BAB I
PENDAHULUAN

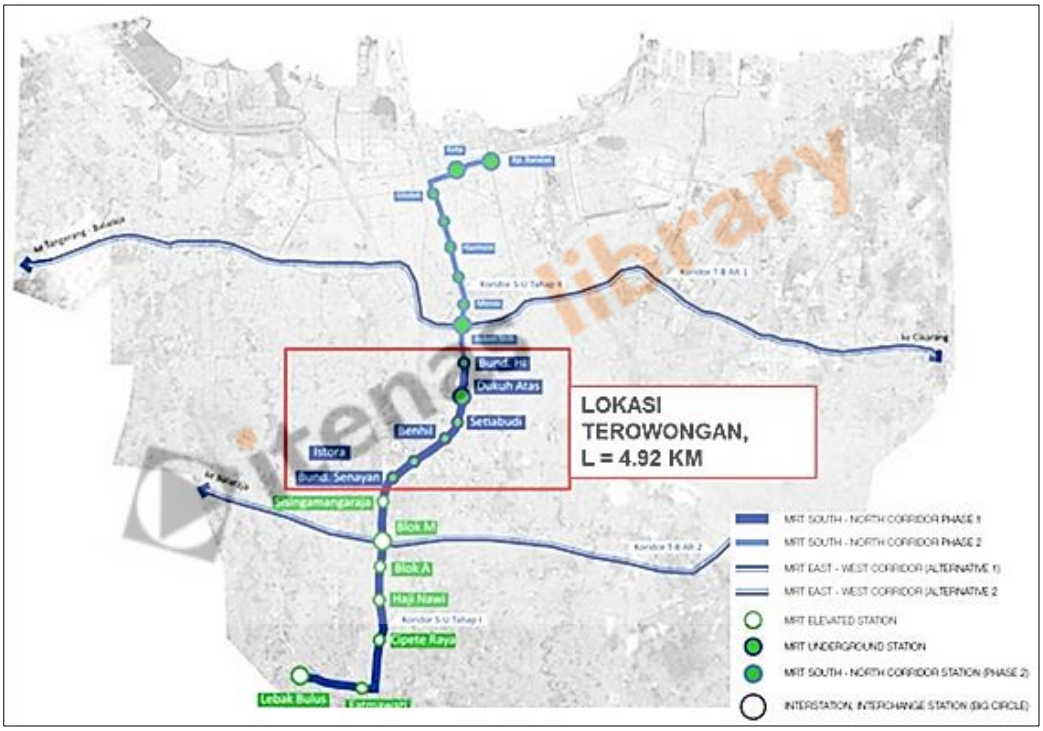
1.1 Latar Belakang

Kondisi wilayah perkotaan yang padat akibat adanya bangunan gedung dan infrastruktur lainnya menjadikan pertimbangan utama dalam pembangunan konstruksi terowongan bawah tanah sebagai solusi penyediaan sarana transportasi bawah tanah. Konstruksi terowongan dirancang dalam penyediaan konektivitas jalan sebagai salah satu pilihan sarana transportasi bawah permukaan untuk mengatasi masalah kemacetan akibat meningkatnya kepadatan lalu lintas dalam wilayah perkotaan, khususnya kota metropolitan. Umumnya kondisi tanah dasar di daerah perkotaan berupa tanah lunak, sehingga diperlukan konstruksi tipe terowongan perisai dengan metode keseimbangan tekanan tanah. Walaupun demikian, pembangunan terowongan perisai di wilayah perkotaan tersebut bukannya tanpa resiko, salah satu resiko yang paling tinggi adalah terjadinya penurunan permukaan tanah dan pengaruh stabilitas struktur bangunan di atasnya sebagai akibat proses penggalian terowongan perisai.

Pada tahun 1996, Verrujit dan Booker mengeluarkan pendekatan analitis untuk memperkirakan besarnya penurunan dan deformasi arah lateral sebagai akibat proses penggalian konstruksi terowongan. Walaupun demikian, pendekatan analitis tersebut terbatas pada model sederhana pada kondisi tanah homogen, sehingga hasil yang didapatkan umumnya lebih besar dibandingkan pada kondisi sesungguhnya di lapangan (Longanathan, 1998). Untuk mengetahui metode empiris yang paling sesuai dengan kondisi tanah lunak di Indonesia, maka perlu dilakukan evaluasi kesesuaian penurunan antara pendugaan dengan hasil observasi atau pengukuran langsung di lapangan.

itenas library

Pembangunan proyek MRT di Jakarta yang menggunakan tipe terowongan perisai (*shield tunneling*) dengan metode keseimbangan tekanan tanah (*earth pressure balance*) merupakan proyek percontohan (*pilot project*) kasus terdekat yang dibangun di Jakarta sejak tahun 2015. Kondisi Jakarta yang merupakan daerah perkotaan yang padat dengan banyaknya bangunan tinggi diatas permukaan dan dengan kondisi tanah dasar berupa tanah lunak yang sangat tepat digunakan sebagai model untuk mengevaluasi perilaku dan kinerja konstruksi terowongan perisai dengan metode keseimbangan tekanan tanah sebagai tipikal kondisi perkotaan di Indonesia. Lokasi rute terowongan bawah tanah dapat dilihat pada **Gambar 1.1**.



Gambar 1. 1 Peta rute *Mass Rapid Transit* (MRT), Jakarta (Sumber : jakartamrt.co.id)

Dalam melakukan pembangunan terowongan perisai ini diperlukan kemampuan serta pemahaman terhadap perilaku dan kinerja konstruksi terowongan dan pengaruhnya terhadap kondisi tanah serta struktur bangunan di sekitarnya. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi deformasi terowongan perisai dengan metode keseimbangan tekanan tanah. Pemahaman ini mengarah kepada pencegahan kegagalan dalam terowongan, optimalisasi ilmu geoteknik, ekonomi,

lingkungan, serta pemahaman terhadap proses yang terjadi pada tanah lunak akibat kegiatan penggalian terowongan.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut beberapa rumusan masalah yang menjadi dasar pertimbangan dilakukannya kegiatan penelitian dalam Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Belum dilakukannya kajian efektivitas konstruksi tipe terowongan perisai dengan menggunakan metode keseimbangan tekanan tanah.
2. Belum dilakukannya kajian perilaku dan kinerja konstruksi tipe terowongan perisai.
3. Belum dilakukannya evaluasi deformasi terowongan perisai dengan keseimbangan tekanan tanah yang menggunakan Plaxis 2D berbasis elemen hingga.

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah diuraikan dalam Tugas Akhir ini, maka tujuan penelitian adalah untuk melakukan evaluasi deformasi yang terjadi pada konstruksi tipe terowongan perisai dengan menggunakan metode keseimbangan tekanan tanah pada proyek MRT di Jakarta.

1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Ruang lingkup kegiatan penelitian dalam Tugas Akhir ini secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Kajian efektifitas konstruksi tipe terowongan perisai dengan metode keseimbangan tekanan tanah.
2. Kajian perilaku dan kinerja konstruksi tipe terowongan perisai yang menggunakan metode keseimbangan tekanan tanah melalui simulasi model dengan Plaxis 2D berbasis elemen hingga.
3. Melakukan evaluasi deformasi terowongan perisai dengan menggunakan perbandingan model pendekatan numerik Plaxis 2D.

itenas library

Batasan masalah penelitian dalam Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Media terowongan berupa tanah lunak.
2. Analisis deformasi dengan simulasi model menggunakan Plaxis 2D berbasis elemen hingga.
3. Tidak membahas aspek gempa.

1.5 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dalam 5 (lima) bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup dan batasan masalah, serta sistematika penulisan yang menjadi acuan dari penyusunan Tugas Akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penjelasan tentang teori-teori yang menjadi acuan studi dalam melakukan analisis deformasi yang terjadi pada terowongan bawah tanah kereta cepat yang disusun dalam Tugas Akhir ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan tentang metodelogi penelitian yang disajikan dalam bentuk bagan alir, penjelasan dari bagan alir, pengumpulan data parameter tanah dan struktur terowongan, dan langkah-langkah analisis menggunakan PLAXIS 2D sehingga didapat output yang akan dibahas dalam bab berikutnya.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pembahasan mengenai bagaimana menganalisis topik yang ditinjau dan pembahasan mengenai hasil yang didapat.

itenas library

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan terhadap seluruh pembahasan dan saran – saran yang berhubungan dengan hasil-hasil penelitian yang dilakukan dalam Tugas Akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

itenas library