

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Jakarta sebagai ibu kota Negara Indonesia memiliki tingkat pertumbuhan yang tinggi dari aspek kependudukan, perekonomian, dan aspek sosial. Hal tersebut akan memberi dampak yang signifikan dan kompleks terhadap tata kelola ruang perkotaan (Kementrian PUPR, 2017) dan menurut Li et. al. dalam Sugestiadi dan Basuki (2018) pertumbuhan perkotaan menjadi salah satu alasan terjadinya perubahan lahan dan juga kebutuhan sehari-hari. Dengan adanya dinamika perkotaan tersebut dapat menyebabkan terjadinya perubahan kondisi lingkungan secara cepat maupun perlahan-lahan (Rosidie, 2013) dan banjir merupakan salah satu fenomena akibat terjadinya dinamika di perkotaan. Kota Jakarta sendiri yang merupakan ibu kota Republik Indonesia mempunyai letak geografis yang rentan terhadap banjir atau genangan air, baik berasal dari hujan atau banjir kiriman (Vitta Pratiwi, 2020).

Dengan adanya fakta tersebut, salah satu penanganan yang diupayakan dalam pemenuhan kebutuhan masyarakat serta pertumbuhan yang tinggi di Kota Jakarta dari segi kependudukan, perekonomian, serta aspek sosial menuntut adanya infrastruktur yang menunjang dan memadai salah satunya adalah bangunan air berupa *long storage*. *Long storage* merupakan bangunan penahan air yang berfungsi menyimpan/menampung air yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari baik air yang berasal dari hujan, sumur, sungai dan lainnya (Kementrian PUPR, 2018). Sedangkan (Kasiro, 1995) mengatakan bahwa bangunan air yang dibangun untuk menampung banyaknya air hujan pada musim penghujan untuk memenuhi kriteria air bersih akan mendukung kegiatan masyarakat. Dalam pembangunannya, *long storage* dapat didukung oleh perencanaan konstruksi galian dengan penahan tanah, salah satunya adalah sheet pile. Sheet pile merupakan salah satu jenis konstruksi penahan tanah yang digunakan untuk menahan tekanan atau gaya lateral serta sering digunakan untuk membangun sebuah konstruksi berskala besar atau kecil dalam bentuk sebuah dinding (Simatupang, 2008). Kelebihan

penggunaan sheet pile pada kasus long storage adalah karena sheet pile merupakan salah satu konstruksi penahan tanah sebagai *waterfront construction* dengan daya tahan yang baik (Giosue Boscato, et. al). Umumnya penggunaan sheet pile menggunakan panjang yang sama, sehingga akan membentuk suatu konfigurasi atau susunan, hal itu berhubungan dengan pelaksanaan proyek konstruksi. Pelaksanaan proyek konstruksi yang ditinjau dari segi waktu, biaya, dan mutu (Ervianto, 2002) menjadi tujuan dalam suatu pembangunan, hal tersebut dikaitkan dengan penerapan konfigurasi sisir sheet pile dengan variabel bebas panjang sheet pile yang digunakan dan ditinjau dari sudut pandang ekonomi (biaya). Di samping itu, stabilitas sheet pile yang membentuk suatu konfigurasi sisiran harus memenuhi syarat stabilitas yang berkenaan dengan mutu penggunaan sheet pile sebagai penahan tanah dalam kasus *long storage*. Salah satu metode dalam analisis stabilitas sheet pile yakni metode *finite element* menggunakan program Plaxis 3D, dimana dalam pemodelan tanahnya terdapat beberapa model konstitutif seperti Mohr-Coulomb dan Hardening Soil pada kasus galian *long storage*. Pemodelan tanah menggunakan Model Mohr-Coulomb digunakan karena merupakan model yang paling sederhana, sedangkan Model Hardening Soil merupakan model tanah yang paling dapat menggambarkan pendekatan kondisi nyata perilaku tegangan-regangan dalam tanah (Muhammad Riza H., 2014).

Berdasarkan penjabaran yang telah dijelaskan, hal tersebut menjadi dasar terhadap penelitian dari efektivitas konfigurasi sisir sheet pile dalam kasus *long storage* menggunakan metode *finite element* 3D di Kota Jakarta. Pemilihan penggunaan metode *finite element* 3 dimensi menggunakan program Plaxis dapat menghasilkan analisis yang lebih kompleks secara geometris dan aspek kondisi elasto-plastis, serta metode FE dapat menganalisis deformasi tegangan (Hendra Jitno, 2021). Dari informasi tersebut diharapkan penelitian ini dapat memberi gambaran terkait penggunaan sheet pile dengan konfigurasi sisiran yang efektif dan tepat guna pada kasus *long storage* Kota Jakarta.

1.2 MAKSUD DAN TUJUAN

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka didapatkan maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui stabilitas konfigurasi sisir sheet pile pada kasus *long storage* Kota Jakarta menggunakan metode *finite element 3D*.

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui stabilitas konfigurasi sisir sheet pile dengan variabel bebas panjang sheet pile yang berbeda-beda berdasarkan nilai faktor keamanan, deformasi horizontal, penurunan belakang dinding, serta bending moment.

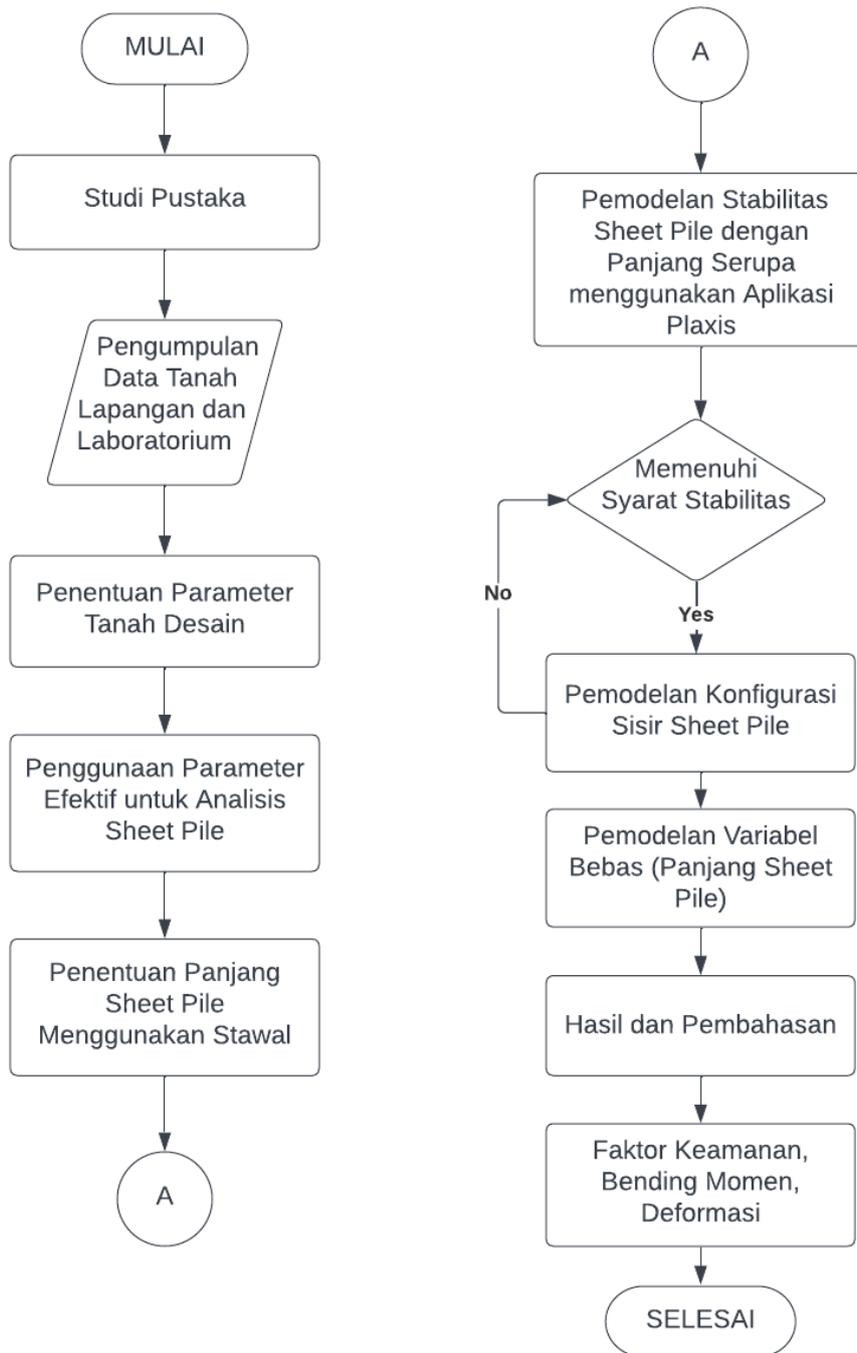
1.3 LINGKUP PENELITIAN

Pada penelitian ini akan dibatasi oleh beberapa hal sehingga pembahasan tidak meluas. Adapun lingkup dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan pada kasus *long storage* Kota Jakarta, di mana kota tersebut merupakan kota dengan pertumbuhan yang tinggi dari aspek ekonomi, sosial, maupun kependudukan.
2. Data yang didapatkan berupa data sekunder dari pengujian tanah di lapangan berupa SPT dan CPT serta data hasil laboratorium. Dari hasil uji lapangan dan laboratorium, parameter yang akan digunakan hanya parameter efektif.
3. Metode analisis yang digunakan yaitu menggunakan metode *finite element 3 dimensi*.
4. Penelitian yang menggunakan metode *finite element* ini dianalisis melalui aplikasi Plaxis 3 dimensi.
5. Penelitian ini difokuskan pada stabilitas konfigurasi sisiran sheet pile dengan panjang sheet pile yang diperpendek.

1.4 METODE PENULISAN

Metode penyusunan penelitian ini secara umum akan dituangkan pada diagram alir berikut.



Gambar 1.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian

1.5 BATASAN MASALAH

Penggunaan metode *finite element* 3 dimensi digunakan pada penelitian ini dengan fokus pada pemodelan sheet pile dengan penerapan konfigurasi sisir terhadap panjang sheet pile. Adapun batasan masalah pada penelitian ini yakni sebagai berikut:

1. Lokasi *long storage* terletak di Kota Jakarta.
2. Pada penelitian ini, hasil penyelidikan tanah di lapangan hanya akan diambil *soil profile* kondisi kritis atau *worst case* pada tanah lunak.
3. Pendekatan parameter efektif atau *drained condition* digunakan pada penelitian ini.
4. Kedalaman galian sedalam 2,5 meter sebagai galian dangkal.
5. Langkah penentuan panjang sheet pile dilakukan menggunakan bantuan aplikasi stawal. Sedangkan, untuk analisis stabilitas lanjutan dilakukan menggunakan aplikasi plaxis 3D untuk mendapatkan nilai faktor keamanan, deformasi horizontal, bending moment, serta penurunan di belakang dinding.
6. Pemodelan yang digunakan pada aplikasi Plaxis hanya dimodelkan dengan model Hardening Soil/HSM.
7. Konstruksi sheet pile yang digunakan berbahan beton atau CCSP (*Corrugated Concrete Sheet Pile*) tanpa angkur.
8. Analisis konfigurasi sisir sheet pile L-1 dengan pola 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:7, dan 1:8. Adapun 1:2, 1:3, 1:4, dan 1:5 untuk L-2, sedangkan untuk L-3 dengan pola sisir 1:2 dan 1:3.
9. Analisis dilakukan dengan asumsi beban kendaraan yang melintas sekitar lokasi *long storage* sebesar 10kN/m^2 . Sedangkan, kondisi air yang tertampung tidak diperhitungkan.
10. Keluaran yang dihasilkan berupa faktor keamanan, bending moment, deformasi horizontal, penurunan di belakang dinding.

1.6 PERMASALAHAN

Adapun permasalahan yang didapatkan berdasarkan latar belakang yang tertera adalah untuk mengetahui hasil analisis efektivitas konfigurasi sisir sheet pile menggunakan metode elemen hingga 3 (tiga) dimensi pada kasus *long storage* Kota

Jakarta berdasarkan indikator nilai faktor keamanan, deformasi horizontal, bending moment, dan penurunan di belakang dinding.

1.7 HIPOTESIS

Hipotesis atau dugaan sementara untuk hasil penelitian ini adalah konfigurasi sisir sheet pile dengan variabel bebas yakni panjang sheet pile yang berbeda-beda akan efektif apabila didukung dengan kuat tanah atau kekakuan tanah yang menunjang stabilitas sheet pile itu sendiri. Sehingga, penentuan parameter tanah serta jenis tanah akan mempengaruhi hasil analisis.

1.8 MANFAAT PENULISAN

Manfaat penelitian Analisis Efektivitas Konfigurasi Sisir Sheet Pile Menggunakan Metode *Finite Element* 3 Dimensi Pada Kasus Long Storage Kota Jakarta pada dunia konstruksi, khususnya bidang geoteknik adalah dapat memberikan gambaran untuk penggunaan sisir sheet pile dengan konfigurasi yang berbeda pada panjang sheet pile. Penggunaan konfigurasi sisir sheet pile berdasarkan panjang sheet pile yang memiliki indikator efektivitas faktor keamanan, deformasi horizontal tiang, bending moment, dan penurunan di belakang dinding akan mempengaruhi biaya serta mutu penggunaan sheet pile di lapangan sehingga akan lebih tepat sasaran, efektif, efisien serta tepat guna.

1.9 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan pada penelitian ini merupakan bahasan apa saja yang ada pada penelitian ini.

BAB I PENDAHULUAN

Dalam pendahuluan berisikan latar belakang masalah, maksud dan tujuan penelitian, permasalahan penelitian, lingkup penelitian, metode penulisan dalam penyusunan, jadwal penelitian, serta manfaat penelitian.

BAB II STUDI PUSTAKA

Pada bab studi pustaka ini merupakan teori-teori yang menjadi landasan dalam penelitian ini. Hal-hal yang terdapat di dalam bab studi pustaka

adalah pengertian sheet pile, *long storage*, dasar-dasar analisis sheet pile, konsep pemodelan tanah, penentuan parameter tanah

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini terdapat *flowchart* atau langkah-langkah penelitian yang dibuat dalam diagram alir. Langkah-langkah tersebut pada umumnya menjelaskan tentang prosedur penelitian untuk menyelesaikan permasalahan di dalam penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab analisis dan pembahasan berisikan hasil analisis penelitian dari mulai prosedur penelitian, tahapan pengolahan data hingga hasil dari penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab kesimpulan dan saran akan dijelaskan mengenai hasil dari analisis penelitian. Dari kesimpulan tersebut akan didapatkan suatu saran untuk penelitian selanjutnya.

1.10 JADWAL RENCANA PENELITIAN

Jadwal rencana penyelesaian penelitian ini tersaji dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 1.1 Jadwal Rencana Penelitian

KEGIATAN	Waktu Penelitian																																							
	Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus				September				Oktober				November				Desember			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Pengajuan Judul	■	■							■																															
Pengumpulan Data		■	■	■					■	■	■	■																												
Penulisan BAB I s.d. BAB III			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																												
Seminar Judul											■																													
Perbaikan Hasil Seminar Judul									■																															
Pengolahan Data									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Penyusunan BAB IV s.d. BAB V									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Seminar Isi									■																															
Perbaikan Hasil Seminar Isi									■																															
Sidang Akhir																																				■				
Perbaikan Hasil Sidang Akhir																																				■				