

**ANALISIS VARIASI UKURAN KATUP CELAH *RADIAL* PADA
MAGNETORHEOLOGICAL DAMPER JENIS *SINGLE COIL***

SKRIPSI

**Diajukan untuk melengkapi salah satu persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan**



Oleh :

**Raul Putra Barada
NPM 214308047**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERKERETAAPIAN
JURUSAN TEKNIK
POLITEKNIK NEGERI MADIUN
2025**

**ANALISIS VARIASI UKURAN KATUP CELAH *RADIAL* PADA
MAGNETORHEOLOGICAL DAMPER JENIS *SINGLE COIL***

SKRIPSI

**Diajukan untuk melengkapi salah satu persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan**



Oleh :

Raul Putra Barada

NPM 214308047

PROGRAM STUDI TEKNIK PERKERETAAPIAN

JURUSAN TEKNIK

POLITEKNIK NEGERI MADIUN

2025



HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

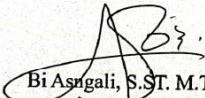
Judul SKRIPSI : Analisis Variasi Ukuran Katup Celah *Radial* Pada
Magnetorheological Damper Jenis *Single Coil*
Nama Penulis : Raul Putra Barada
NPM : 214308047
Program Studi : Sarjana Terapan Perkeretaapian
Jurusan : Teknik

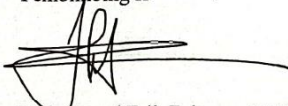
Telah memenuhi segala persyaratan dan **DISETUJUI** untuk diajukan pada Sidang Skripsi

Madiun, ²³ Juni 2025

Pembimbing I

Pembimbing II


Bi Asngali, S.ST. M.T.
NIDN. 0712117001


Mohammad Erik Echsony, S.ST., M.T.
NIDN. 0018018603

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Perkeretaapian


Afri Irangono Agus Salim, S.Si., M.T.
NIP. 198904272022031004



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul SKRIPSI : Analisis Variasi Ukuran Katup Celah *Radial* Pada
Magnetorheological Damper Jenis *Single Coil*
Nama Penulis : Raul Putra Barada
NPM : 214308047
Program Studi : Sarjana Terapan Perkeretaapian
Jurusan : Teknik

Telah disidangkan pada hari ..*um*.. tanggal *11/07/2025* dan dinyatakan Lulus.

Madiun, ..*21*.. Juli 2025

Menyetujui,

No	Nama	Penguji	Tanda Tangan
1	Bi Asngali, S.ST. M.T. NIDN. 0712117001	I	
2	R. Gaguk Pratama Yudha, S.ST., M.T. NIDN. 0016039002	II	
3	Dr. Eng. Agus Susanto, S.Pd., M.T. NIDN. 0726048503	III	

Mengetahui,

Kepala Jurusan Teknik



Noorsakti Wahyudi, S.T., M.T.
NIPPPK. 197006112021211002

iv

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI MADIUN
JURUSAN TEKNIK

Jalan Ring Road Barat Winongo, Manguharjo, Kota Madiun Kode Pos 63162
Telepon (0351)-452970, Faksimile (0351)-452960
Laman: www.pnm.ac.id Surel: sekretariat@pnm.ac.id

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raul Putra Barada

NPM : 214308047

Program Studi : Sarjana Terapan Perkeretaapian

Jurusan : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul:

Analisis Variasi Ukuran Katup Celah Radial Pada Magnetorheological Damper Jenis Single Coil

Adalah orisinal dan merupakan hasil pemikiran saya sendiri, bukan hasil saduran dan/atau jiplakan dari karya orang lain.

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menerima segala bentuk sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya.

Madiun, 23 Juni 2025

Yang Menyatakan



Raul Putra Barada

NPM. 214308047

ABSTRAK

Sistem kendaraan terdapat faktor penting yang harus dipenuhi, yaitu faktor keamanan dan kenyamanan dari suatu struktur kendaraan. Dalam upaya meningkatkan kenyamanan dan mengurangi tingkat guncangan, maka diperlukan suatu komponen peredam, *Magnetorheological (MR) Damper* merupakan sistem suspensi *semi-aktif*, dimana suspensi ini bekerja dengan adanya cairan cerdas *magnetorheological (MR) fluids* yang ada didalamnya, dimana dapat dikontrol viskositasnya. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh variasi celah *radial* dan pengaruh adanya arus listrik yang diberikan terhadap gaya redaman. Pada penelitian ini diterapkan variasi aliran lebar celah *radial* sebesar 1.5 mm, 2.5 mm, dan 3.5 mm serta dilakukan dengan dua kondisi diberi arus listrik (*On-state*) dan kondisi tanpa arus listrik (*Off-state*). Hasil penelitian ini didapatkan gaya redaman paling tinggi adalah pada variasi *radial* 1.5 mm dengan kondisi *on-state* sebesar 296.802 N pada simulasi dan 316.59 N pada pengujian kemudian gaya redaman paling rendah adalah pada variasi *radial* 3.5 mm dengan kondisi *off-state* sebesar 70.561 N pada simulasi dan 84.88 N pada pengujian. Nilai *relative error* paling kecil adalah 0.05 (5%) pada variasi radial 2.5 mm dengan kondisi *Off-state* sedangkan nilai *relative error* paling besar adalah 0.17 (17%) pada variasi *radial* 3.5 mm dengan kondisi *On-state*.

Kata Kunci: Keamanan, Kenyamanan, Suspensi, *Magnetorheological (MR) Damper*, Celah radial



ABSTRACT

Vehicle systems must satisfy two essential requirements: safety and comfort. To improve ride comfort and reduce vibrations caused by uneven road conditions, a damping component is necessary. The Magnetorheological (MR) Damper, a semi-active suspension system, utilizes smart MR fluid whose viscosity can be controlled by an applied magnetic field. This study aims to examine the influence of radial gap variation and the application of electric current on the damping force performance. Three radial gap widths—1.5 mm, 2.5 mm, and 3.5 mm—were tested under two operating conditions: with current (on-state) and without current (off-state). The highest damping force was observed at a 1.5 mm gap in the on-state, yielding 296.802 N in simulation and 316.59 N in experimental testing. Conversely, the lowest damping force occurred at a 3.5 mm gap in the off-state, with 70.561 N in simulation and 84.88 N in testing. The smallest relative error was 5% at the 2.5 mm gap in the off-state, while the largest was 17% at the 3.5 mm gap in the on-state. These findings indicate that both radial gap size and electric current significantly affect the damping performance of MR dampers.

Keyword: *Safety, Comfort, Suspension, Magnetorheological (MR) Damper, Radial gap*