

## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| HALAMAN NOMOR PERSOALAN .....                      | ii   |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                            | iii  |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....                    | iv   |
| PERNYATAAN KEBENARAN DOKUMEN .....                 | v    |
| KATA PENGANTAR .....                               | vi   |
| <i>ABSTRACT</i> .....                              | viii |
| INTISARI.....                                      | ix   |
| DAFTAR ISI.....                                    | x    |
| DAFTAR GAMBAR .....                                | xii  |
| DAFTAR TABEL.....                                  | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN .....                            | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....                           | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                          | 2    |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                         | 2    |
| 1.4 Batasan Masalah.....                           | 3    |
| 1.5 Sistematika Penulisan.....                     | 3    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                       | 5    |
| 2.1 Fluida Magnet-reologi (MR).....                | 5    |
| 2.1.1 <i>Properti dari Fluida MR</i> .....         | 6    |
| 2.1.2 <i>Penerapan dari Fluida MR</i> .....        | 7    |
| 2.2 Peredam Magnet-reologi .....                   | 8    |
| 2.2.1 <i>Single Tube MR Damper</i> .....           | 9    |
| 2.2.1. <i>Twin Tube MR Damper</i> .....            | 10   |
| 2.3 Katup Magnet-reologi .....                     | 11   |
| 2.4 Pressure Drop dan Gaya Redam .....             | 13   |
| 2.5 Machine Learning.....                          | 15   |
| 2.4.1 <i>Artificial Neural Network (ANN)</i> ..... | 16   |
| 2.4.2 <i>Extreme Learning Machine</i> .....        | 17   |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....                 | 18   |

|                |   |           |
|----------------|---|-----------|
| 3.1            | Diagram Alir.....   | 18        |
| 3.2            | Desain Peredam Magnet-reologi .....                               | 18        |
| 3.2.1          | <i>Rancangan Desain Peredam Magnet-reologi.....</i>               | <i>18</i> |
| 3.2.2          | <i>Rancangan Desain Katup Magnet-reologi .....</i>                | <i>19</i> |
| 3.2.3          | <i>Rancangan Peredam pada Truk Hino Dutro 110 LD.....</i>         | <i>21</i> |
| 3.3            | Kalkulasi Gaya Peredam Berdasarkan Variasi Parameter Desain ..... | 21        |
| 3.3.1          | <i>Pemodelan Menggunakan Perangkat Lunak FEMM.....</i>            | <i>21</i> |
| 3.3.2          | <i>Pemodelan Quasi-Steady .....</i>                               | <i>22</i> |
| 3.3.3          | <i>Persamaan Pressure Drop dan Gaya Redam dari Katup MR.....</i>  | <i>23</i> |
| 3.4            | Pemodelan <i>Machine Learning</i> untuk Prediksi Gaya .....       | 23        |
| 3.5            | Timeline Penelitian.....  | 24        |
| BAB IV         | HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....                             | 25        |
| 4.1            | Simulasi FEMM .....   | 25        |
| 4.2            | Kalkulasi Gaya <i>Extension</i> dan Gaya <i>Compression</i> ..... | 26        |
| 4.3            | Hasil Pemodelan <i>Machine Learning</i> .....                     | 27        |
| 4.4            | Pemilihan Desain di Hino Dutro 110 LD .....                       | 32        |
| BAB V          | KESIMPULAN DAN SARAN.....   | 35        |
| 5.1            | Kesimpulan.....   | 35        |
| 5.2            | Saran .....   | 35        |
| DAFTAR PUSTAKA | .....   | 36        |
| LAMPIRAN       | .....   | 39        |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Partikel fluida MR <i>off state</i> (kiri) disejajarkan dalam medan magnet yang diterapkan (kanan) (Imthiyaz Ahamed <i>et al.</i> , 2014). ..... | 6  |
| Gambar 2.2 <i>Prototipe MR Shock Damper</i> (Parlak, Engin and Çalli, 2012) .....   | 9  |
| Gambar 2.3 <i>Twin Tube MR Damper</i> (Avinash, S and Gangadharan, 2014).....   | 10 |
| Gambar 2.4 Diagram pengaturan (Avinash, S and Gangadharan, 2014).....   | 11 |
| Gambar 2.5 Model <i>Feedforward Neural Network</i> untuk Peredam MR (Bahiuddin <i>et al.</i> , 2020). .....   | 17 |
| Gambar 3.6 Konfigurasi struktur katup (Idris <i>et al.</i> , 2020) .....  | 15 |
| Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.....   | 18 |
| Gambar 3.2 Skema dari peredam MR. (a) Desain konseptual, (b) Desain actual (Idris <i>et al.</i> , 2020). .....  | 19 |
| Gambar 3.3 Struktur katup MR tipe <i>serpentine flux</i> . .....  | 19 |
| Gambar 3.4 <i>Shock absorber</i> depan diri hino dutro 110 LD.....  | 21 |
| Gambar 3.5 Kurva B-H dari MRF – 132DG (Imaduddin <i>et al.</i> , 2014).....   | 22 |
| Gambar 4.1 Distribusi fluks magnet pada FEMM (2D) .....   | 25 |
| Gambar 4.2 Distribusi fluks magnet terhadap celah katup MR (1D) .....   | 26 |
| Gambar 4.3 Area fluks magnet .....  | 26 |
| Gambar 4. 4 Visualisasi data train pada $F_{compression}$ .....   | 30 |
| Gambar 4. 5 Visualisasi data test pada $F_{compression}$ .....  | 30 |
| Gambar 4. 6 Visualisasi data train pada $F_{extension}$ .....   | 30 |
| Gambar 4. 7 Visualisasi data test pada $F_{extension}$ .....  | 31 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1 Properti dari Fluida MR .....                                    | 7  |
| Tabel 2.2 Perbandingan desain peredam MR(Idris <i>et al.</i> , 2020). .... | 12 |
| Tabel 4.1 Perbandingan celah dan gaya .....                                | 28 |
| Tabel 4.2 <i>RMSE dan Rsquared <math>F_{compression}</math></i> .....      | 28 |
| Tabel 4.3 <i>RMSE dan Rsquared <math>F_{extension}</math></i> .....        | 29 |