

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sektor konstruksi di Indonesia telah mencatat kemajuan yang signifikan seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan proses urbanisasi yang pesat. Berdasarkan laporan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, pengembangan infrastruktur nasional menunjukkan peningkatan tahunan rata-rata sebesar 7%, yang mencakup proyek berskala besar seperti pembangunan jalan bebas hambatan, gedung komersial, dan pusat perbelanjaan yang memerlukan evaluasi geoteknik menyeluruh terhadap stabilitas lahan dan komponen penopangnya (Saing et al., 2020).

Secara global, perhatian terhadap keamanan lereng dan struktur penahan tanah semakin meningkat seiring bertambahnya frekuensi bencana alam dan perubahan iklim ekstrem. Studi Silaban dan Pratama (2025) menunjukkan bahwa analisis numerik berbasis metode elemen hingga menjadi pendekatan mutakhir dalam penilaian stabilitas tanah, namun hasil simulasi tetap memerlukan verifikasi melalui pengujian lapangan dan laboratorium seperti uji Proctor untuk memastikan keandalan parameter tanah. Hal ini menjadi penting mengingat intensitas curah hujan tinggi dan fluktuasi kadar air tanah di daerah tropis berpengaruh langsung terhadap penurunan daya dukung tanah dan stabilitas struktur.

Kondisi geoteknik di Indonesia tergolong kompleks akibat variasi jenis tanah yang dipengaruhi oleh iklim tropis, khususnya di kawasan pesisir dan perbukitan seperti Situbondo. Tanah lempung ekspansif dan lateritik dengan plastisitas tinggi cenderung mengalami perubahan volume selama siklus basah dan kering, yang dapat menurunkan kekuatan geser tanah serta stabilitas struktur di atasnya (Agung et al., 2025). Oleh karena itu, pemahaman karakteristik fisik tanah melalui pengujian laboratorium, khususnya uji Proctor, menjadi aspek penting dalam menentukan tingkat pemadatan optimum dan kinerja struktur penahan tanah.

Lokasi proyek dengan variasi kontur tanah menimbulkan tantangan teknis dalam penentuan kapasitas dukung dan stabilitas dinding penahan tanah. Penelitian Purwanto (2016) menyatakan bahwa kegagalan dinding penahan tanah umumnya disebabkan oleh sistem drainase yang kurang memadai dan rendahnya tingkat pemadatan tanah, sementara keberadaan lapisan tanah lempung organik dengan permeabilitas rendah di wilayah Situbondo berpotensi menyebabkan konsolidasi jangka panjang (Pradiptia et al., 2023). Kondisi ini menunjukkan bahwa tipe dinding penahan tanah yang direncanakan harus mampu beradaptasi terhadap perubahan tekanan lateral dan deformasi tanah.

Pemilihan Toserba KDS Situbondo sebagai studi kasus didasarkan pada adanya pekerjaan penimbunan dan perbedaan elevasi yang memerlukan dinding penahan tanah, serta ketersediaan data perencanaan dan hasil uji tanah yang relatif lengkap. Dinding penahan tanah yang sebelumnya direncanakan dengan tipe gravity dinilai kurang efisien untuk kondisi tanah timbunan yang bervariasi dan keterbatasan ruang, sehingga dilakukan perencanaan ulang menggunakan dinding penahan tanah tipe kantilever. Tipe kantilever memiliki keunggulan dalam mendistribusikan tekanan tanah secara lebih efektif melalui elemen pelat dan batang beton bertulang, memungkinkan pengurangan dimensi struktur, peningkatan faktor keamanan terhadap guling dan geser, serta kinerja yang lebih baik terhadap variasi beban dan perubahan kadar air tanah dibandingkan tipe gravity.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapasitas dukung dan stabilitas dinding penahan tanah tipe kantilever pada proyek pembangunan Toserba KDS Situbondo dengan menggunakan parameter tanah hasil uji Proctor dan data perencanaan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi akademik dan praktis dalam pengembangan analisis geoteknik berbasis data empiris, mendukung penerapan SNI 8460:2021, serta menjadi acuan dalam perencanaan dinding penahan tanah yang lebih efisien dan aman di wilayah berlereng di Indonesia

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, maka identifikasi masalah yang menjadi dasar penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dinding penahan tanah tipe gravity yang telah dibangun cenderung membutuhkan dimensi yang besar dan penggunaan material yang banyak, sehingga berpotensi kurang efisien dari segi ekonomi dan penggunaan ruang.
2. Belum diketahui apakah penggunaan dinding penahan tanah tipe kantilever dapat memberikan tingkat keamanan yang sama atau lebih baik dibandingkan tipe gravity dengan efisiensi yang lebih tinggi.
3. Belum dilakukan verifikasi hasil perencanaan menggunakan software geoteknik seperti GEO5 untuk membandingkan hasil analisis manual dengan hasil pemodelan numerik.

Permasalahan-permasalahan tersebut menegaskan pentingnya penelitian ini dalam memberikan analisis yang lebih komprehensif dan berbasis data empiris terhadap kapasitas dukung serta stabilitas dinding penahan tanah. Dengan mengintegrasikan hasil uji Proctor dan data perencanaan aktual, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan model analisis yang representatif terhadap kondisi geoteknik lokal serta memperkuat penerapan prinsip rekayasa berbasis bukti (*evidence - based engineering*) dalam praktik teknik sipil di Indonesia.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan dan identifikasi masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, maka rumusan masalah yang menjadi dasar penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perencanaan dimensi dinding penahan tanah tipe kantilever dengan mempertimbangkan beban statik agar memenuhi persyaratan keamanan dan efisiensi struktur sesuai standar nasional yang berlaku?
2. Bagaimana hasil analisis stabilitas dinding penahan tanah berdasarkan parameter tanah hasil uji Proctor dan uji direct shear sebagai dasar perencanaan geoteknik?

3. Bagaimana perencanaan penulangan dinding penahan tanah tipe kantilever yang mampu menahan gaya-gaya yang bekerja serta memenuhi ketentuan standar nasional yang berlaku?
4. Bagaimana pemodelan dan verifikasi hasil perencanaan dinding penahan tanah menggunakan software GEO5?

#### 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya berfokus pada dinding penahan tanah tipe kantilever yang digunakan pada proyek pembangunan Toserba KDS Situbondo. Analisis tidak mencakup jenis *retaining wall* lain seperti *counterfort*, maupun mekanika tanah lanjutan seperti perkuatan *geotekstil*.
2. Parameter tanah yang digunakan hanya berasal dari hasil uji proctor dan uji *direct shear* serta data pendukung dari perencanaan. Penelitian tidak membahas parameter lain seperti triaxial test dan CBR kecuali sebagai data tambahan.
3. Analisis stabilitas dibatasi pada tiga aspek utama, yaitu:
  - a) Stabilitas gaya geser (*sliding*).
  - b) Stabilitas gaya guling (*overturning*).
  - c) Stabilitas daya dukung tanah (*bearing capacity*).

Analisis internal seperti tegangan dalam beton dan tulangan tidak dibahas secara mendalam.

4. Standar yang digunakan terbatas pada SNI dan literatur geoteknik yang relevan, terutama SNI 8460:2017 terkait tata cara perencanaan geoteknik.
5. Software yang digunakan adalah aplikasi Geo 5.

#### 1.5 Tujuan

Adapun tujuan dari penyusunan tugas akhir ini, yang disusun berdasarkan rumusan masalah di atas, adalah sebagai berikut:

1. Untuk merencanakan dimensi dinding penahan tanah tipe kantilever dengan mempertimbangkan beban statik agar memenuhi persyaratan keamanan dan efisiensi struktur sesuai standar nasional.

2. Untuk menganalisis stabilitas dinding penahan tanah berdasarkan parameter tanah hasil uji Proctor dan uji direct shear sebagai dasar perencanaan geoteknik sesuai dengan persyaratan stabilitas terhadap gaya guling, gaya geser, dan daya dukung tanah.
3. Untuk merencanakan penulangan dinding penahan tanah tipe kantilever yang mampu menahan gaya-gaya yang bekerja serta memenuhi ketentuan standar nasional yang berlaku
4. Untuk menganalisis dan memverifikasi hasil perencanaan dinding penahan tanah tipe kantilever dengan program *Geo 5*.

### **1.6 Manfaat**

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah referensi ilmiah terkait pemanfaatan hasil uji Proctor dalam analisis kestabilan dinding penahan tanah, sehingga dapat memperkaya literatur di bidang rekayasa geoteknik.
2. Memberikan pemahaman dan gambaran praktis mengenai metode evaluasi stabilitas dinding penahan tanah dengan menggunakan parameter tanah lokal, yang relevan dengan kondisi lapangan aktual.
3. Menjadi dasar evaluatif dalam menilai tingkat keamanan serta kelayakan desain struktur penahan tanah tipe kantilever, guna memastikan penerapan prinsip rekayasa yang sesuai dengan standar teknis yang berlaku.