

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi otomotif dewasa ini sangat pesat. Kenyamanan dan keamanan pengendara menjadi faktor yang paling utama disamping kehandalan dari suatu mesin, misalnya mobil. Hal ini mendorong industri-industri otomotif bersaing untuk menghasilkan suatu produk otomotif yang berkualitas. Kenyamanan dan keselamatan pengendara atau penumpang kendaraan bermotor khususnya kendaraan roda empat harus terjamin baik secara langsung maupun tidak langsung.

Sistem suspensi kendaraan, khususnya mobil dalam hal ini dilakukan sebagai pengontrolan, yang mana objektifnya adalah untuk kenyamanan bagi pengendara, sewaktu membawa mobil di jalan yang tidak rata (rusak). Sistem yang digunakan dalam hal ini adalah sistem suspensi semi aktif, yang mana konstanta pegas (*spring*) dan damper bisa dirubah seketika. Perubahan konstanta *spring* maupun damper (parameter model) membutuhkan pengontrol agar guncangan maupun getaran mobil bisa stabil atau teredam. Dengan mengontrol parameter model sistem suspensi tadi, maka guncangan maupun getaran yang disebabkan jalan yang tidak rata teratasi, dan pengendara maupun penumpang didalam mobil merasa nyaman (Elbani, Ade, 2012).

Sistem suspensi pada mobil juga merupakan salah satu komponen mekanik penting secara keseluruhan pada perangkat dalam mobil. Sistem mekanik yang bekerja sering kali menimbulkan suatu permasalahan yang sulit dihindari yaitu getaran yang berlebihan. Getaran ini apabila tidak diantisipasi maka menyebabkan kegagalan fungsi pada mesin, perasaan tidak nyaman pada penumpang dan suara yang mengganggu yang timbul dari sistem tersebut. Sistem peredam kendaraan harus mampu mengisolasi atau mengurangi getaran yang terjadi pada body kendaraan. Untuk mendapatkan sistem peredam yang optimal,

maka sistem peredam perlu adanya modifikasi, dan salah satu alternatifnya yaitu sistem peredam aktif atau semi-aktif (Anggoro, 2013).

Penelitian-penelitian yang terkait suspensi telah banyak dilakukan, diantaranya penelitian tentang Analisis Kenyamanan serta Redesain Pegas Suspensi Mobil Toyota Fortuner 4.0 V6 SR (AT 4x4) oleh Puja Priyambada, bertujuan untuk mendapatkan nilai kekakuan pegas suspensi dan konstanta redaman suspensi untuk mobil Toyota Fortuner 4.0 V6 SR (AT 4x4) (Priyambada, Puja 2016). Pada tahun 2008, Winda Oktavia juga meneliti tentang suspensi dengan judul Analisa Sistem Suspensi Mobil GEA Akibat Beban Dinamis, bertujuan untuk mengetahui respon mobil GEA dalam melakukan pengereman, serta banyak penelitian lainnya (Oktavia, Winda, 2012).

Solusi-solusi untuk memperbaiki kinerja peredam suspensi mobil telah banyak dirancang dan dilakukan. Ilmu pengetahuan terbaru kini adalah sedang dirancangnya modifikasi peredam untuk suspensi pada mobil menggunakan suatu cairan sebagai peredam. Cairan peredam ini disebut *Magnetorheological Fluid*.

Menurut KBBI, *Magnetorheological Fluid* (MR Fluids) adalah cairan ferrofluid yang membeku dihadapan medan magnet. *Magnetorheological fluids* (MR Fluids) merupakan cairan cerdas yang sifatnya dapat dikontrol dengan bantuan partikel logam dan medan magnet. Fluida ini mengandung partikel ferro yang berukuran mikron. Viskositas fluida dapat dikendalikan dengan memberikan medan magnet yang berasal dari koil. Input arus yang diberikan semakin besar, semakin tinggi viskositas yang akan dihasilkan. Beberapa aplikasi teknologi MR Fluids ialah pada shock absorber, rem, journal bearings, otot pneumatik buatan, dan oli rem. Output yang dihasilkan relatif lebih cepat dan akurat karena menggunakan arus listrik sebagai penghantar jika dibandingkan dengan mekanisme mekanik konvensional (Lord Teknikal Data, 2012).

Komersialisasi penggunaan dari teknologi *MR Fluids* pertama kali pada tahun 1995, digunakan untuk pengereman pada sepeda statis. Teknologi *MR Fluids* menghasilkan biaya yang cenderung lebih murah dan mudah digunakan jika dibandingkan teknologi pengereman berbasis *eddy-current* sebelumnya (Webb, 1998).

Penelitian tentang MR Fluids telah banyak dilakukan, salah satunya adalah Simulasi Magnetik 3D Desain Magnetorheological Multicoil Brake Menggunakan Software Ansoft Maxwell oleh Ariyo NSP, untuk mengetahui perbandingan nilai fluks magnetik berdasarkan pengaruh variasi arus, gap, dan MR Fluids (Permata, Ariyo Nurachman Satiya, 2016). Tahun 2016 juga terdapat penelitian tentang Desain Dan Analisa Sistem Suspensi Mobil Produksi Multiguna Pedesaan Dengan Standar Kenyamanan ISO 2631 oleh Rahmadhana, dimana penelitian tersebut bertujuan untuk mendapatkan nilai kekakuan pegas suspensi dan konstanta redaman suspensi untuk mobil multiguna pedesaan, dengan sistem suspensi pasif (Ramadhana, P.A., 2016). Kemudian penelitian tentang Permodelan Dan Studi Karakteristik Sistem Suspensi Semi-Aktif Dengan Peredam Magnetorheological Berisikan Perbandingan Antara Tiga Jenis Suspensi Semi-Aktif Dengan Peredam Magnetorheological Yaitu Metode Parametrik (Spencer, Bouc-Wen), Model Non Parametrik, yang dibandingkan dengan suspensi pasif) (N.R. Gunawan, 2015).

Penelitian ini menggunakan mobil pick-up Mitsubishi L300 sebagai subjek untuk data penelitian. Hal ini dikarenakan penggunaan mobil *pick-up* Mitsubishi L300 sering menjadi andalan masyarakat sebagai transportasi pengangkutan barang. Selain modelnya yang simpel, mobil *pick-up* Mitsubishi L300 juga memiliki bak penampungan barang yang cukup besar, serta harga per mobilnya yang dapat dijangkau.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang : “*Simulasi Sistem Suspensi Mobil Menggunakan Magnetorheological Sebagai Peredam*”.

1.2. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini batasan masalah yang dibahas meliputi:

1. Penelitian ini berdasarkan simulasi komputer dengan menggunakan program simulasi MATLAB.
2. Model kendaraan yang digunakan adalah *quarter-car*.
3. Peredam yang digunakan *magnetorheological fluid* dengan paramagnetik redam *Bouc-Wen*.

4. Analisa respon kendaraan pada jalan lurus.
5. Profil permukaan jalan dimodelkan dengan Amplitudo (10 cm).
6. Data kendaraan menggunakan mobil *pick-up* Mitsubishi L300.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas maka dapat dirumuskan permasalahannya sebagai berikut:

1. Bagaimana nilai kekakuan pegas mobil dengan menggunakan peredam *magnetorheological* untuk suspensi seperempat kendaraan?
2. Bagaimana bentuk program simulasi yang menggunakan *magnetorheological* sebagai peredam?
3. Bagaimana grafik bentuk redaman pada suspensi mobil yang menggunakan peredam *magnetorheological* berdasarkan variasi waktu?
4. Bagaimana perbandingan redaman mobil sebelum dan sesudah menggunakan peredam *magnetorheological*?

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui nilai dari kekakuan pegas mobil dengan menggunakan peredam *magnetorheological* untuk suspensi seperempat kendaraan.
2. Untuk mengetahui bentuk program simulasi yang menggunakan *magnetorheological* sebagai peredam.
3. Untuk mengetahui grafik bentuk redaman pada suspensi mobil yang menggunakan peredam *magnetorheological* berdasarkan variasi waktu.
4. Untuk mengetahui perbandingan redaman mobil sebelum dan sesudah menggunakan *magnetorheological* sebagai peredam.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

Penelitian tentang “*Simulasi Sistem Suspensi Mobil Menggunakan Magnetorheological Sebagai Peredam*” diharapkan dapat memberikan informasi tentang kekakuan nilai pegas suspensi serta sebagai pembanding peredam suspensi sebelum dan sesudah menggunakan peredam *magnetorheological*.

