

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Loading frame 3D yang terdapat di Laboratorium Struktur dan Mekanika Rekayasa Universitas Islam Indonesia digunakan untuk menguji kuat tekan, kuat geser, ataupun kuat lentur benda uji yang cukup besar dan butuh pembebanan yang cukup besar dengan alat *hydraulic jack* yang mempunyai kapasitas sebesar 100 ton. *Loading frame* 3D tersebut tersusun dari beberapa elemen yang terbuat dari baja profil H untuk kolom, profil C untuk balok induk, dan profil I untuk balok anak.

Loading frame 3D merupakan sistem rangka kaku (*frame*) atau biasa disebut sistem struktur portal yang terdiri dari kolom dan balok yang saling mengikat dan berhubungan satu sama lain. Kolom berfungsi sebagai elemen yang bertugas menyalurkan beban dan gaya menuju tanah, sedangkan balok berfungsi sebagai elemen yang bertugas mendistribusikan beban dan gaya ke kolom. Kolom dan balok tersebut harus tahan terhadap tekuk dan lentur. Struktur portal terdapat titik hubung atau sambungan (*joint*) yang kaku antara kolom dan balok. Adanya sambungan ini memberikan kestabilan struktur terhadap gaya lateral atau gaya horizontal yang terjadi.

Pada saat memberi beban yang besar untuk menguji benda uji, tentu saja elemen-elemen yang terdapat pada *loading frame* 3D akan menerima beban pula dan tidak boleh menerima beban yang lebih besar dari kapasitas elemen yang tersedia. Selama ini dalam melakukan pengujian untuk benda uji, beban dari *hydraulic jack* yang digunakan belum pernah mencapai 100 ton karena kapasitas dari *loading frame* 3D itu sendiri belum diketahui. Apabila kapasitas beban kerja *loading frame* 3D ternyata lebih rendah dari kapasitas *hydraulic jack*, besar kemungkinan *loading frame* 3D akan mengalami kerusakan pada elemen-elemennya. Oleh karena itu, dilakukan analisis kapasitas elemen lentur, elemen tarik, elemen geser, dan elemen sambungan yang terdapat pada *loading frame* 3D

untuk menganalisis kapasitas beban kerja struktur *loading frame* 3D Laboratorium Struktur dan Rekayasa Mekanika Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Dengan diketahuinya kapasitas beban kerja *loading frame* 3D ini dapat menjadi dasar dalam pengembangan alat-alat pengujian yaitu berupa perkuatan *loading frame* 3D jika kapasitas beban kerja lebih rendah dari kapasitas *hydraulic jack* 100 ton. Sebaliknya, jika kapasitas beban kerja lebih besar dari kapasitas *hydraulic jack* 100 ton maka dapat diadakan *hydraulic jack* yang lebih besar kapasitasnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, rumusan masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut.

1. Berapa besar kapasitas kolom, balok induk, balok anak, dan sambungan yang terdapat pada struktur *loading frame* 3D Laboratorium Struktur dan Mekanika Rekayasa Universitas Islam Indonesia Yogyakarta yang dianalisis dengan metoda Desain Kekuatan Izin (DKI) pada saat *hydraulic jack* berada di balok anak ?.
2. Berapa besar kapasitas beban kerja struktur *loading frame* 3D Laboratorium Struktur dan Mekanika Rekayasa Universitas Islam Indonesia Yogyakarta berdasarkan kapasitas elemen yang paling kritis dengan analisis perbandingan rasio antara gaya dan kapasitas elemen ?.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang didapatkan berdasarkan rumusan masalah diatas adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui besar kapasitas kolom, balok induk, balok anak, dan sambungan yang terdapat pada struktur *loading frame* 3D Laboratorium Struktur dan Mekanika Rekayasa Universitas Islam Indonesia Yogyakarta yang dianalisis dengan metoda Desain Kekuatan Izin (DKI) pada saat *hydraulic jack* berada di balok anak.

2. Mengetahui besar kapasitas beban kerja struktur *loading frame* 3D Laboratorium Struktur dan Mekanika Rekayasa Universitas Islam Indonesia Yogyakarta berdasarkan kapasitas elemen yang paling kritis dengan analisis perbandingan rasio antara gaya dan kapasitas elemen.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini untuk berbagai pihak adalah sebagai berikut.

1. Dapat menambah pengetahuan pembaca mengenai *loading frame* 3D dan mengembangkannya di bidang analisis struktur portal baja.
2. Dapat menjadi dasar dalam pengembangan alat-alat pengujian berupa perkuatan *loading frame* 3D jika kapasitas beban kerja *loading frame* 3D lebih rendah dari kapasitas *hydraulic jack*.
3. Dapat menjadi dasar dalam pengembangan alat-alat pengujian yaitu diadakan *hydraulic jack* yang lebih besar kapasitasnya jika kapasitas beban kerja *loading frame* 3D lebih besar dari kapasitas *hydraulic jack*.
4. Dapat dijadikan bahan referensi untuk penelitian mengenai kapasitas beban kerja *loading frame* 3D di masa yang akan datang.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Obyek penelitian adalah *loading frame* 3D Laboratorium Struktur dan Mekanika Rekayasa Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
2. Sambungan kolom dan balok, kolom dan pondasi menggunakan baut.
3. Hubungan struktur dengan tanah dan hubungan antara setiap elemen struktur diasumsikan jepit.
4. Beban-beban yang bekerja merupakan beban vertikal.
5. Analisa struktur menggunakan program SAP2000 v14.0.0 ditinjau secara tiga dimensi (3D).
6. Efek $P-\Delta$ diabaikan.

7. Analisis struktur baja menggunakan metode Desain Kekuatan Izin (DKI) berdasarkan SNI 1729-2015 sebagai acuan.
8. Struktur *loading frame* 3D tidak menggunakan *bracing*.
9. Balok induk berada pada ketinggian 2,5 m.
10. Tumpuan balok anak yang berada di atas balok induk diasumsikan beban searah gravitasi.
11. Beban gempa, beban angin, dan beban hujan diabaikan. Hanya beban dari *hydraulic jack* dan tidak ada kombinasi beban.
12. Posisi *hydraulic jack* berada di bentang tengah balok anak.

