

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini, aplikasi struktur ruang dengan bentangan yang besar (*long span structures*) telah berkembang dengan sangat cepat. Tidak hanya karena struktur tersebut menawarkan bentuk bangunan yang atraktif, elegan dan indah dari sisi arsitektur, tetapi juga karena mereka mampu menawarkan kekuatan yang baik dengan biaya konstruksi yang ekonomis. Bagian atap struktur ini biasanya dimodelkan sebagai struktur *lattice shell* yang dibangun dari sekumpulan rangka batang yang sangat kaku satu sama lainnya, dan kemudian ditumpu oleh dinding beton pada bagian sisi luarnya tanpa adanya tiang-tiang dalam sebagai penahan. Ketiadaan tiang-tiang ini menjadikan struktur ini mampu menyediakan ruangan yang cukup besar pada bagian dalamnya. Ruangan inilah yang menjadi keuntungan paling utama dari konstruksi struktur ruang ini, sehingga dapat dimanfaatkan untuk berbagai aktifitas yang dilakukan oleh orang-orang dalam jumlah yang besar. Contoh-contoh bangunan sebagai aplikasi struktur ini adalah struktur *dome*, *gimnasium*, stadion olahraga, *hanger* pesawat, *hall*, dll. Mengingat fungsinya yang sangat universal, maka struktur-struktur semacam ini dapat dibangun dimana saja, tak peduli apakah daerah tersebut adalah daerah rawan bencana alam seperti gempa bumi atau tidak. Bahkan di beberapa negara yang memiliki tingkat intensitas gempa yang besar, seperti Jepang, struktur ini kemudian dapat dialihfungsikan sebagai tempat pengungsian penduduk setelah gempa besar terjadi.

Berawal dari runtuhnya *Bucharest Exhibition Hall* pada tahun 1963, berbagai penelitian telah banyak dilakukan untuk memahami fenomena kegagalan dari struktur-struktur ruang ini. Berbagai literatur baik bersumber dari penghitungan analitik, numerik maupun eksperimen sepakat menyatakan bahwa kegagalan struktur ruang ini biasanya diakibatkan karena pengaruh ketidakstabilan (*buckling*). Berawal dari sini, berbagai penelitian telah banyak memperlihatkan pengaruh berbagai parameter struktur ruang, seperti bentuk geometri, sambungan, dimensi batang,

panjang dan ketinggian bentangan, pemodelan beban dan tumpuan, cacat geometri, dll terhadap kegagalan *buckling* struktur[1,2,3,4,5]. Beberapa penelitian terbaru lebih difokuskan untuk merancang struktur atap, dengan tujuan-tujuan khusus, sehingga dipertimbangkan dapat memberikan kontribusi yang cukup signifikan dalam perbaikan metode perancangan struktur atap itu sendiri.

1.2. Perumusan Masalah

Berawal dari penelitian sebelumnya bahwa penggunaan sambungan-T pada struktur atap dapat digunakan sebagai peredam sekaligus bagian penyerap energi ketika struktur dikenai oleh beban gempa melalui plastisitas yang terjadi pada sambungan tersebut[6]. Akan tetapi sangat sulit berharap sepenuhnya sistem sambungan-T ini dapat berperan secara sempurna menjadi suatu sistem penyerap energi pada struktur atap ketika beban gempa terjadi. Hal ini disebabkan karena sistem sambungan-T, yang biasanya dibentuk melalui pengelasan, suatu saat akan mengalami patah/sobek (*fracture*) di daerah las akibat beban. Ketika daerah las ini sobek, maka sistem sambungan tidak efektif lagi dalam menyerap energi gempa yang datang. Kemudian jika sambungan antar batang benar-benar sobek, tentu saja bisa mengakibatkan rangka utama menjadi gagal dan akan sangat berbahaya terhadap manusia di bawahnya.

Tugas akhir ini akan menganalisis penggunaan peredam histerisis baja berbentuk pelat-U dalam mengontrol perpindahan suatu struktur atap akibat beban seismik yang besar. Tidak seperti sambungan-T yang merupakan bagian langsung dari struktur atap dan sekaligus dapat dimanfaatkan sebagai peredam ketika struktur mendapat beban seismik, peredam histerisis ini bukan bagian langsung dari struktur, akan tetapi merupakan struktur tambahan yang ditempatkan antara bagian struktur atap dengan struktur penopangnya. Pelat baja berbentuk-U ini dapat dimanfaatkan untuk mengurangi perpindahan akibat beban gempa. Beberapa variasi model peredam ditawarkan untuk melihat model yang optimum dalam mereduksi perpindahan atap akibat gempa.

1.3. Tujuan

Tujuan yang ingin didapatkan dari tugas akhir ini adalah :

1. Mendapatkan bentuk model peredam yang optimum dalam mereduksi perpindahan struktur atap.
2. Mendapatkan kekakuan elastik tunggal, kekuatan maksimum dan energi disipasi dari berbagai variasi model peredam histerisis baja berbentuk pelat-U yang dibebani secara statik.
3. Mendapatkan respon dinamik dari suatu bangunan yang dilengkapi dengan peredam histerisis baja berbentuk pelat-U akibat beban seismik.

1.4. Manfaat

Manfaat yang bisa diperoleh dari tugas akhir ini yaitu menjadi suatu metode alternatif dalam merancang suatu struktur ruang pada daerah rawan gempa.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Faktor gesekan peredam baja berbentuk pelat-U dengan struktur balok bangunan diabaikan.
2. Kekakuan elastik dari struktur peredam diasumsikan sebagai kekakuan tunggal dari peredam.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terdiri dari 5 bab. Bab 1 adalah pendahuluan yang terdiri dari latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan. Bab 2 adalah tinjauan pustaka yang membahas tentang peredam baja serta struktur bangunan frame 2D. Bab 3 berisikan prosedur dalam pembuatan model peredam serta pemodelan struktur bangunan yang akan digunakan. Bab 4 berisikan hasil dan pembahasan dari kasus model peredam dan model bangunan yang disediakan. Bab 5 adalah penutup yang terdiri atas kesimpulan.

