

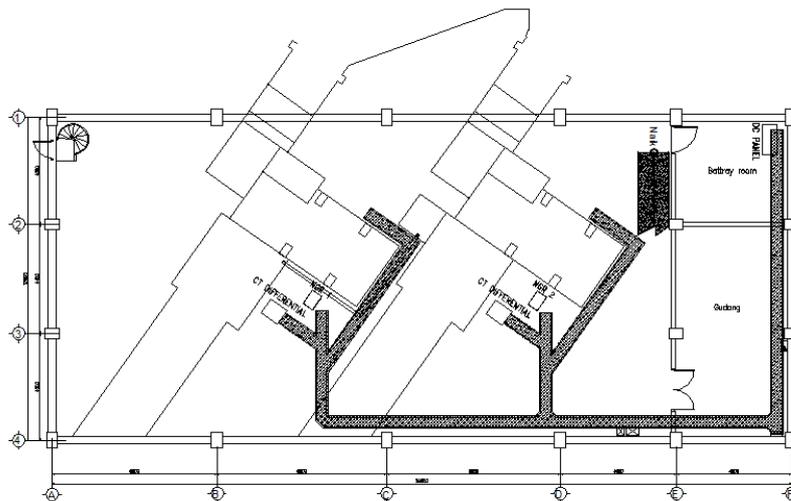
# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro (PLTM) Lambur 2 X 4 MW, memiliki bangunan utama yang berjenis semi *Underground* yaitu *Power House*. Dimensi bangunan *Power House* 13 x 29,6 m<sup>2</sup>, menggunakan *Raft Pondation*. Dengan perencanaan kedalaman galian untuk *Raft Pondation* sedalam 10,3 meter.

Bangunan dibuat semi *Underground* karena menggunakan jenis turbin *Francis Spiral Turbine with Horizontal Shaft* dengan *Negative Suction Head* (-0,5 meter dari elevasi normal *tail water*). Dengan perencanaan 1 (satu) lantai diatas permukaan tanah menggunakan *Steel Structure*, dan 1 (satu) lantai bagian bawah tanah menggunakan *Reinforcement Concrete Structure*. Dinding *Underground Power House* memiliki kedalaman total 7,6 meter yaitu dinding lantai turbin dengan kedalaman 3,6 meter, ditambah dinding lantai panel *Switch Gear* dengan kedalaman 4 meter.



**Gambar 1.1** Denah Bangunan *Power House*

(Sumber : *Detail Engineering Design PLTM Lambur 2 x 4 MW*)

Salah satu bagian dari struktur bawah adalah *tie beam*, *tie beam* dalam Bahasa Indonesia adalah balok ikat. Merupakan balok horisontal yang menghubungkan dua atau lebih kolom, yang berfungsi sebagai pengaku struktur bawah dan menjaga stabilitas struktur di atasnya. Masalah yang sering terjadi pada *tie beam* yaitu adanya *cracks* dan lendutan pada tulangan.

Dalam masa konstruksi, pada Jum'at, 26 Mei 2017 dinding *Power House* sisi A4 – E4 yang telah berdiri setinggi 3,6 m mengalami defleksi, dengan titik terbesar berada di C4 sebesar 10,3 cm. Hal ini terjadi karena adanya timbunan tanah dibelakang dinding sehingga struktur tidak mampu menahan adanya timbunan tanah tersebut.



**Gambar 1.2** Defleksi pada Dinding

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Dari gambar 1.2, jika dilihat secara visual menyatakan bahwa dinding yang telah gagal struktur karena bentuk desain yang tidak stabil atau tidak dirancang selayaknya dinding penahan tanah. Tetapi untuk memperkuat apa penyebab terjadinya defleksi telah dilakukan investigasi lapangan dengan melakukan pembongkaran dinding bagian A4 – E4, dan ditemukan penyebab utamanya terdapat pada *tie beam* yang mengalami *cracks* akibat tulangan yang melendut, sehingga dinding menjadi miring. Seharusnya *tie beam* dirancang untuk mampu menopang struktur yang ada di atasnya termasuk dinding yang akan terkena lateral tanah, apalagi lantai pada *Power House* ini dibuat dilatasi (terpisah dengan struktur yang berbeda). Untuk menangani masalah tersebut, akan dilakukan analisis dengan memeriksa perkuatan *tie beam* pada desain

awal, dan melakukan *re-design* untuk mendapat dimensi baru yang kuat kapasitasnya menahan beban yang ia terima.

## **1.2. Permasalahan Penelitian**

### **1.2.1. Identifikasi Masalah**

Masalah-masalah yang timbul pada struktur bawah *Power House* :

- a. Terjadi defleksi pada dinding sisi A4 hingga E4.
- b. Terjadi kegagalan struktur beton (*crack*) pada beberapa sisi.
- c. Setelah dilakukan pembongkaran menyeluruh, ditemukan masalah utama ada pada *tie beam* yang penulangannya telah melendut.

### **1.2.2. Ruang Lingkup Masalah**

Berikut lingkupan dari permasalahan yang di bahas dalam Skripsi ini :

- a. Lokasi penelitian yang dilakukan pada area *Power House* PLTM Lambur 2 x 4 MW, Pekalongan.
- b. Data desain awal *tie beam* dan pembebanan struktur di dapat dari data konsultan dan *Detail Engineering Design* PLTM Lambur 2 x 4 MW.
- c. Penelitian dilakukan hanya pada *tie beam* titik A4-E4.
- d. Penelitian dilakukan hanya pada tahap analisis, dan redesain dimensi *tie beam* serta penulangan.
- e. Tidak membahas biaya dan waktu pelaksanaan.
- f. Perhitungan mengacu dalam SNI 2847:2013 (Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung).

### 1.2.3. Rumusan Masalah

Dari uraian diatas dapat dirumuskan beberapa pokok masalah yang akan dibahas yaitu :

- a. Berapa kekuatan *tie beam* pada desain awal terhadap momen terfaktor penampang.
- b. Berapa dimensi dan besar momen nominal dari hasil redesain *tie beam*.
- c. Berapa jumlah tulangan pada *tie beam* hasil redesain.

### 1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

#### 1.3.1. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui nilai kekuatan *tie beam* pada desain awal terhadap momen terfaktor.
- b. Untuk mengetahui besar dimensi dan nilai momen nominal hasil redesain terhadap momen terfaktor.
- c. Untuk mengetahui jumlah tulangan yang digunakan pada *tie beam* hasil redesain.

#### 1.3.2. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan :

- a. Memberikan pengetahuan tentang penyebab terjadinya kegagalan struktur atau defleksi pada struktur *Underground*.
- b. Didapat perencanaan struktur *tie beam* yang kuat untuk menahan struktur diatasnya pada *Power House PLTM Lamber 2 X 4 MW*.
- c. Menjadi referensi dalam melakukan perbaikan struktur beton bertulang (*tie beam*) setelah adanya defleksi.

#### **1.4. Sistematika Penulisan**

Untuk memudahkan pembahasan serta pembaca dapat memahami isi skripsi ini, maka dibuat sistematika penulisan sebagai berikut :

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi uraian tentang latar belakang, permasalahan penelitian yang terdiri dari identifikasi masalah, ruang lingkup masalah, serta rumusan. Lalu tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan laporan.

##### **BAB II LANDASAN TEORI**

Berisi uraian tentang tinjauan pustaka, landasan teori, dan kerangka pemikiran.

##### **BAB III METODE PENELITIAN**

Berisi uraian tentang Analisa kebutuhan dalam penelitian, perancangan penelitian, dan teknik analisis.

##### **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Berisi uraian tentang analisis dari penelitian, dan pembahasan dari penelitian.

##### **BAB V PENUTUP**

Berisi uraian tentang kesimpulan dari penelitian, dan saran untuk masalah-masalah pada bab sebelumnya.