

TESIS

PERANCANGAN PEREDAM METALIK SEBAGAI SISTEM PENYERAP ENERGI SEKALIGUS PEREDAM GETARAN PADA STRUKTUR BANGUNAN AKIBAT BEBAN DINAMIK

*(Design Of Metallic Dampers As Systems of Energy Absorption And
Vibration Dampers at Structures Building Due To Dynamic Loads)*



Pembimbing : Dr.Eng. Eka Satria

Pembimbing 2: Prof.Dr.Eng. Lovely Son

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2026

ABSTRACT

Nowadays, the application of space structures has developed very rapidly. Not only because these structures offer attractive, elegant, and aesthetically pleasing architectural forms, but also because they provide excellent strength with economical construction costs. In countries with high seismic intensity, such as Japan, these structures are often repurposed as emergency shelters after major earthquakes. Extensive research has been conducted to understand the failure phenomena of these structures, which is generally caused by instability (buckling). Static analysis is performed using the finite element method to determine the stiffness, energy dissipation, and damping of each damper, while dynamic analysis aims to evaluate the structural response to variations in stiffness and damping. This thesis examines four types of vibration dampers applied to a bracing system using C-Shaped Metallic Dampers (CSMD): Type A (standard), Type B (double in the X-axis), Type C (double in the Y-axis), and Type D (double in the X and Z axes). The static analysis results of the 2D frame structure indicate that metallic dampers effectively reduce displacement caused by dynamic loads. The model-C damper provides the largest reduction, decreasing displacement by 26.453 mm, followed by model-D at 30.982 mm, model-B at 30.999 mm, and model-A at 49.747 mm. When compared to the structure without dampers in Model-1 (Chevron bracing), the displacement reduction efficiency is 32.88% for model-C, 21.39% for model-D, 21.52% for model-B, and -26.27% for model-A. Meanwhile, compared to the structure without dampers in Model-2 (diagonal bracing), the efficiency is 53.96% for model-C, 46.08% for model-D, 46.05% for model-B, and 13.38% for model-A.

Keywords: Metallic Damper, C-Shaped Metallic Damper, Steel Ring Damper, Saw Type Seismic Energy Dissipater, Dynamic Load.

ABSTRAK

Dewasa ini, aplikasi struktur ruang 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. 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. Berbagai penelitian telah banyak dilakukan untuk memahami fenomena kegagalan dari struktur ini. Umumnya, kegagalan struktur ini diakibatkan karena pengaruh ketidakstabilan (*buckling*). Analisis statik dilakukan dengan metode elemen hingga untuk menentukan kekakuan, energi disipasi, serta redaman dari masing-masing peredam, sedangkan analisis dinamik bertujuan mengevaluasi respons struktur terhadap variasi kekakuan dan redaman.

Pada Tesis ini mengkaji empat jenis peredam getaran yang diterapkan pada sistem *bracing*, yaitu ini menggunakan *C-Shaped Metallic Damper* (CSMD) yang mana keempat jenis C shaped metallic damper tipe a (standard), tipe B yg double arah sumbu X, tipe-C yang double arah sumbu Y dan tipe D double arah X dan Z.

Hasil analisis statis struktur *frame* 2D menunjukkan bahwa peredam metalik efektif mereduksi perpindahan akibat beban dinamik. *U-Shape Metalic Damper* model-c memberikan reduksi terbesar, dimana menurunkan perpindahan sebesar 26.453 mm, model-d sebesar 30.982 mm, dan model-b mencapai 30.999 mm dan model-a sebesar 49.747mm kalau kita bandingkan dengan struktur tanpa peredam model-1 (*bracing Chevron*) effectiveness reduksi perpindahan sebesar 32.88% .untuk peredam model-c, 21.39% untuk peredam model-d, 21.52% untuk model-b dan -26.27% untuk peredam model-a, sedangkan dengan struktur tanpa peredam model-2 (*bracing diagonal*) effectiveness reduksi perpindahan sebesar 53.96% .untuk peredam model-c, 46.08% untuk peredam model-d, 46.05% untuk model-b dan 13.38% untuk peredam model-a,

Kata Kunci: Peredam Metalik, *C-Shaped Metallic Damper*, *Steel Ring Damper*, dan *Saw Type Seismic Energy Dissipater*, Beban dinamik