

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia mempunyai beberapa sungai yang berpotensi sebagai sumber air bagi usaha-usaha pengelolaan dan pengembangan sumber daya air (SDA). Salah satu dari sungai yang ada di Indonesia adalah Sungai Gajah Putih. Sungai Gajah Putih digunakan untuk kebutuhan sehari-hari, irigasi dan lain-lain.

Lereng Sungai Gajah Putih diperkuat oleh tanggul. Namun di musim hujan dengan intensitas hujan yang tinggi, kecepatan aliran air sungai menjadi sangat deras sehingga mengakibatkan tanggul di tebing sungai longsor. Tanggul tersebut terbuat dari pasangan batu kali.

Supriyanto, Wakil Ketua DPRD Surakarta menyatakan, luas talud yang ambrol selebar 10 meter di sisi selatan sungai. Ia menyayangkan bangunan penahan arus sungai yang baru saja selesai dibangun ini ambrol. Pihaknya akan mengklarifikasi kejadian ini kepada Dinas Pekerjaan Umum (DPU) Kota Surakarta terkait kualitas bangunan (Suara Merdeka, 2012).

Warga Sumber, Hayuk membenarkan adanya pergerakan tanah setelah hujan deras mengguyur wilayah Solo dalam beberapa hari terakhir. Pergerakan tanah menyebabkan titik longsor baru tidak jauh dari lokasi longsor sebelumnya (Suara Merdeka, 2013).

Sebagai salah satu sungai yang menjadi sumber kehidupan, kawasan sungai ini perlu dilindungi. Pembangunan dinding penahan tanah yang baru merupakan salah satu upaya untuk menjaga kekuatan lereng sungai. Dinding penahan tanah yang baru merupakan dinding penahan tanah jenis kantilever dan terbuat dari beton.

Konstruksi dinding penahan tanah harus direncanakan dan dirancang dengan baik agar aman terhadap gaya-gaya yang berpotensi menyebabkan kegagalan dinding penahan tanah. Kegagalan dinding penahan tanah salah satunya disebabkan oleh pergerakan tanah. Penyebab terjadinya pergerakan tanah

diantaranya keadaan tanah, pengaruh muka air tanah, gravitasi, beban luar dan beban gempa. Oleh karena itu, dinding penahan tanah perlu diteliti lebih jauh mengenai kondisi pergerakan tanah.

Selain dinding penahan tanah, *sheet pile* (turap) juga bisa digunakan untuk menahan tanah. Kelebihan *sheet pile* yaitu pemasangan yang mudah dan biaya pelaksanaan yang relatif murah, sehingga banyak digunakan pada pekerjaan-pekerjaan sebagai alternatif dinding penahan tanah.

Penelitian ini difokuskan pada stabilitas dinding penahan tanah pada Sungai Gajah Putih, serta membandingkan pergerakan dinding penahan tanah pada Sungai Gajah Putih dengan *sheet pile* yang dipengaruhi oleh beban luar dan beban gempa dengan variasi muka air tanah. Seiring dengan perkembangan teknologi, masalah untuk menganalisis dinding penahan tanah dan *sheet pile* dapat dilakukan dengan bantuan metode komputasi yaitu berupa program komputer seperti *Plaxis*. Pada penelitian ini digunakan program *Plaxis* sebagai program untuk pengkajian. Program *Plaxis* adalah program dengan metode elemen hingga untuk aplikasi geoteknik yang menggunakan model-model tanah untuk melakukan simulasi terhadap perilaku tanah.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut.

1. Berapa nilai stabilitas dinding penahan tanah di Sungai Gajah Putih dengan muka air yang bervariasi?
2. Bagaimana perbandingan pergerakan dinding penahan tanah dengan beban luar dan beban gempa pada muka air yang bervariasi menggunakan *Plaxis*?
3. Bagaimana perbandingan pergerakan dinding penahan tanah dan *sheet pile* dengan beban luar dan beban gempa pada muka air yang bervariasi menggunakan *Plaxis*?
4. Bagaimana perbandingan pergerakan dinding penahan tanah dan *sheet pile* diangkur dengan beban luar dan beban gempa pada muka air yang bervariasi menggunakan *Plaxis*?

5. Bagaimana perbandingan nilai *safety factor* dinding penahan tanah, *sheet pile* dan *sheet pile* diangkur dengan beban luar dan beban gempa pada muka air yang bervariasi menggunakan *Plaxis*?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui nilai stabilitas dinding penahan tanah di Sungai Gajah Putih dengan muka air yang bervariasi.
2. Mengetahui perbandingan pergerakan dinding penahan tanah dengan beban luar dan beban gempa pada muka air yang bervariasi menggunakan *Plaxis*.
3. Mengetahui perbandingan pergerakan dinding penahan tanah dan *sheet pile* dengan beban luar dan beban gempa pada muka air yang bervariasi menggunakan *Plaxis*?
4. Mengetahui perbandingan pergerakan dinding penahan tanah dan *sheet pile* diangkur dengan beban luar dan beban gempa pada muka air yang bervariasi menggunakan *Plaxis*?
5. Mengetahui perbandingan nilai *safety factor* dinding penahan tanah, *sheet pile* dan *sheet pile* diangkur dengan beban luar dan beban gempa pada muka air yang bervariasi menggunakan *Plaxis*?

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menambah pengetahuan tentang program *Plaxis* sebagai aplikasi geoteknik untuk melakukan simulasi terhadap perilaku tanah.
2. Memberikan gambaran perilaku struktur dinding penahan tanah di lokasi penelitian yang dapat dijadikan acuan dalam pengembangan fasilitas sarana dan prasarana di Sungai Gajah Putih di kemudian hari.

1.5 Batasan Penelitian

Agar penelitian tidak meluas dan dapat terarah sesuai dengan tujuan peneliti, maka ruang lingkup penelitian meliputi sebagai berikut.

1. Lokasi penelitian terletak di Jalan Balekambang Lor, Manahan, Surakarta, Jawa Tengah. Untuk situasi lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.1.
2. Struktur dinding penahan tanah yang ditinjau adalah dinding penahan tanah yang berada di lereng kanan Sungai Gajah Putih.
3. Analisis stabilitas dinding penahan tanah dengan pengaruh gaya eksternal.
4. Variasi muka air tanah sama kedalamannya dengan muka air normal dan banjir yaitu sebesar 4,37 m dan 3,89 m.
5. *Sheet pile* dan angkur direncanakan oleh peneliti.
6. Analisis pergerakan dinding penahan tanah, *sheet pile* dan *sheet pile* diangkur menggunakan metode elemen hingga dengan bantuan *software Plaxis* dan model yang digunakan adalah *plane strain*.
7. Model keruntuhan material tanah dan batuan adalah *Mohr-Coulomb*, data tanah dan batuan penyusun berasal dari proyek dinding penahan tanah Sungai Gajah Putih.
8. Data yang digunakan berupa data pengujian tanah dan batuan, data topografi, serta dimensi dan material dinding penahan tanah.
9. Beban pejalan kaki diperoleh dari PPIUG 1983.
10. Beban gempa diperoleh dari Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia 2017.



Gambar 1.1 Denah Situasi Lokasi Penelitian