

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Perkembangan teknologi di bidang transportasi semakin pesat, khususnya transportasi darat. Transportasi darat merupakan moda transportasi yang paling diminati oleh masyarakat di Indonesia, dibandingkan dengan moda transportasi lainnya, seperti transportasi laut dan transportasi udara. Hal tersebut ditunjukkan dari data OD Nasional 2001 yang menunjukkan bahwa +/- 95% perjalanan penumpang dan barang menggunakan moda transportasi darat[1].

Di Indonesia, terdapat beberapa moda transportasi umum diantaranya yaitu kereta api, bis, dan angkutan umum lainnya. Moda transportasi pribadi, diantaranya sepeda motor, dan mobil pribadi. Pemakaian moda transportasi pribadi jauh lebih banyak dibanding moda transportasi umum. Besarnya pemakaian moda transportasi tersebut dapat menimbulkan banyak masalah, diantaranya menyebabkan kemacetan di Indonesia, khususnya di kota-kota besar. Kemacetan terjadi karena kepemilikan moda transportasi pribadi yang dimiliki masyarakat tidak sebanding dengan ruas jalan yang ada dan bisa disebabkan juga oleh penggunaan moda transportasi di waktu yang bersamaan. Selain menimbulkan kemacetan, juga menyebabkan polusi udara. Oleh sebab itu, Indonesia membutuhkan alat transportasi yang dapat mengurai kemacetan dan meminimalkan polusi udara yang terjadi di Indonesia, seperti alat transportasi *segway*.

Segway merupakan alat transportasi personal yang menggunakan motor listrik sebagai penggerakannya. *Segway* diproduksi oleh Amerika Serikat dengan tujuan untuk memproduksi alat transportasi yang ramah lingkungan dan sebagai alternatif transportasi untuk jarak dekat. *Segway* pertama kali diluncurkan pada tanggal 3 Desember 2001 oleh Dean Kamen di Amerika Serikat. Pada awalnya, *segway* merupakan robot yang fungsi utamanya untuk mengendalikan keseimbangan, tetapi seiring berjalannya waktu *segway* digunakan sebagai alat transportasi yang memudahkan penggunaannya. Sistem teknologi yang digunakan *segway* adalah mikroprosesor dan rangkaian sensor yang memiliki fungsi sebagai alat keseimbangan pemakainya. *Segway* dapat disebut dengan skuter seimbang karena

kemampuannya yang dapat berdiri seimbang walaupun hanya dengan 2 roda. Pada bagian *segway* terdapat tiang yang digunakan untuk pengendali gerakan berbelok. Untuk membuat *segway*, hal yang harus diperhatikan yaitu sistem mekanik dan program sensor keseimbangan robot yang sesuai agar *segway* dapat berfungsi dengan baik. Di dalam *segway*, terdapat tiga komponen utama yang bekerja secara simultan, yaitu sensor, mikrokontroler, dan aktuator [2].

Kekurangan pada *segway* yang sudah ada yaitu respon yang diterima oleh *segway* masih lambat dan pergerakan yang dihasilkan masih belum maksimal. Pada hasil pengujian dari penelitian sebelumnya, hasil yang diperoleh dari putaran roda Kiri dan roda kanan memiliki perbedaan. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, tingkat ketegangan pada rantai yang digunakan, pemasangan baut pengikat di bagian motor, dan kesalahan dalam penggunaan alat ukur yang dikalibrasi mengakibatkan kesalahan dalam pengukuran. Gaya yang digunakan pada *segway* untuk menyeimbangkan diri diperoleh dari putaran roda. Putaran roda berasal dari torsi yang dihasilkan oleh motor yang digunakan. Untuk mendapatkan putaran roda yang maksimal, diperlukan motor yang memiliki kelebihan dari motor DC konvensional. Oleh sebab itu, pada penelitian ini menggunakan aktuator BLDC (*brushless DC*) guna memudahkan untuk pengaturan keseimbangan pada *segway*. Pada penelitian ini menggunakan sensor MPU-6050 yang digunakan untuk membaca kemiringan sudut. Nilai yang didapat dari sensor MPU-6050 tersebut diproses oleh mikrokontroler Arduino Nano lalu diteruskan ke aktuator BLDC. Pada aktuator BLDC akan mengalami pergerakan maju atau mundur tergantung nilai yang dihasilkan oleh sensor MPU-6050. Agar penelitian ini memiliki tingkat ketelitian respon yang tinggi dan tingkat *error* yang relatif kecil maka metode yang tepat digunakan adalah metode kontrol *proportional integral derivative* (PID) [3].

Metode kontrol PID merupakan salah satu metode controller yang dapat mengurangi tingkat kesalahan pada suatu sistem sehingga mampu memberikan sinyal keluaran yang mempunyai respon yang cepat, tingkat *error* yang kecil, dan nilai *overshoot* yang kecil. Sistem kontrol PID dapat digunakan untuk sistem yang cukup kompleks dan untuk menghitungnya memiliki tingkat ketelitian yang tinggi. Cara kerja kontrol PID pada penelitian ini adalah untuk mengurangi *error* pada *segway*, karena *segway* membutuhkan respon yang cepat dan memerlukan

kesalahan yang kecil guna menjaga posisi *segway* tetap tegak lurus terhadap bidang datar [4].

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka terdapat rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana menyeimbangkan *segway* agar bisa berdiri seimbang dengan pengemudi menggunakan kontrol PID?
2. Bagaimana cara mengontrol kecepatan BLDC pada *segway* agar menghasilkan gerakan yang halus?

1.3 Tujuan dan manfaat

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mampu menyeimbangkan *segway* bisa berdiri seimbang dengan pengemudi menggunakan kontrol PID.
2. Mampu menjelaskan cara mengontrol kecepatan BLDC pada *segway* agar menghasilkan gerakan yang halus.

Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat dihasilkan alat berupa *segway* yang berguna untuk media pembelajaran tentang penerapan metode PID.
2. Sebagai alat transportasi.

1.4 Batasan masalah

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, maka didapatkan batasan masalah dalam pembuatan penelitian ini yaitu:

1. Beban maksimal yang dapat diterima *segway* yaitu maksimal 60 KG.
2. *Segway* hanya dapat dijalankan pada lintasan datar.
3. *Start* berdirinya *segway* dilakukan secara manual.

1.5 Metodologi penulisan skripsi

Tahapan yang direncanakan untuk memperoleh hasil penelitian yang optimal dari segi *software*, *hardware*, dan proses operasi nya adalah meliputi hal – hal berikut:

Mengidentifikasi Masa	Mengidentifikasi masalah dan mencari referensi berupa jurnal, prosiding, dan artikel ilmiah						
1.	Perancangan sistem berupa desain perancangan <i>segway</i>						
2.	Perancangan dan perakitan perangkat keras (<i>hardware</i>) dan komponen elektronika						
3.	Pembuatan algoritma pemrograman						
4.	Melakukan pengujian terhadap alat dan analisis pada sistem perangkat keras (<i>hardware</i>) dan <i>software</i>						
5.	Pembuatan laporan skripsi						