8,7), di wilayah Bantul pada tahun 2006 (Mw 6,3), di wilayah Bengkulu pada tahun 2007 (Mw 8,4), di kota Padang pada tahun 2009 (Mw 7,6) dan di wilayah Palu pada tahun 2018 (Mw 7,4) yang menyebabkan korban jiwa dan kerugian ekonomi yang besar (Ambarwati *et al.*, 2020).

Cekungan Bandung sendiri merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi likuifaksi karena jenis tanah lempung dengan sisipan pasir yang bervariasi terhadap kedalaman dan likuifaksi dapat terjadi pada tanah pasir lepas serta jenuh air, seiring dengan adanya kenaikan tekanan air pori saat terjadinya gempa bumi maka tekanan efektifnya akan berkurang seiring waktu (Towhata, 2008). Berdasarkan kedalaman muka air tanah daerah Cekungan Bandung memiliki kedudukan muka air tanah yang dangkal ( $< 15$  m) (Febriana *et al.*, 2020), sehingga sangat rentan terhadap liku-

ifikasi dan kerentanan ini akan menurun beriringan dengan bertambahnya kealaman muka air tanah (Youd *et al.*, 1979).

Terdapat beberapa metode untuk menganalisis potensi likuifaksi di antaranya adalah CPT (*Cone Penetration Test*), SPT (*Standard Penetration Test*),  $V_s$  (*Shear Wave Velocity*) dari metode Multichannel Analysis of Surface Wave (MASW) (Idriss & Boulanger, 2008). Adapun metode resistivitas untuk menentukan potensi likuifaksi (Giocoli *et al.*, 2014). Febriana *et al.* (2020) menemukan potensi likuifaksi di daerah Bojongemas, Rancakasumba, Rancaekek Kencana dan Sumpersari dengan metode SPT dan Ambarwati *et al.* (2020) menemukan potensi likuifaksi di wilayah Cekungan Bandung dengan Menggunakan Metode Uji Penetrasi Konus (CPT).

Metode *Multichannel Analysis of Surface Wave* (MASW) menghasilkan data yang berada di permukaan dengan menganalisis gelombang Rayleigh yaitu dengan memanfaatkan sifat dispersi *groundroll* menggunakan data kecepatan gelombang geser (Shearer, 2009). Dari profil data  $V_s$  yang dihasilkan, kita dapat menentukan kelas tapak dengan rata-rata  $V_s$  di kedalaman 30 m ( $V_{s30}$ ), ketebalan lapisan tanah dan lapisan batuan dasar untuk analisis potensi likuifaksi (Villaverde, 2009). Data  $V_s$  juga sering digunakan untuk pengklasifikasian batuan akibat dari adanya gempa bumi sehingga sering digunakan untuk menguji bangunan yang tahan gempa dan mitigasi bencana (Sucuo lu & Akkar, 2014).

Ada beberapa kelebihan untuk analisis potensi likuifaksi dengan menggunakan metode kecepatan gelombang geser ( $V_s$ ) yaitu dalam proses pengambilan data di lapangan dapat dilakukan pada tanah yang sulit diambil sampelnya, seperti tanah berkerikil sehingga lebih mudah dibandingkan dengan metode pengujian lapangan lainnya dan data  $V_s$  diperlukan dalam respons struktur tanah serta pengklasifikasian tanah atau klas tapak, adapun kekurangan dalam metode ini yaitu diperlukan beberapa data sekunder untuk melengkapi data sehingga dapat menganalisis tanah yang berpotensi likuifaksi, data sekunder yang diperlukan adalah data bor yang akan menghasilkan data jenis tanah, kepadatan tanah serta kedalaman muka air tanah (Andrus & Stokoe, 2000).

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun masalah yang akan diteliti dari penelitian ini adalah bagaimana mengidentifikasi potensi likuifaksi berdasarkan data gelombang geser ( $V_s$ ) di wilayah Cekungan Bandung.

### **1.3 Batasan Masalah**

Dengan masalah yang ada maka penelitian ini memiliki batasan pada:

1. Penelitian dilakukan di daerah Cekungan Bandung.
2. Hasil data seismik refraksi yang kemudian diolah menggunakan metode Multichannel Analysis of Surface Wave (MASW) yang akan menghasilkan data Vs30.
3. Analisis potensi likuifaksi berdasarkan data kecepatan gelombang geser (Vs).

### **1.4 Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Identifikasi potensi likuifaksi berdasarkan data kecepatan gelombang geser (Vs) dengan metode Multi-channel Analysis of Surface Wave (MASW) di wilayah Cekungan Bandung.

### **1.5 Sasaran Penelitian**

Adapun sasaran dalam penelitian ini adalah:

1. Menganalisa data MASW untuk mendapatkan profil Vs.
2. Menentukan klas tapak berdasarkan Vs30.
3. Menganalisa potensi likuifaksi berdasarkan data profil Vs.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dengan harapan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat bagi masyarakat dan pemerintah diharapkan dapat digunakan untuk arahan atau mitigasi bencana bahayanya likuifaksi jika melanda suatu daerah.
2. Manfaat dalam bidang akademik diharapkan dapat menambah keilmuan bagi yang sedang atau akan mempelajari mengenai likuifaksi dengan analisis data Vs30 menggunakan metode MASW.