

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengendara dalam mengendarai kendaraan roda empat perlu mendapatkan kenyamanan dan keselamatan tanpa mengalami cedera maupun mengalami gangguan. Oleh karena itu, sudah ada kriteria Janeway yang merupakan standar kenyamanan bagi suatu kendaraan dan ISO 2631/1974 menetapkan batas-batas getaran yang dapat dirasakan bagi pengemudi pada saat mengendarai kendaraan. Kriteria kenyamanan berkendara tersebut, agar dapat dipenuhi maka kendaraan harus dirancang dengan suspensi yang mampu mengatasi keadaan perubahan jalan, kecemasan maupun massa muatan dalam kendaraan. Dalam hal ini, suspensi adalah suatu sistem yang didalamnya terdapat pegas, damper, lengan penghubung sistem roda dan badan/*body* kendaraan (Suastio dan Biyanto, 2006).

Pada saat ini, kebanyakan kendaraan roda empat mempunyai peredam guncangan dan kesetabilan konvensional yaitu suspensi pasif. Suspensi pasif menggunakan mekanisme mekanik *shock absorber* kemudian dilanjutkan ke lengan-lengan penghubung sistem roda dan bodi kendaraan. Penggunaan suspensi aktif dalam kendaraan dengan kekakuan pegas dan konstanta peredamannya yang bernilai konstan maka karakteristik tetap untuk berbagai permukaan jalan dan sistem tidak dapat menyesuaikan dengan keadaan jalan yang tidak rata. Penggunaan suspensi pasif hingga saat ini masih mendominasi karena harganya yang lebih murah dibandingkan dengan suspensi semi-aktif dan aktif, konstruksinya lebih sederhana, dan lebih mudah untuk diaplikasikan. Namun dalam hal keamanan, kenyamanan, dan performa dinamis masih lebih rendah dibandingkan suspensi aktif. Penelitian Nurroni dan Tjahjana (2018) menemukan bahwa sistem dari defleksi ban belakang di mana sistem suspensi pasif memiliki nilai kemampuan memegang penanganan jalan dengan jarak yang lebih panjang dan waktu kestabilan yang lebih lambat yaitu sekitar 0.001353 m dengan waktu kestabilan 3.525 detik dibandingkan untuk sistem suspensi aktif.

Peningkatan performa dari sistem suspensi, belakangan dilakukan dengan merancang desain sistem suspensi menggunakan mekanisme sistem dengan suspensi aktif. Sistem dengan suspensi aktif adalah sistem suspensi mekanik dilengkapi dengan kontrol elektronik. Kemampuan sistem suspensi aktif dalam meredam getaran atau guncangan pada kendaraan bermotor dapat meningkat drastis dibandingkan dengan performa dari sistem suspensi pasif. Hal ini disebabkan oleh aktuator mengontrol posisi roda dengan aktif mengangkat roda jika bertemu dengan tonjolan atau mendorongnya ke bawah jika bertemu dengan lubang, sehingga mampu menjaga posisi sasis tetap pada posisi awalnya. Perancangan desain sistem suspensi aktif ada yang menggunakan kontrol PID seperti yang dilakukan oleh Susatio dan Biyanto (2006) dengan melakukan perancangan sistem pada suspensi aktif menggunakan pengendali *robust* PID proporsional, integral dan derivatif. Hasil rancangan tersebut yaitu mampu meredam lebih dari 99% dari gangguan jalan terhadap getaran pada badan/body kendaraan roda empat.

Penelitian Nurroni dan Tjahjana (2015) menemukan bahwa penggunaan rancangan sistem suspensi aktif pada kendaraan roda empat untuk percepatan badan kendaraan dan percepatan sudut *pitch* memberikan peningkatan kenyamanan lebih baik dengan ditandai nilai lewatan maksimal yang lebih kecil dan waktu kestabilan yang lebih cepat. Sistem suspensi aktif memberikan kenyamanan yang lebih baik karena mampu menghasilkan lewatan maksimum lebih kecil dengan waktu kestabilan yang lebih cepat. Selain itu juga memberikan pengurangan ruang kerja suspensi kendaraan sehingga menjamin kualitas suspensi menjadi lebih baik. Sistem suspensi aktif memberikan keamanan yang baik dengan ditingkatkannya penanganan kapasitas jalan untuk kedua roda depan dan belakang

Penelitian-penelitian terdahulu di atas, telah menemukan bahwa penggunaan rancangan model suspensi aktif pada kendaraan roda empat memiliki kelebihan mampu meredam guncangan/getaran, akan tetapi penelitian terdahulu hanya berfokus pada hasil perancangan model suspensi aktif dan belum

membandingkan pada respon model suspensi aktif dan respon suspensi pasif pada kendaraan roda empat.

Perbandingan respon model suspensi aktif dengan respon model suspensi pasif sangat diperlukan mengingat terdapat perbedaan karakteristik pada kekakuan pegas dan konstanta untuk redamannya. Dengan mengetahui perbedaan hasil respon tersebut maka menjadi tolak ukur keberhasilan dalam mengaplikasikan rancangan model suspensi aktif pada kendaraan roda empat sebagai upaya peningkatan kenyamanan dan keamanan berkendara, kemampuan pengendalian kendaraan dalam merespon perubahan permukaan jalan dengan komponen yang terjangkau dan sistem yang sederhana. Atas dasar belum adanya penelitian tentang perbandingan respon model suspensi aktif dengan model suspensi pasif maka sangat penting dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan respon model suspensi aktif dan model suspensi pasif pada kendaraan roda empat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka rumusan masalah ini adalah Bagaimana perbandingan respon model suspensi aktif dan respon model suspensi pasif pada kendaraan roda empat?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, peneliti memberi batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem pada suspensi aktif yang dirancang adalah bagian dari model sistem *body stability control*.
2. Respon suspensi aktif dan respon sistem pasif dibandingkan dengan menggunakan Simulink Matlab.

1.4 Tujuan Perancangan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan respon model suspensi aktif dan respon model suspensi pasif pada kendaraan roda empat.

1.5 Manfaat Perancangan

Manfaat dari perancangan ini adalah:

1. Memberikan kontribusi pengetahuan tentang perbedaan respon suspensi aktif dengan respon suspensi pasif pada kendaraan roda empat.
2. Sebagai bahan referensi bagi penelitian selanjutnya untuk simulasi model dengan simulink memungkinkan biaya lebih murah dibandingkan pengujian eksperimen di laboratorium karena penelitian ini menghasilkan simulasi model sistem suspensi menggunakan simulink.