

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang Masalah

Salah satu fungsi utama suspensi dalam kendaraan sepeda motor adalah untuk menjaga ban tetap menyentuh permukaan jalan supaya traksi ban terjaga dan menjaga kestabilan kendaraan ketika berjalan di permukaan yang tidak rata dengan meredam getaran permukaan jalan saat kecepatan tinggi maupun rendah.

Suspensi yang biasa ditemukan di kendaraan sepeda motor biasanya tersusun dari per berbentuk kumparan (*coil over*) dan peredam (*shock absorber*), yang berfungsi untuk meredam getaran dengan menggunakan oli ataupun udara di dalam tabung.

Pada kendaraan bermotor beban yang berada di atas sistem suspensi di sebut *sprung weight* dan yang berada di bawah sistem suspensi disebut *unsprung weight*. Ada baiknya rasio beban *sprung weight* lebih besar daripada *unsprung weight*, karena kendaraan akan lebih stabil jika melewati permukaan jalan yang tidak rata atau berlubang hal ini disebabkan beban kendaraan, pengendara serta penumpang dapat menekan ban agar tetap menyentuh permukaan jalan.

Jika beban *unsprung weight* lebih besar daripada *sprung weight* maka ada kemungkinan ban tidak menyentuh permukaan jalan saat melewati permukaan yang tidak rata atau berlubang hal ini dapat mempengaruhi pengendara untuk menstabilkan kendaraan.

Pada umumnya suspensi standar pabrikan kurang fleksibel alias tidak bisa di atur seberapa keras atau seberapa lembut pengaturan suspensi yang kita inginkan, untuk mengatasi masalah ini biasanya orang-orang membeli suspensi *after market* yang bisa di atur, namun proses ini memerlukan waktu juga untuk menemukan pengaturan yang pas karena berat pengendara serta kondisi jalan juga harus dipertimbangkan.

Dalam TA ini akan di sintesis ulang implementasi metode LQR ke suspensi aktif untuk membandingkan kinerja sistem suspensi dan akan diukur kinerjanya apakah nilai-nilai parameternya dapat dikategorikan berkualitas baik.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah seperti yang dijelaskan di bawah ini :

- a. Bagaimana desain dan implementasi metode *LQR* yang akan diterapkan pada model sistem suspensi  $\frac{1}{2}$  sepeda motor?
- b. sistem suspensi seperti apa yang akan diterapkan pada model  $\frac{1}{2}$  sepeda motor?

## **I.3 Tujuan dan Manfaat.**

Tujuan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Membuat sistem yang memiliki 2 DOF (*Degree Of Freedom*), dengan percepatan vertikal maksimal *sprung mass* dengan indikator nilai Z dari sensor ADXL 345 sebesar 9,8 (1g).
- b. Mendesain metode *LQR* dengan bantuan Matlab untuk menemukan *gain feedback* yang akan digunakan aktuator untuk mengatur kestabilan *sprung mass*.
- c. Mengurangi *body displacement* yang terjadi akibat *road disturbance* untuk faktor kenyamanan

Manfaat Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Dengan meningkatnya faktor kenyamanan, diharapkan dapat mengurangi risiko cedera punggung saat mengendarai sepeda motor.
- b. Dapat mengurangi getaran pada rangka kendaraan saat berkendara

## **I.4 Batasan Masalah**

Tugas akhir ini membatasi permasalahan pada poin-poin berikut :

- c. Frekuensi *road disturbance* untuk pengujian hanya 0,1, 0,3, dan 0,6 Hz.
- d. Prototipe sistem dan pemodelan matematis hanya diterapkan untuk model  $\frac{1}{2}$  sepeda motor.
- e. Beban *sprung mass* yang digunakan pada Tugas Akhir ini hanya 9,1 Kg, dan beban un-sprung mass hanya 2,8 Kg.

## **I.5 Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan metode-metode sebagai berikut :

a. Melakukan studi literatur

Pada tahap ini dilakukan dengan mempelajari dan memahami cara kerja sistem suspensi sepeda motor serta memahami bagaimana metode *LQR* dapat diimplementasikan pada prototipe suspensi aktif. Proses pembelajaran ini dilakukan dengan kajian berbagai sumber pustaka baik berupa buku, jurnal ilmiah, maupun media elektronik.

b. Desain Sistem

Pada tahap ini, akan dibuat rancangan suspensi aktif dengan menggunakan sensor *accelerometer* untuk memantau kecepatan dan percepatan objek terhadap *disturbance*, *pneumatic* sebagai aktuator, dan mikroprosesor untuk memproses umpan balik dari sensor *accelerometer* untuk mengatur tekanan pada tabung *pneumatic*.

c. Konsultasi dengan Dosen Pembimbing

Konsultasi dengan dosen pembimbing diperlukan untuk mengkaji dan merumuskan metode, dan pengujian yang tepat untuk diimplementasikan dalam sistem sehingga hasil keluaran menjadi maksimal.

d. Analisis Kinerja Sistem

Tahap akhir dari penelitian tugas akhir ini adalah menganalisis kinerja suspensi untuk membandingkan saat sistem aktif dan tidak aktif dengan menghubungkan mikroprosesor dengan komputer untuk membandingkan secara detail dari dua sistem suspensi tersebut.

## **I.6 Sistematika Penulisan**

Penelitian ini secara keseluruhan dapat disusun secara struktural sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas latar belakang, tujuan, manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, metode penyelesaian masalah, dan sistematika penulisan.

### **BAB II DASAR TEORI**

Bab ini membahas teori-teori pendukung yang berkaitan dengan penelitian ini, meliputi metode kontrol *LQR*, sistem suspensi.

### **BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Bab ini membahas tentang proses analisis sistem yang akan dibuat serta perancangannya, meliputi desain sistem, perancangan antarmuka, spesifikasi sistem, dan *flowchart* sistem.

### **BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bab ini berisi implementasi dari rancangan aplikasi yang telah dibuat, serta melakukan pengujian dan menganalisisnya.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran-saran berupa tindak lanjut yang bisa dilakukan pada pengembangan selanjutnya.