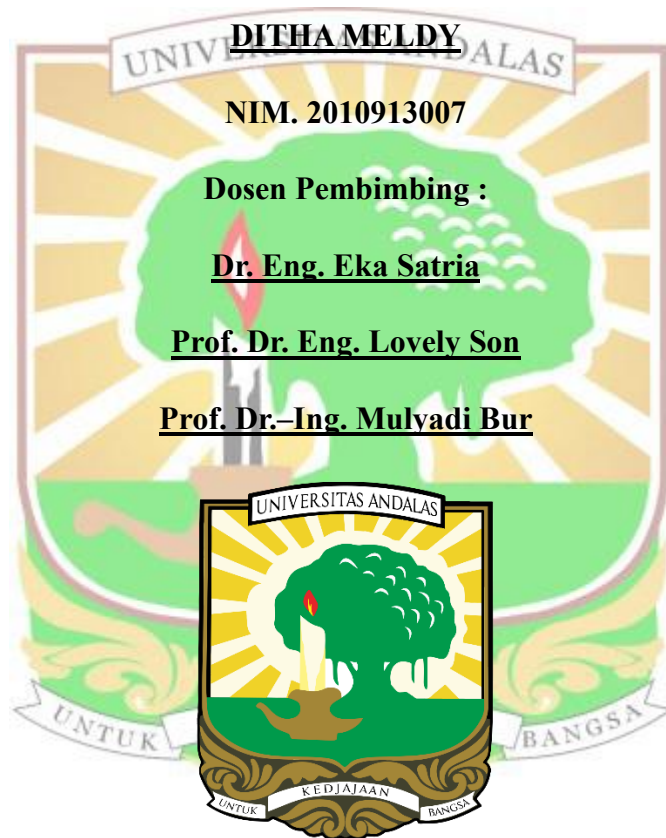


TUGAS AKHIR

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN *STEEL RING*
DAMPER (SRD) DALAM MENYERAP ENERGI
PEMBEBANAN DINAMIK BERBASISKAN METODE
ELEMEN HINGGA**

Oleh :



DITHA MELDY

NIM. 2010913007

Dosen Pembimbing :

Dr. Eng. Eka Satria

Prof. Dr. Eng. Lovely Son

Prof. Dr.-Ing. Mulyadi Bur

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

ABSTRACT

Dynamic loads, such as repetitive loads and wind loads, are common mechanical phenomena encountered in various systems and components. Structures subjected to repeated loading experience vibrations, which lead to progressively increasing damage with each loading cycle. Dampers are used to reduce structural failure. One type of damper that can be used is the metallic damper, made of metal, which protects the structure by absorbing energy from the dynamic loads experienced by the structure. One of the types of metallic dampers is the Steel Ring Damper (SRD), which operates by utilizing deformation in a steel ring. When subjected to dynamic loads, the steel ring absorbs energy dissipation and vibration damping.

Therefore, in this final project, a static analysis was conducted on nine SRD models using SODANA, based on the finite element method. The static analysis of SRD results in hysteresis curves caused by tensile and compressive loading, which in turn provides values for the stiffness, energy dissipation, and damping of the SRD. Furthermore, a dynamic analysis of the SRD in a 2D frame was performed using programming to generate response-time graphs when the structure is subjected to dynamic loads. In 2D frames with bracing types 1 and 2, only Steel Ring Damper model 8 with a ring thickness of 15 mm and model 9 with a ring thickness of 20 mm are capable of dampening and producing smaller displacements than 2D frame structures without Steel Ring Damper.

The results obtained from the static analysis are that the Steel Ring Damper model 9 with a ring thickness variation of 20 mm has the largest stiffness, maximum strength and dissipation energy values, are 452701.82 kN/m, 586.311 kN, and 20.99 kN.m. In the 2D frame bracing types 1 and 2, only the Steel Ring Damper model 8 with a ring thickness variation of 15 mm and the model 9 with a ring thickness variation of 20 mm are able to dampen and produce smaller displacements than the 2D frame structure without the Steel Ring Damper.

Keywords: *Steel Ring Damper, Energy Dissipation, Dynamic Load, Displacement, Stiffness*

ABSTRAK

Beban dinamik seperti beban berulang dan beban angin merupakan salah satu fenomena mekanika yang sering ditemui pada berbagai sistem dan komponen. Struktur yang mengalami beban secara berulang akan mengalami getaran sehingga terjadi kerusakan yang bertambah besar pada setiap siklus pembebanan. Peredam digunakan untuk mengurangi getaran pada struktur. Salah satu peredam yang bisa digunakan yaitu peredam metalik yang terbuat dari logam dan melindungi struktur dengan menyerap energi dari beban dinamik yang dialami oleh struktur. Salah satu jenisnya yaitu *Steel Ring Damper* yang bekerja dengan memanfaatkan deformasi pada cincin baja, sehingga ketika mengalami beban dinamik akan terjadi penyerapan energi disipasi dan redaman getaran oleh cincin baja tersebut.

Oleh karena itu, pada tugas akhir ini dilakukan analisis statik pada sembilan pemodelan SRD menggunakan SODANA yang berbasis metode elemen hingga. Analisis statik SRD menghasilkan kurva histeresis akibat pembebanan tarik dan tekan sehingga diperoleh nilai kekakuan, energi disipasi dan redaman SRD. Selanjutnya, analisis dinamik SRD pada *frame 2D* tipe *bracing* 1 dan 2 dilakukan dengan menggunakan pemrograman untuk mendapatkan grafik respons terhadap waktu ketika struktur diberikan beban dinamik.

Hasil yang diperoleh dari analisis statik adalah *Steel Ring Damper* model 9 variasi tebal cincin 20 mm memiliki nilai kekakuan, kekuatan maksimum dan energi disipasi terbesar yaitu 452701.82 kN/m, 586.311 kN, dan 20.99 kN.m. Pada *frame 2D* tipe *bracing* 1 dan 2, hanya *Steel Ring Damper* model 8 variasi tebal cincin 15 mm dan model 9 variasi tebal cincin 20 mm yang mampu meredam dan menghasilkan perpindahan lebih kecil daripada struktur *frame 2D* tanpa *Steel Ring Damper*.

Kata kunci: *Steel Ring Damper*, energi disipasi, beban dinamik, perpindahan, kekakuan