

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam dunia mekanika, beban dinamik merupakan beban yang merugikan karena menyebabkan banyak kerusakan pada struktur. Beban dinamik sering terjadi pada mesin industri yang beroperasi secara terus menerus, *landing gear* pada pesawat, dan bangunan yang mengalami beban akibat gempa ataupun aktivitas manusia. Pada bangunan, beban dinamik seperti gempa bumi juga menyebabkan kegagalan akibat pembebanan seismik.

Pada struktur yang mengalami beban secara tiba-tiba dan berulang akan menimbulkan getaran sehingga terjadi kerusakan pada struktur yang terus bertambah untuk setiap siklus pembebanan yang terjadi. Respons yang terlalu besar menyebabkan struktur tidak mampu menahan struktur awalnya sehingga mengalami keruntuhan atau kegagalan. Oleh karena itu, dibutuhkan peredam untuk mengurangi respons yang terjadi pada struktur agar struktur terhindar dari kegagalan akibat beban dinamik.

Terdapat beberapa jenis peredam yang dapat digunakan untuk meredam getaran yang disebabkan oleh beban dinamik. Peredam yang bisa digunakan untuk menyerap energi pembebanan yaitu peredam metalik. Jenis peredam ini dapat mengurangi resiko terjadinya perpindahan pada struktur dengan metode penyerapan energi pembebanan berdasarkan material yang digunakan yaitu baja. Prinsip kerjanya yaitu ketika suatu struktur menerima beban berulang, kerusakan akan dibebankan pada peredamnya. Peredam metalik memiliki berbagai macam bentuk, seperti *Fuse Damper*, *U-Shaped Dampers*, dan *Steel Ring Dampers*.

Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan pembahasan tugas akhir tentang penggunaan peredam metalik pipa atau disebut dengan *fuse damper* pada struktur. *Fuse damper* bekerja dengan mengorbankan dirinya agar struktur utama tidak mengalami kerusakan. Terdapat empat pemodelan untuk analisis dinamik yang dilakukan yaitu struktur tanpa peredam, struktur dengan peredam model 1 ( sistem dengan satu peredam pipa ), struktur dengan peredam model 2 ( sistem dengan dua

peredam pipa ), dan struktur dengan peredam model 3 ( sistem dengan tiga pipa ). Berdasarkan analisis yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa struktur dengan peredam model 3 memiliki nilai kekakuan, beban maksimum, dan energi disipasi terbesar. Dari keempat model yang dilakukan, peredam model 3 lebih baik dalam mengontrol perpindahan struktur. Namun, dalam pengaplikasiannya, *Fuse Damper* membutuhkan biaya yang cukup banyak [1].

Selain *Fuse Damper*, terdapat *Steel Ring Damper* (SRD) yang juga termasuk ke dalam peredam metalik. Peredam metalik jenis ini bekerja dengan memanfaatkan deformasi pada cincin baja sehingga ketika mengalami beban dinamik, akan terjadi penyerapan energi dan redaman getaran pada cincin baja tersebut. Penerapan SRD cukup mudah dilakukan pada struktur seperti mesin dan bangunan. Oleh karena itu, pada penelitian kali ini bertujuan untuk mendapatkan model terbaik dari peredam metalik *Steel Ring Damper* (SRD) yang dapat meredam beban dinamik [2].

## 1.2 Rumusan Masalah

Beban dinamik seperti beban yang diberikan secara berulang menyebabkan kegagalan pada struktur yang dikenai oleh beban tersebut. Hal tersebut karena beban dinamik menyebabkan getaran pada struktur. Akibat beban diberikan secara berulang, struktur mengalami kegagalan atau patah. Sehingga diperlukan upaya untuk mengurangi terjadinya perpindahan pada struktur yaitu dengan menggunakan peredam. Salah satu peredam yang bisa digunakan yaitu peredam metalik yang mampu menyerap energi dari beban pada struktur. Sehingga pada penelitian kali ini menggunakan peredam metalik *Steel Ring Damper* (SDR) dengan dimensi divariasikan sehingga dapat menemukan model untuk meredam beban dinamik pada *frame 2D*.

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah:

- a. Mendapatkan bentuk pemodelan yang paling efektif dari peredam SRD akibat suatu pembebanan.
- b. Membuat suatu program komputasi untuk menghitung respon perpindahan struktur *frame 2D* yang telah memiliki SRD dan membandingkannya dengan tanpa SRD.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari tugas akhir ini adalah mendapat karakteristik *Steel Ring Damper* (SRD) sehingga dapat diterapkan pada perancangan struktur.

#### 1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

- a. Faktor gesekan pada SRD dengan batang *bracing* pada struktur *frame 2D* diabaikan
- b. Pada analisis dinamik, *bracing* yang ditambahkan peredam merupakan batang dua gaya
- c. Massa peredam pada *bracing* analisis dinamik tidak diperhitungkan
- d. Kekakuan elastik dari struktur SRD diasumsikan sebagai kekakuan tunggal yang diterapkan pada analisis dinamik struktur *frame 2D*

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Proposal Tugas Akhir ini direncanakan terbagi menjadi lima bagian (bab) ditambah dengan lampiran-lampiran. Berikut deskripsi singkat dari masing-masing bab, yaitu bab 1 yang berisi latar belakang, rumusan masalah, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Kemudian, bab 2 yang menjabarkan tentang teori-teori pendukung yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan. Selanjutnya, bab 3 tentang metodologi-metodologi yang akan digunakan dalam penelitian. Bab 4 berisi hasil dan pembahasan. Bab terakhir merupakan kesimpulan dari tugas akhir.