

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Proyek pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Uap Sulawesi Utara-1 (PLTU SULUT-1) merupakan salah satu upaya strategis dalam memenuhi kebutuhan energi listrik yang terus meningkat di Indonesia. PLTU SULUT-1 ini menggunakan sistem *water intake* untuk asupan pemasok air laut dengan sistem *intake* terbuka yang terdiri dari pipa-pipa baja beton bertulang atau *reinforced concrete steel cylinder* (RCCP).

Karakteristik morfologi dasar laut pada pelaksanaan *offshore pipe* Sta. 0+000-Sta. 0+045 pada pekerjaan SWI proyek PLTU SULUT-1 sudah tidak relevan dan efektif dengan menggunakan crane laut (*crane barge*) sehingga metode intalasi pipa lepas pantai tersebut dilakukan dari darat menggunakan crane darat (*crane crawler*). Salah satu metode dari darat dalam proyek ini adalah pembangunan *causeway* (jalan akses) yang digunakan untuk mendukung instalasi pipa lepas pantai (*offshore pipe*) pada Sta. 0+000-Sta. 0+045.

Keberhasilan pembangunan *causeway* sangat bergantung pada stabilitasnya selama masa konstruksi dan operasional. Stabilitas yang tidak memadai dapat menyebabkan kerusakan struktural, penundaan proyek, dan bahkan kegagalan konstruksi yang dapat berdampak serius terhadap keselamatan pekerja dan lingkungan sekitar. Oleh karena itu, analisa stabilitas *causeway* merupakan aspek yang sangat krusial dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek ini.

Untuk memastikan keamanan dan keandalan *causeway* selama pelaksanaan proyek, analisis stabilitas yang komprehensif diperlukan dua metode analisis yang umum digunakan adalah:

1. *Finite Element Method* (FEM): Metode elemen hingga adalah teknik numerik yang digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam teknik dan fisika, termasuk analisis struktur. Dengan menggunakan FEM, struktur *causeway* dapat dimodelkan secara detail untuk mengidentifikasi tegangan, regangan, dan perpindahan yang terjadi akibat beban-beban yang diterapkan. Keunggulan metode ini adalah kemampuannya untuk

menangani bentuk-bentuk geometri kompleks dan variasi material yang berbeda.

2. *Limit Equilibrium Method* (LEM): Metode kesetimbangan batas adalah pendekatan analitis yang digunakan untuk mengevaluasi stabilitas lereng atau struktur terhadap potensi longsor. Dalam konteks *causeway*, LEM digunakan untuk menentukan faktor keamanan berdasarkan asumsi bahwa bagian-bagian tertentu dari tanah atau struktur dapat mencapai kondisi batas sebelum terjadi keruntuhan. Metode ini sering digunakan karena kesederhanaannya dan kemampuan untuk memberikan gambaran awal tentang stabilitas struktur

Berdasarkan penjelasan diatas penulis ingin mengetahui kondisi stabilitas *causeway* tersebut selama masa pelaksanaan. Dalam hal ini penulis ingin mendalami tentang analisa perhitungan stabilitas atau faktor kemanan (SF) dari *causeway* tersebut pada masa pelaksanaan *offshore pipe* Sta. 0+000-Sta. 0+045 pada pekerjaan SWI proyek PLTU SULUT-1 dengan *Finity Element Method* (FEM) dan *Limit Equilibrium Method* (LEM).

## 1.2 Perumusan Masalah

Pelaksanaan instalasi *offshore pipe* Sta. 0+000-Sta. 0+045 pada pekerjaan SWI proyek PLTU SULUT-1 dengan metode intalasi dari darat menggunakan *crane crawler*. Sehingga metode intalasi pipa dari darat tersebut membutuhkan *causeway* dalam pelaksanaan, Untuk memastikan keamanan diperlukan analisa terhadap stabilitas dari *causeway* tersebut pada masa pelaksanaan.

Berdasarkan pokok masalah diatas, penelitian ini mengajukan sebuah pertanyaan, yaitu :

1. Bagaimana faktor keamanan stabilitas *causeway* pada masa pelaksanaan *offshore pipe* sta. 0+000-sta. 0+045 dengan *Finity Element Method* (FEM)?
2. Bagaimana faktor keamanan stabilitas *causeway* pada masa pelaksanaan *offshore pipe* sta. 0+000-sta. 0+045 dengan *Limit Equilibrium Method* (LEM)?

### 1.3 Tujuan

Tujuan tugas laporan teknik ini adalah untuk menjawab pertanyaan dari perumusan masalah, yaitu :

1. Menjelaskan analisa faktor kemanan (SF) dari stabilitas *causeway* tersebut pada masa pelaksanaan *offshore pipe* sta. 0+000-sta. 0+045 dengan *Finity Element Method* (FEM).
2. Analisa faktor kemanan (SF) dari stabilitas *causeway* tersebut pada masa pelaksanaan *offshore pipe* sta. 0+000-sta. 0+045 dengan *Limit Equilibrium Method* (LEM).

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian yang dibahas pada penelitian adalah sebagai berikut :

- ✚ Lokasi penelitian ini proyek SWI PLTU SULUT-1 pada pelaksanaan *offshore pipe* sta. 0+000-sta. 0+045
- ✚ Analisis perhitungan faktor keamanan *causeway* menggunakan *Finity Element Method* (FEM) dengan pemodelan Mohr-Coloumb (MC) dengan bantuan perangkat lunak Plaxis 2D ada masa pelaksanaan *offshore pipe*.
- ✚ Analisis perhitungan faktor keamanan *causeway* juga dilakukan analisis manual menggunakan *Limit Equilibrium Method* (LEM) dengan Metode Bishop Disederhanakan (*Simplified Bishop Method*) pada masa pelaksanaan *offshore pipe*.
- ✚ Data parameter tanah yang digunakan berdasarkan data hasil uji laboratorium dan *standart penetration test* yang diperoleh dari proyek PLTU SULUT-1.
- ✚ Data parameter beban dan desain *causeway* berdasarkan data diperoleh dari proyek PLTU SULUT-1.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penyusunan serta untuk memudahkan pembaca memahami uraian dan makna secara sistematis, maka penulisan laporan teknik ini disusun berpedoman pada pola sebagai berikut :

## **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan batasan masalah.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini dijelaskan kerangka acuan yang memuat isi tentang teori singkat yang digunakan dalam menyelesaikan dan membahas permasalahan penelitian.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini dijelaskan langkah-langkah atau tahapan penelitian yang terdiri dari objek penelitian, teknik pengumpulan data, metode pengolahan data.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan dari hasil penelitian .

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini merupakan penutup dari keseluruhan isi penelitian berupa kesimpulan dan saran atas permasalahan yang telah dibahas sebelumnya.

