

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembukaan sektor pendidikan di suatu daerah telah menjadi pendorong utama dalam pengembangan wilayah sekitarnya. Pendirian lembaga pendidikan ini sering diikuti dengan pembangunan fasilitas pendukung seperti perumahan, pusat perbelanjaan, layanan kesehatan, dan infrastruktur lainnya. Pertumbuhan jumlah penduduk yang datang untuk bekerja atau menempuh pendidikan di area tersebut turut mendorong terjadinya pengembangan daerah sekitarnya. Banyak daerah yang dahulunya tidak terjamah, sekarang semakin diperhatikan. Perhatian khusus semakin tertuju pada pemanfaatan sempadan sungai sebagai lokasi yang direncanakan untuk pengembangan daerah, dengan tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan ekonomi dan fasilitas pendukung masyarakat setempat. Contoh nyata dari kondisi ini dapat dilihat di kawasan Sungai Bangek, Kota Padang, Sumatera Barat.

Daerah Sungai Bangek merupakan daerah yang dialiri oleh aliran sungai dan sedang mengalami proses pengembangan wilayah dalam lima tahun terakhir. Perkembangan ini dipengaruhi oleh letaknya yang berdekatan dengan salah satu perguruan tinggi baru di Kota Padang yang telah selesai dibangun pada tahun 2019. Kondisi tersebut mendorong meningkatnya pembangunan infrastruktur untuk menunjang kebutuhan akan fasilitas mahasiswa dan masyarakat sekitar. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Mubarak dan Umar (2023), Sungai Bangek merupakan sungai yang sering terjadi banjir, akibat intensitas hujan yang tinggi dan terjadi penyempitan pada sempadan sungainya.

Menurut aturan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2015), sempadan sungai merupakan garis maya di kiri dan kanan palung sungai yang ditetapkan sebagai batas perlindungan sungai, serta menurut Mukhlis dkk. (2021) Garis Sempadan Sungai merupakan garis batas luar pengamanan sungai yang membatasi adanya pendirian bangunan di tepi sungai. Berdasarkan uraian tersebut, sempadan sungai dapat diartikan sebagai batas imajiner di sisi kiri dan kanan sungai yang berfungsi sebagai zona perlindungan dan pengamanan, serta

berperan membatasi aktivitas pembangunan di sepanjang tepi sungai. Pada garis sempadan sungai tak bertanggung di dalam kawasan perkotaan ditetapkan paling sedikit berjarak 10 meter dari tepi kiri dan kanan sungai dalam hal kedalaman sungai ≤ 3 meter. Seiring bertambahnya kedalaman sungai, jarak sempadan yang ditentukan semakin jauh. Pengembangan daerah pada sempadan sungai merupakan bentuk pelanggaran terhadap peraturan perundang-undangan yang berlaku. Dampak dari pembangunan ini dapat saja menimbulkan risiko bencana geologis, terutama dalam bentuk potensi longsor di daerah sekitar sungai.

Faktor penyebab tanah longsor yang paling berpengaruh yaitu terdapatnya bidang gelincir atau bidang geser dan curah hujan yang tinggi (Enisahlatun dkk., 2015). Pada daerah yang memiliki bidang gelincir, dapat diperkirakan adanya pergerakan tanah, sehingga membuat daerah tersebut menjadi tidak stabil (As'ari dkk., 2018). Bidang gelincir merupakan lapisan bawah tanah kedap air yang menjadikan lapisan di atasnya mudah bergerak/bergeser bila terbawa air saat curah hujan tinggi (Enisahlatun dkk., 2015). Curah hujan yang tinggi dapat menaikkan kadar air tanah yang dapat menambah beban pada tanah, sehingga mempengaruhi kondisi bawah permukaan dan akhirnya mendorong massa bergerak atau longsor (Frananda dkk., 2021).

Koto Tangah, Kota Padang memiliki tingkat curah hujan sangat tinggi mencapai rata-rata 384,88 mm/bulan berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Padang (2018). Koto Tangah juga merupakan kecamatan yang terdampak bencana banjir kedua setelah Bungus di Kota Padang (BPS Kota Padang, 2023). Berdasarkan rekapitulasi kejadian bencana banjir Kota Padang pada tahun 2020-2024, Kecamatan Koto Tangah mengalami kejadian banjir terbanyak yaitu sebanyak 56 kejadian (Harvia dkk., 2024). Kondisi ini menunjukkan pentingnya identifikasi lapisan bawah permukaan sebagai penyebab bidang gelincir di sempadan Sungai Bangek untuk mengetahui potensi bahaya longsor.

Metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi lapisan bawah permukaan salah satunya yaitu metode seismik. Metode seismik memiliki tingkat keakuratan dan resolusi yang tinggi dalam memberikan gambaran tentang kondisi bawah permukaan, serta mempunyai kelebihan untuk mengidentifikasi parameter

fisis lapisan secara lateral maupun kedalaman (Jamaluddin dkk., 2020). Metode seismik secara umum dibagi menjadi lima bagian utama, yaitu seismovulkanik, seismotektonik, mikroseismik, seismik refleksi, dan seismik refraksi (Hamimu dkk., 2017). Seismik refraksi disebut juga seismik bias dangkal yang banyak dipergunakan untuk keperluan perencanaan pendirian infrastruktur, seperti bangunan gedung, pabrik, bendungan, jalan raya, landasan bandara dan lain sebagainya (Hartantyo, 2018). Pemodelan lapisan bawah permukaan dengan metode seismik refraksi memerlukan proses interpretasi, yaitu menentukan atau memperkirakan makna geologis dari data seismik yang diperoleh dengan tujuan memahami model pelapisan bumi yang sesungguhnya (Bungasalu, 2022).

Berbagai metode interpretasi seismik refraksi telah dikembangkan untuk meningkatkan akurasi pemodelan bawah permukaan, di antaranya metode Hagiwara dan *Generalized Reciprocal Method* (GRM). Kedua metode ini memiliki keunggulan masing-masing dalam mengidentifikasi struktur lapisan bawah permukaan. Metode Hagiwara memiliki kelebihan dalam mendeteksi kedalaman di bawah titik sumber maupun di bawah *geophone*, sehingga memungkinkan pemodelan bawah permukaan secara menyeluruh di sepanjang lintasan pengukuran dan dapat menampilkan lapisan bawah permukaan yang mengikuti kontur sebenarnya (Ningsih, 2018; Pesma dkk., 2020). Sementara itu, metode GRM unggul dalam mengidentifikasi adanya lapisan tak terdeteksi (*Hidden layer* atau *Blind Zone*) (Hamimu dkk., 2017).

Beberapa Penelitian terdahulu juga telah melakukan kajian menggunakan metode interpretasi Hagiwara dan GRM untuk berbagai keperluan geoteknikal dan geologi. Penelitian dengan interpretasi Hagiwara, seperti yang dilakukan oleh Jalnadia dan Pohan (2024), dengan tujuan mendapatkan penampang seismik di sekitar Pantai Padang untuk melihat pergerakan tanah yang terjadi, hasil penelitian mengidentifikasi 2 lapisan yang menunjukkan adanya amblesan atau penurunan struktur bawah permukaan pada lapisan pertama dengan kedalaman 0-2,19 m berupa aluvial. Azis dkk. (2021) melakukan penelitian di daerah Srimartani, Yogyakarta dengan tujuan mengidentifikasi zona potensi longsor, hasil penampang menunjukkan dua lapisan bawah permukaan, yaitu soil dan pasir tufan, dimana

lapisan *permeable* berada di atas batuan *impermeable* yang diduga sebagai bidang gelincir. Penelitian dengan interpretasi GRM, seperti yang dilakukan oleh Omonefe dkk. (2019) dengan tujuan mengevaluasi kekuatan bawah permukaan di lokasi yang ditargetkan untuk pembangunan besar di daerah kurang berkembang di Opolo, Kota Yenagoa, menunjukkan bahwa lapisan batuan ketiga memiliki kualitas batuan yang lebih baik untuk aktivitas konstruksi. Nugerahani dkk. (2024) menggunakan GRM untuk menentukan kedalaman struktur batuan lapuk penyebab tanah longsor pada Gunung Manglayang, Jawa Barat. Hasil penelitian menunjukkan lapisan lapuk terdapat pada kedalaman <5 m.

Berdasarkan penelitian terdahulu dan dengan mempertimbangkan bahwa wilayah Sungai Bangek, Kecamatan Koto Tangah, merupakan kawasan rawan banjir yang sedang mengalami pengembangan, penting dilakukan kajian terkait potensi bencana, khususnya longsor. Penelitian mengenai kondisi bawah permukaan di wilayah ini masih terbatas, sehingga diperlukan identifikasi karakteristik lapisan bawah permukaan untuk mengetahui potensi bidang gelincir yang dapat menyebabkan longsor terutama di wilayah sempadan Sungai Bangek.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik lapisan bawah permukaan di kawasan perumahan dan mengidentifikasi bidang gelincir di daerah sempadan Sungai Bangek melalui penggunaan metode Seismik Refraksi dengan interpretasi Hagiwara dan GRM untuk pendeteksian bidang gelincir.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan bukti ilmiah mengenai gambaran 2D struktur bawah permukaan sempadan sungai yang diharapkan dapat memberikan informasi bagi pemerintah dan masyarakat setempat mengenai potensi longsor berdasarkan data seismik refraksi.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengumpulan data dilakukan di sempadan sungai yang berada tepat di area sekitar perumahan, wilayah Sungai Bangek, Koto Tangah, Kota Padang
2. Pengolahan data dilakukan menggunakan metode interpretasi Hagiwara dan GRM untuk memperoleh gambaran karakteristik lapisan bawah permukaan.
3. Penelitian difokuskan pada pemodelan 2D struktur bawah permukaan untuk menentukan keberadaan bidang gelincir dan kedalamannya berdasarkan data seismik refraksi.

