

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan di dunia industri di zaman sekarang ini sangatlah pesat. Salah satu perkembangan yang begitu pesat yaitu di bidang teknologi khususnya bidang otomotif yang banyak menampilkan bentuk jenis kendaraan seperti kendaraan roda empat yang banyak digunakan dalam keseharian masyarakat kita, seperti digunakan sebagai alat transportasi yang meliputi transportasi untuk kepentingan pribadi, kepentingan umum, bahkan untuk kepentingan kenegaraan, yang sangat membantu bagi penggunaannya. Begitu pentingnya kendaraan roda empat ini karena semua aspek kehidupan pasti membutuhkannya maka sangat pentingnya aspek kenyamanan dan aspek keamanan di samping terdapat aspek harga dan aspek keindahan dalam memilih suatu kendaraan.

Pada zaman modern sekarang ini banyak produsen dituntut agar mampu menciptakan terobosan terbaru pada sistem nyaman dan keamanan. Permasalahan utama dalam kenyamanan adalah kestabilan berkendara didasarkan pada sensasi yang diterima pengemudi yang disebabkan oleh getaran bodi kendaraan yang di induksi dari berbagai sumber seperti permukaan jalan yang tidak rata (perubahan jalan), perubahan kecepatan, massa muatan, getaran dari mesin kendaraan dan keadaan ban kendaraan. Sedangkan pada aspek keamanan masih banyak ditemukan kurangnya fitur keselamatan yang terdapat pada kendaraan disamping perilaku berkendara dari orang tersebut dan kondisi lingkungan yang tidak bersahabat (Wibowo, 2011).

Seiring dengan semakin meningkatnya kesadaran dari masyarakat akan keselamatan maka munculah teknologi baru untuk fitur keamanan yaitu *Vehicle Stability Control* (VSC). Salah satu perusahaan besar dibidang otomotif di Indonesia yang sudah menerapkan VSC adalah PT Toyota Astra Motor (TAM). Contoh kendaraan dari PT Toyota Astra Motor (TAM) yang menggunakan VSC antara lain toyota all new fortuner, toyota sienta tipe Q dan toyota alphard. *Vehicle Stability Control* (VSC) itu sendiri adalah fitur keselamatan yang memiliki fungsi

menjaga kendaraan agar tetap stabil, mendeteksi dan mencegah tergelincirnya suatu kendaraan yang sedang melaju (Astra, 2018). Sebagai contoh pada saat kondisi hujan lebat jalan tidak rata atau licin maka traksi roda akan berkurang dan kendaraan sulit dikendalikan atau saat menikung dan membanting setir terlalu tajam maka VSC akan bekerja sesuai fungsinya.

Pada tahun 2006 di Amerika Serikat berdasarkan data dari *Insurance for Highway Safety* (IIHS), tingkat kecelakaan yang dapat dihindari setiap tahunnya sebesar 10 ribu kecelakaan jika kendaraan menerapkan sistem VSC (Toyota, 2018). Survey lain dari IIHS yaitu jika penggunaan VSC mampu mengurangi resiko fatal kecelakaan hingga 56% dan resiko fatal kecelakaan antar kendaraan sebesar 32% (Toyota, 2018). *Insurance for Highway Safety* (IIHS) merupakan lembaga asuransi untuk keselamatan jalan raya, yang didirikan pada tahun 1959 berkantor pusat di Arlington Virginia. Menurut Aga (2003) efektivitas VSC dalam mengurangi kecelakaan di Jepang, kendaraan yang menggunakan VSC dapat mengurangi kecelakaan tunggal kendaraan sebesar 35% dan pengurangan 30% pada kecelakaan dengan kendaraan lain. Kesimpulannya VSC dapat mengurangi tingkat kecelakaan tetapi tidak dengan mencegah semua kecelakaan yang diakibatkan kelalaian pengemudi.

Terdapat juga kriteria kenyamanan pada kendaraan, salah satunya yaitu kriteria janeway, yaitu kriteria kenyamanan untuk penumpang kendaraan yang terkena getaran vertikal. Kriteria ini juga yang diaplikasikan oleh *Society of Automotive Engineering* (SAE) sebagai kriteria kenyamanan yang berbentuk data manual yaitu *Ride and Vibration Data Manual J6a of SAE*. Terdapat pula ISO 2631/1974 yang menetapkan batasan getaran yang boleh dirasakan pada penumpang kendaraan (Susatio dan Biyanto, 2006). Pada ISO tersebut direkomendasikan untuk frekuensi kenyamanan kendaraan yang diakibatkan oleh getaran dari luar sebesar 1 sampai 80 Hertz yang terbagi dalam tiga batasan.

Permasalahan yang terjadi pada kenyamanan juga dapat berasal dari sistem suspensi pada kendaraan tersebut. Selain sistem suspensi terdapat pula sistem kestabilan pada kendaraan terutama pada bodi kendaraan, karena dengan adanya kestabilan bodi pada kendaraan maka penumpang akan terasa lebih nyaman dan

aman. Sistem kestabilan pada bodi kendaraan dirancang agar kenyamanan berkendara pada kabin kendaraan dapat tenang, meskipun terdapat beberapa gangguan yang terjadi pada kendaraan, akan tetapi kondisi demikian sulit dicapai.

Berkembangnya teknologi instrument dan komputasi pada saat ini, berdampak pada perkembangan teknologi pemrograman mikrokontroler. Mikrokontroler adalah sebuah piranti elektronik berupa chip IC (*Integrated Circuit*) yang berkemampuan dalam memanipulasi sebuah informasi (data) berdasarkan perintah atau program dari pembuat (programmer). Dapat juga diartikan sebuah pengontrol elektronik yang dapat menyimpan suatu program yang terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), I/O serial parallel, RAM (*Random Access Memory*) dan ADC (*Analog Digital Converter*).

Menurut penelitian Putra, dkk (2016) tentang perancangan dan implementasi sistem kendali gerak pada skuter dua roda seimbang otomatis menggunakan metode PID berbasis mikrokontroler diperoleh hasil penggunaan mikrokontroler sebagai pusat kendali dan PID sebagai kendali dalam pengolahan kecepatan yang dikombinasikan juga dengan beberapa sensor. Kemudian data diproses dengan kontroler PID sehingga dapat mengatur arah dan kecepatan yang mengakibatkan sistem *self balance scooter* dapat bergerak maju dan mundur. Hasil yang didapat dari parameter PID yaitu $K_p = 8,0$, $K_i = 3,0$ dan $K_d = 6,0$.

Pada penelitian Santosa, dkk (2012) tentang perancangan sistem suspensi aktif nonlinear tipe parallel dengan kendali hybrid fuzzy pid pada model kendaraan roda seperempat, didapatkan hasil perancangan sistem suspensi mempunyai tingkat keamanan, kenyamanan dan kekuatan yang lebih baik dari pada suspensi pasif. Untuk metode kendali hybrid fuzzy pid pada pembobotan 0,6 : 0,4 menghasilkan performa yang baik dari pada kendali fuzzy pid pada analisis defleksi bodi kendaraan, roda kendaraan, sistem kerja suspensi dan percepatan vertikal badan kendaraan.

Rohmad (2015) tentang desain dan analisis kendali sistem suspensi menggunakan pid dan logika fuzzy dengan Simulink matlab, dengan kesimpulan respon keluaran dari kendaraan belum sesuai dengan peformasi sistem seperempat suspensi aktif, maka dibutuhkan lagi sistem kendali agar kinerja sistem suspensi

lebih baik. Parameter PID yang diberikan yaitu $K_p = 9558.3589$, $K_i = 57244,9325$ dan $K_d = 22,9008$, menghasilkan peformasi yang berbeda jauh dengan peformasi sistem kendali FLC. Pada kendaraan dengan meningkatkan metode kendali PID dan FLC dapat menghasilkan faktor keamanan dan kenyamanan yang baik.

Biyanto (2006) dengan penelitian perancangan sistem suspensi aktif pada kendaraan roda empat menggunakan pengendali jenis robust proposional, integral dan derivative, didapatkan hasil dengan perancangan sistem suspensi aktif mampu meredam getaran yang diakibatkan gangguan dijalan sebesar 99% lebih.

Penelitian sebelumnya tentang keseimbangan atau kestabilan bodi hanya dilakukan pada kendaraan prototipe roda dua, dan menggunakan hardware bukan *open source* yang mengakibatkan sistem tersebut lebih mahal dan sistem kendali yang lebih susah. Penelitian sebelumnya juga hanya terfokus pada sistem suspensi agar mendapatkan kenyamanan dalam berkendara, tanpa adanya penelitian yang lebih lanjut tentang kestabilan bodi pada kendaraan.

Perancangan ini menggunakan Arduino Mega 2560 revisi ke 3 (R3) yang memiliki kelebihan *open source* dimana memiliki 54 pin yang merupakan arduino dengan fasilitas terlengkap dibanding lainnya, sehingga dapat leluasa dalam mengendalikan banyak sensor atau aktuator sehingga kreasi dapat berkembang.

Berdasarkan argumentasi diatas maka dipilihlah topik Perancangan dan Implementasi Mikrokontroller Arduino Mega 2560 R3 untuk Pengendalian Gerakan Body Stabiliser Control pada Model Kendaraan Roda Empat. Diharapkan dari perancangan ini dapat menghasilkan unjuk kerja yang tinggi dengan komponen yang murah dan menggunakan sistem yang lebih sederhana. Semakin berkembangnya sebuah sistem pemrograman yang ada saat ini maka dengan adanya penggabungan (kombinasi) antara sistem kestabilan bodi pada kendaraan dengan sistem instrument dan komputasi diharapkan menghasilkan sistem kestabilan bodi kendaraan yang lebih baik agar tingkat kenyamanan dalam berkendara menjadi lebih terjamin.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka penulis menentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang mekanisme body stabiliser pada model kendaraan roda empat ?
2. Bagaimana perancangan pemrograman mikrokontroler body stabiliser pada model kendaraan roda empat ?
3. Bagaimana implementasi pemrograman mikrokontroler pada model kendaraan roda empat tersebut ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam perancangan ini penulis memberi batasan sebagai berikut:

1. Pemodelan kendaraan roda empat hanya sebatas prototipe.
2. Alat yang digunakan yaitu : Arduino IDE, powerbank, kabel USB, obeng, kunci pas ring nomor 3, alat suntik, *waterpass* dan laptop.
3. Bahan yang digunakan yaitu : akrilik, lem akrilik, motor servo *Tower Pro MG90S*, *HSP universal*, *project board*, Arduino Mega 2560 R3, sensor MPU 6050, kabel *male female* dan mobil *remote control*.
4. Menggunakan software aplikasi *Autodesk Inventor Professional 2016* dalam mendesain.
5. Mengasumsikan nilai sumbu x dan y adalah 20° kemiringan dan -20° kemiringan.
6. Hambatan jalan saat simulasi pada ketinggian 30 mm dan 45 mm.

1.4 Tujuan Perancangan

Beberapa hal yang ingin dicapai penulis dalam perancangan ini yaitu :

1. Merancang mekanisme body stabiliser pada model kendaraan roda empat.
2. Merancang pemrograman mikrokontroler body stabiliser pada model kendaraan roda empat.
3. Mengimplementasikan pemrograman mikrokontroler pada model kendaraan roda empat.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari perancangan ini adalah :

1. Memberikan bahan pemikiran yang kelak dapat dipakai sebagai suatu referensi dalam pengembangan teknologi di kemudian hari.
2. Untuk mengetahui seberapa besar kegunaan mikrokontroller dalam bidang teknologi otomotif.
3. Memberikan masukan – masukan pada rekan – rekan mahasiswa jika ingin meneliti tentang kestabilan dari suatu kendaraan agar kedepannya dapat dikembangkan lagi.