

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Tanah longsor merupakan bencana alam yang dapat menimbulkan kerugian yang sangat besar seperti rusaknya jalan yang bisa menghambat lalu lintas, rusaknya permukiman, jembatan, lahan pertanian, bahkan bisa menimbulkan korban jiwa. Penyebab utama terjadinya tanah longsor adalah curah hujan tinggi yang dapat menyebabkan tanah menjadi lunak dan bertambahnya massa tanah. Kondisi topografi yang berlereng curam juga menjadi faktor terjadinya tanah longsor. Selain itu, aktivitas gempa bumi yang menimbulkan gaya dinamis akibat getaran dan rambatan dari pusat bumi dapat mengakibatkan ketidakstabilan pada lereng (Ilyas, 2011).

Bencana tanah longsor merupakan masalah serius yang dihadapi oleh masyarakat dan pemerintah Kota Sawahlunto dalam sepuluh tahun terakhir. Menurut data dari Badan Pusat Statistik Kota Sawahlunto banyaknya kejadian bencana alam tanah longsor meningkat setiap tahunnya, dengan data terbaru yaitu 136 kejadian pada tahun 2019. Daerah yang sering mengalami tanah longsor adalah Kecamatan Barangin, Kecamatan Silungkang, dan Kecamatan Lembah Segar (BPS Kota Sawahlunto, 2021). Banyaknya jalan yang ambles dan bergelombang serta rumah penduduk yang retak dan miring juga menjadi bukti terjadinya pergerakan tanah yang mengindikasikan adanya tanah longsor di daerah tersebut.

Tanah longsor berkaitan dengan karakteristik geologi dan struktur lapisan bawah permukaan tanah (Pertiwi, 2018). Nakamura (2000) mengungkapkan

bahwa karakteristik lapisan bawah permukaan tanah dapat diidentifikasi dengan menganalisis mikrotremor. Mikrotremor merupakan getaran tanah yang sangat kecil yang terjadi secara terus-menerus yang ditimbulkan oleh peristiwa alam maupun aktivitas manusia seperti gelombang laut, angin, lalu lintas dan lainnya. Menurut Gosar (2007) dan Machane dkk. (2017), survei mikrotremor terbukti efektif untuk mengetahui struktur geologi yang kompleks.

Terdapat beberapa metode yang digunakan untuk menganalisis mikrotremor, seperti *interpretation of power spectral density*, *estimation of spectral ratios relative to a stable reference position*, dan *computation of spectral ratios of horizontal components proportional to vertical component of ground motion*. Namun metode yang paling sering digunakan adalah metode *Horizontal to Vertical Spectral Ratio* (HVSR) karena memiliki kelebihan dapat menghilangkan efek sumber dan tidak tergantung pada ketersediaan *hard rock site* (Kumar dkk., 2021). Dari metode HVSR selanjutnya akan didapatkan dua parameter fisis, yaitu frekuensi dominan dan amplifikasi.

Sitorus (2017) melakukan penelitian untuk mengestimasi ketebalan lapisan sedimen dan amplifikasi Desa Olak Alen Blitar menggunakan metode HVSR. Dari penelitian tersebut didapatkan kesimpulan bahwa ciri-ciri daerah yang berpotensi mengalami tanah longsor adalah memiliki nilai frekuensi dominan yang rendah (lapisan sedimen tebal), memiliki nilai amplifikasi yang tinggi, dan berada pada dataran tinggi berlereng curam. Daerah yang berpotensi mengalami tanah longsor memiliki frekuensi dominan antara 1,7 Hz - 10,39 Hz, ketebalan lapisan sedimen antara 52 m - 87 m, dan amplifikasi antara 4,1 - 5,7.

Pertiwi (2018) juga melakukan penelitian untuk mengidentifikasi daerah rawan longsor menggunakan metode mikrotremor di Kecamatan Bagelen Kabupaten Purworejo. Dari penelitian ini didapatkan nilai frekuensi dominan antara 0,77 Hz – 17,43 Hz, nilai amplifikasi antara 1,01 – 15,50, dan ketebalan lapisan sedimen antara 3,09 m – 100 m. Lokasi longsor pada penelitian ini berada pada daerah yang didominasi batuan breksi-andesit, batuan lempung, batuan pasir dengan kemiringan curam dan berada pada topografi tinggi.

Selain frekuensi dominan dan amplifikasi, parameter kecepatan gelombang geser sampai kedalaman 30 meter ( $V_{S30}$ ) juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi lapisan bawah permukaan. Dalam Prasisila dkk. (2021), McPherson dan Hall (2013) menggunakan  $V_{S30}$  sebagai parameter untuk menganalisis kondisi geologi. Park dkk. (1999) dalam artikel yang sama juga menyatakan bahwa  $V_{S30}$  merupakan indikator yang baik untuk menggambarkan sifat karakteristik kekuatan dan kekakuan tanah yang disebabkan oleh sifat batuan yang ada dibawahnya.

Natasya dkk. (2022) melakukan penelitian untuk mengetahui persebaran nilai  $V_{S30}$  di jalan lintas Bengkulu-Kepahiang sebagai upaya mitigasi bencana tanah longsor. Dari penelitian ini didapatkan nilai  $V_{S30}$  yang relatif sedang hingga tinggi yaitu berkisar antara 190 m/s – 1005 m/s. Tanah pada daerah penelitian merupakan tanah tipe B, C dan D yang terdiri atas tanah sedang, tanah keras, batuan lunak, dan batuan sedang sehingga kurang memungkinkan terjadinya tanah longsor di daerah tersebut.

Fitri (2018) telah melakukan pemetaan indeks kerentanan seismik pada daerah *pasca* tambang PT Bukit Asam Tbk unit penambangan Kota Sawahlunto dengan menggunakan metode HVSR. Pada penelitian ini didapatkan nilai frekuensi dominan antara 0,781 Hz – 5,426 Hz, nilai amplifikasi antara 1,75 – 5,401, dan nilai indeks kerentanan seismik antara  $5 \times 10^{-6} \text{ s}^2/\text{cm}$  –  $75 \times 10^{-6} \text{ s}^2/\text{cm}$ . Dari penelitian ini juga didapatkan bahwa daerah penelitian disusun oleh batuan aluvial yang terbentuk dari sedimentasi delta, *top soil*, lumpur, dan lain-lain. Penelitian yang dilakukan oleh Fitri (2018) hanya berfokus pada kawasan *pasca* tambang saja. Oleh karena itu, dibutuhkan penelitian terbaru dengan cakupan daerah yang lebih luas untuk memprediksi daerah yang berpotensi terjadi tanah longsor di Kota Sawahlunto dengan menggabungkan analisis nilai frekuensi dominan, amplifikasi dan  $V_{S30}$ .

## 1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemetaan daerah yang berpotensi mengalami tanah longsor di Kota Sawahlunto dengan menggunakan data frekuensi dominan, amplifikasi dan kecepatan gelombang geser  $V_{S30}$ . Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada pembaca atau masyarakat terkait daerah-daerah yang berpotensi terjadi tanah longsor. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat dijadikan rujukan awal untuk penelitian-penelitian berikutnya.

## 1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Ruang lingkup dan batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan dengan menggunakan parameter frekuensi dominan, amplifikasi, dan kecepatan gelombang geser pada kedalaman 30 m ( $V_{S30}$ )
2. Penelitian dilakukan di 27 titik yang tersebar di empat kecamatan yang ada di Kota Sawahlunto yaitu Kecamatan Talawi, Barangin, Silungkang, dan Lembah Segar.

