

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dewasa ini, penggunaan material baja sebagai struktur utama telah banyak difungsikan pada pekerjaan konstruksi bangunan gedung dan infrastruktur. Keunggulan material baja sebagai struktur utama dari aspek komposisinya yaitu berkekuatan tinggi, homogenitas yang tinggi, pendekatan perhitungan yang akurat terkait perilaku elastis, serta daktilitas yang cukup tinggi (Darmadianto dkk, 2021). Keunggulan dari aspek metode pelaksanaannya adalah kemudahan penyambungan antar elemen baik dengan baut, paku keling maupun las, dapat dibentuk menjadi profil yang diinginkan, cepat dalam pemasangan serta kemungkinan untuk penggunaan kembali setelah pembongkaran dan keunggulan dari aspek ekonominya adalah adaptif terhadap prefabrikasi, memiliki nilai meski tidak digunakan sebagai elemen struktur (Mulyadi dkk, 2020).

Penggunaan baja di Indonesia diatur dalam SNI 1729 tahun 2020 tentang Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural merupakan acuan dalam sektor konstruksi dan rekayasa sipil, khususnya gedung baja struktural. SNI 1729 tahun 2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung merupakan standar yang memberikan persyaratan minimum perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung. Integrasi kedua peraturan tersebut memberikan peluang untuk melakukan analisis dalam implementasinya pada berbagai bangunan yang menerapkan baja sebagai struktur utamanya. Analisis hasil integrasi kedua acuan ini memberikan landasan tentang penggunaan struktur baja pada berbagai jenis bangunan seperti gudang (Amalia dkk, 2020), pasar (Nugroho dan Nuklirullah, 2021) dan kantor (Suganda dkk, 2018).

Proyek pembangunan pabrik pengolahan dan pemurnian mineral atau yang dikenal sebagai *smelter*, yang berlokasi di Manyar, Gresik, Jawa Timur menggunakan struktur baja sebagai struktur utamanya dalam pembangunan bangunan sementara. Bangunan yang ditinjau pada studi kasus ini adalah bangunan sementara dengan fungsi bangunan sebagai tempat istirahat para pekerja konstruksi (*resting shed*) pada proyek *smelter* yang berlokasi di area Manyar, Gresik, Jawa Timur. *Resting shed* pada proyek ini memiliki keunikan desain berupa bangunan dirancang agar dapat dipindahkan atau *moveable*. Keunikan desain terdapat pada komponen pondasinya, dimana pondasi yang digunakan tidak menyatu dengan tanah, tetapi desain pondasi berupa komponen baja UNP 100x50x5 yang kemudian ditimpa oleh *counter weight* berbahan beton. Spesifiknya terlampir pada lampiran 3.

Perubahan desain terhadap *resting shed* ini dapat menimbulkan suatu permasalahan yang baru dalam aspek keselamatan (*safety*) dan kemampuan layanan (*serviceability*) sebuah bangunan apabila analisis struktur bajanya belum dilakukan. Dipertegas pada pasal III.3.1.a PERMENPU No:29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung bahwa faktor keselamatan dan kelayanan adalah aspek penting yang harus dipenuhi pada pembangunan gedung. Struktur baja *Resting shed* pada *smelter* yang berlokasi di area Manyar, Gresik, akan dianalisis dengan menggunakan bantuan perangkat lunak analisis struktur yakni SAP2000. Keunggulan SAP2000 antara lain (i) analisis dan pemodelan elemen yang cepat dan akurat, (ii) sistem koordinat ganda untuk bentuk geometri struktur yang kompleks, (iii) model pembebanan lengkap baik pembebanan statik (*static loading*) maupun dinamik (*dynamic loading*) dilengkapi fitur untuk kombinasi pembebanan, serta (iv) tampilan antarmuka (*user interface*) yang mudah dengan tampilan yang menarik (Santoso, 2022).

Dari permasalahan di atas, perlu dilaksanakannya analisis kapasitas struktur beban yang bekerja pada baja bangunan *resting shed* Manyar *Smelter Project* dengan menggunakan bantuan perangkat lunak analisis struktur yakni SAP2000. Keunggulan yang dapat diperoleh dengan menggunakan SAP2000 dalam penelitian ini adalah sebagai alat bantu pemodelan dan analisis struktur dengan tetap memperhatikan pertimbangan teknis (*engineering judgement*) terhadap pemodelan

dan analisis sebagaimana tugas seorang *engineer* diharapkan mampu mempertanggungjawabkan hasil desain rencananya di lapangan.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti menganalisis pemodelan struktur baja bangunan *resting shed* menggunakan perangkat lunak SAP2000 pada proyek pembangunan *Smelter* Manyar yang berlokasi di Jalan Raya Manyar KM 11 Manyarejo, Manyar Sidorukun, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Tengah, Indonesia.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Analisis yang akan digunakan dalam pemodelan struktur baja pada pembangunan fasilitas sementara berupa *resting shed* Manyar *smelter project* Gresik adalah SAP2000. Perangkat lunak SAP2000 secara teoritis dapat digunakan sebagai alat bantu pemodelan struktur, eksekusi analisis, pemeriksaan dan/ atau optimasi desain yang semuanya dilakukan dalam satu langkah secara *real-time* (Santoso, 2022). Penggunaan SAP2000 dalam melakukan pemodelan dan analisis *resting shed* adalah untuk memenuhi pasal III.3.1.a PERMENPU No:29/PRT/M/2006 sebagaimana belum terlaksananya pemeriksaan analisis struktural bangunan *resting shed* di proyek Manyar Gresik. Rumusan masalah yang akan dikaji dalam Tugas Akhir ini adalah:

- a. Bagaimana prosedur pemodelan dan analisis struktur baja bangunan *resting shed* Manyar *smelter project* Gresik menggunakan perangkat lunak SAP2000?
- b. Bagaimana produk *modelling* dan hasil analisis kapasitas penampang struktur baja bangunan *resting shed* Manyar *smelter project* Gresik menggunakan perangkat lunak SAP2000?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan perumusan masalah di atas, maka tujuan umum penelitian ini adalah menganalisis pemodelan struktur baja menggunakan perangkat lunak SAP 2000 pada bangunan fasilitas sementara *resting shed* Manyar *Smelter Project* di Gresik. Tujuan khusus penelitian ini adalah:

- a. Mendeskripsikan prosedur pengoperasian perangkat lunak SAP2000 dalam menganalisis struktur baja pada pembangunan fasilitas sementara berupa *resting shed* Manyar *smelter project* Gresik.
- b. Menghasilkan produk model dan hasil analisis kapasitas penampang struktur baja pada pembangunan fasilitas sementara berupa *resting shed* Manyar *smelter project* Gresik dengan menggunakan perangkat lunak SAP2000.

### **1.4 Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, batasan masalah yang diberikan pada penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

- a. Seluruh elemen struktur bangunan *resting shed* di-*input* pada SAP2000 namun hanya sebatas fungsi pemodelan.
- b. Elemen struktur bangunan *resting shed* yang ditinjau kapasitasnya adalah satu penampang kolom dan satu penampang balok.
- c. Peninjauan terhadap gaya dalam elemen kolom dan balok meliputi gaya aksial, geser dan momen.
- d. Perhitungan struktur baja mengacu pada SNI 1729-2020

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan memberi kontribusi terhadap penyelarasan perkembangan pengetahuan analisis komputasi dan pemodelan bangunan sementara *resting shed* menggunakan SAP2000 dengan integrasi standar dan ketentuan mutakhir yang berlaku secara nasional (SNI) di Indonesia.

### **1.5.1 Bagi Peneliti**

Meningkatkan pemahaman bagi peneliti terkait dengan penggunaan perangkat lunak SAP2000 dalam menganalisis struktur baja pada pembangunan fasilitas sementara *resting shed* Manyar *Smelter Project*.

### **1.5.2 Bagi Perusahaan**

Manfaat penelitian ini bagi perusahaan diharapkan dapat menjadi masukan dan pertimbangan terhadap implementasi perangkat lunak SAP2000 dengan tujuan mempermudah pemeriksaan terhadap desain pada komponen struktur baja bangunan *resting shed*, sehingga bangunan dapat ditinjau dari segi persyaratan keamanan dan kelayanannya.

### **1.5.3 Bagi Akademisi**

Manfaat penelitian ini bagi akademisi diharapkan untuk memperluas cakrawala ilmu pengetahuan bidang struktur baja spesifik bangunan sementara dengan merelevansikannya terhadap peraturan yang berlaku di Indonesia, serta menjadi acuan atau pertimbangan terhadap penelitian lanjutan untuk dikembangkan.

### **1.5.4 Bagi Masyarakat Umum**

Manfaat penelitian ini bagi masyarakat umum diharapkan dapat digunakan sebagai informasi terkait prosedur untuk pengoperasian hingga pemodelan SAP2000 struktur baja dengan benar untuk meminimalisir kegagalan dalam mengoperasikan perangkat lunak tersebut.