

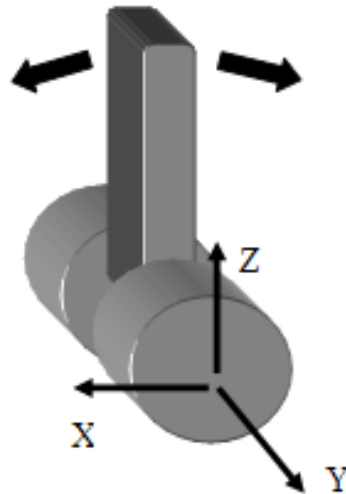
## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Cara Kerja Gerak Segway

Segway pada dasarnya adalah sebuah robot yang dikenal dengan sebutan “*balancing robot*”. *Balancing robot* bekerja dengan cara memutar kedua rodanya agar tubuhnya tetap tegak. Apabila tubuh robot semakin miring ke depan, maka rodanya juga akan semakin cepat berputar ke depan, sehingga posisi tubuh robot menjadi tegak kembali, begitu juga sebaliknya. Namun ada perbedaan antara *balancing robot* dan segway, yaitu segway dapat berbelok ke kiri dan ke kanan. Agar dapat berbelok ke kiri atau ke kanan, maka kecepatan rodanya harus dibuat berbeda.

Perbedaan kecepatan tersebut ditentukan berdasarkan kemiringan stang. Gambar

*balancing robot* dan segway dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Sudut Segway



Gambar 2.2 Segway

## 2.2 Bagian – bagian Segway

### 2.2.1 MotorDC

Motor DC merupakan sebuah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk memutar pompa, *fan*, dan berbagai perangkat lainnya..

Keuntungan utama motor DC adalah sebagai pengendali kecepatan, yang tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya. Motor ini dapat dikendalikan dengan mengatur:

1. Tegangan dinamo : meningkatkan tegangan dinamo akan meningkatkan kecepatan.
2. Arus medan : menurunkan arus medan akan meningkatkan kecepatan.

Tetapi masih banyak keuntungan Motor DC, yaitu mudah untuk mengontrol kecepatan, desainnya sederhana, tegangannya rendah tapi torsiya besar.

Kekurangan Motor DC

1. Susah didapatkan karena hanya digunakan untuk kebutuhan khusus.
2. Motor DC tidak cocok digunakan di area berdebu.

### 2.2.2 Gardan

*Differential* atau sering dikenal dengan nama gardan adalah komponen pada mobil yang berfungsi untuk meneruskan tenaga mesin ke poros roda. Gardan akan meneruskan putaran ini ke as roda dan as roda akan memutar roda, sehingga kendaraan dapat berjalan. Jadi dapat Anda ingat kembali urutan perpindahan tenaga dan putaran dari mesin sampai ke roda, sehingga kendaraan atau mobil dapat berjalan.

Fungsi gardan pada mobil adalah :

- 1) Merubah arah putaran mesin : Sebagaimana diketahui bahwa posisi mesin pada mobil untuk truk atau khususnya mobil yang menggunakan as kopel, memiliki posisi mesin yang memanjang ke depan. Sehingga arah putaran dari roda gila jelas tidak searah dengan arah putaran roda. Maka gardan inilah yang membuat arah dari putaran mesin menjadi searah dengan arah putaran roda ( yaitu maju ke depan ) .
- 2) Memperbesar momen : Momen adalah tenaga putaran dari sebuah benda yang berputar. Putaran poros engkol mempunyai tenaga atau momen. Tenaga dari suatu benda yang berputar dengan cepat adalah kecil, sedangkan tenaga dari benda yang berputar lambat adalah besar. Seperti kita ketahui bahwa selambat – lambatnya mesin berputar memiliki kecepatan minimal 600 rpm. Maksudnya adalah dalam satu menit poros engkol berputar 600 kali. Sedangkan pada kecepatan tinggi memiliki kecepatan hingga 12.000 rpm, berarti poros engkol berputar 12.000 kali dalam 1 menit. Agar tenaga dari poros engkol ini menjadi besar, maka kecepatan putaran dari poros engkol ini harus diperlambat. Di sinilah gardan memperlambat kecepatan putaran dari poros engkol tersebut, sehingga tenaga putar atau momen menjadi besar dan mobil dapat bergerak atau berjalan.
- 3) Membedakan putaran roda kiri dan kanan saat membelok : Pada saat mobil berbelok, putaran roda bagian dalam cenderung lebih lambat daripada putaran roda bagian luar. Hal ini dimaksudkan agar mobil dapat berbelok dengan baik dan tidak slip. Jika kedua roda antara yang kiri dan kanan selalu sama, maka

mobil tidak akan membelok. Di sinilah gardan membuat putaran roda kiri dan kanan tidak sama , sehingga mobil dapat membelok dengan baik.

### 2.2.3 Gearbox

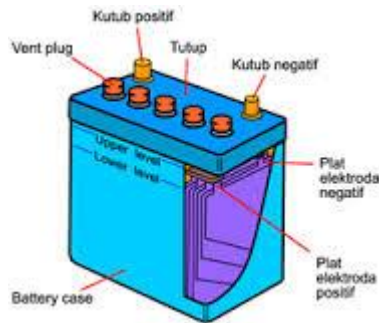
Dalam beberapa unit mesin memiliki sistem pemindah tenaga yaitu *gearbox* yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga atau daya mesin ke salah satu bagian mesin lainnya, sehingga unit tersebut dapat bergerak menghasilkan sebuah pergerakan baik putaran maupun pergeseran. *Gearbox* merupakan suatu alat khusus yang diperlukan untuk menyesuaikan daya atau torsi (momen/daya) dari motor yang berputar, dan *gearbox* juga adalah alat pengubah daya dari motor yang berputar menjadi tenaga yang lebih besar.



Gambar 2.3 Gearbox Motor

### 2.2.4 Aki

Baterai atau aki, atau bisa juga accu adalah sebuah sel listrik dimana di dalamnya berlangsung proses elektrokimia yang *reversibel* (dapat berbalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. Yang dimaksud dengan proses elektrokimia reversibel, adalah di dalam baterai dapat berlangsung proses perubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan), dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia, pengisian kembali dengan cara regenerasi dari elektroda-elektroda yang dipakai, yaitu dengan melewati arus listrik dalam arah (polaritas) yang berlawanan di dalam sel.



Gambar 2.4 Aki

### 2.2.5 Sistem Kemudi Segway

Sistem teknologi Segway memakai computer untuk menjaga keseimbangan pengendara. Kecepatan Segway diatur dari sistem balancing atau keseimbangan pengendara. Untuk mengerjakan Segway, pengendara cukup mencondongkan badan sehingga pedal kontrol mengaktifkan motor untuk maju. Demikian juga untuk mundur, pengendara cukup mengarahkan badan kebelakang. Segway efisien untuk berputar, bahkan bisa berputar 360 derajat dari titik poros kendaraan. Misalnya pengendara ingin berbelok, maka cukup memiringkan badan ke arah yang dituju. Sensor pada kaki pengendara akan mengatur kebutuhan power motor dan membuat salah satu sisi roda bergerak lebih cepat.



Gambar 2.6 Roda Segway

### 2.2.6 Body Segway

*Body* segway di proses menggunakan metode Injection molding adalah metode pembentukan material termoplastik dimana material yang meleleh karena pemanasan diinjeksikan oleh plunger ke dalam cetakan yang didinginkan oleh air sehingga mengeras. Meskipun banyak variasi dari proses dasar ini, 90 persen injection molding adalah memproses material termoplastik. *Injection molding* mengambil porsi sepertiga dari keseluruhan resin yang dikonsumsi dalam pemrosesan termoplastik. Sekarang ini bisa dipastikan bahwa setiap kantor, kendaraan, rumah, pabrik terdapat barang-barang dari plastik yang dibuat dengan cara injection molding, misalnya pesawat telepon, printer, keyboard, mouse, rumah lampu mobil, dashboard, reflektor, roda gigi, helm, televisi, sisir, roda furnitur, telepon seluler, dan masih banyak lagi yang lain.



Gambar 2.7 *Body* Segway

### 2.3 Spesifikasi Segway

- Top speed: 12,5 mil per jam (20 kilometer per jam).
- Berat: 83 lbs (38 kg)
- Lebar: jejak Segway's (seberapa banyak ruang yang mencakup di tanah) adalah 19 dengan 25 inci (48 oleh 63,5 cm). Hal ini membuat Segway tentang lebar yang sama sebagai orang ukuran rata-rata, sehingga tidak memakan banyak ruang di jalan. Platform ini adalah 8 inci (20 cm) dari tanah.
- Berat Kapasitas: 260 pon (118 kg) pengendara dan kargo
- Antarmuka Driver: Segway memiliki layar LCD kecil yang memberitahu driver berapa daya baterai yang tersisa dan seberapa baik kendaraan berfungsi. Layar menampilkan wajah kartun, yang menyatakan kondisi umum kendaraan.

- **Motors:** Masing-masing roda Segway adalah digerakkan oleh motor listrik
- **Transmisi:** transmisi dua-tahap, yang dibangun oleh Segway dan Axicon Technologies, memiliki gear ratio 24:1 kompak. Ini menggunakan perlengkapan perakitan heliks yang secara signifikan mengurangi kebisingan. Tim Segway mengkonfigurasi dua jala-jala dalam gear box (titik-titik mana roda gigi terhubung) untuk membuat suara tepat dua oktaf terpisah. Ini berarti suara yang harmonis, sehingga gear box membuat lebih banyak suara musik. Roda gigi juga dirancang untuk memiliki rasio roda gigi bukan integer, yang berarti mesh gigi gigi di berbagai titik dari revolusi ke revolusi. Ini meminimalkan keausan untuk memperpanjang kehidupan gear box.
- **Komputer:** Otak Segway adalah terdiri dari dua papan sirkuit, bertempat di sasis kendaraan. papan sirkuit ini, yang membanggakan total 10 mikroprosesor, biasanya bekerja sama, tetapi masing-masing dapat berfungsi secara independen dalam hal masalah komputer. Jika salah satu istirahat, papan sirkuit lainnya akan memperlambat kendaraan secara bertahap untuk menghindari kecelakaan.
- **Power:** Segway ini didukung oleh dua baterai isi ulang. Segways datang dengan baik ion-lithium (Li-ion) atau nickel metal hydride (NIMH) baterai. Baterai terus-menerus dipantau oleh sebuah papan sirkuit, yang berkomunikasi masalah kinerja apapun ke otak pusat. Baterai dapat diisi ulang dengan AC rumah tangga saat ini. Dean Kamen perkiraan biaya Segway di sekitar 5 sen sehari dalam tagihan listrik.
- **Sensor:** Segway menggunakan lima giroskop dan koleksi sensor kemiringan lain untuk menjaga dirinya sendiri tegak. Hanya tiga giroskop diperlukan - sensor tambahan dimasukkan sebagai pencegahan keselamatan. Segway memiliki berat tambahan sensor dibangun menjadi platform untuk memberitahu komputer ketika pengendara telah menginjak.
- **Rem:** The Segway tidak memiliki sistem pengereman. Untuk berhenti, pengendara berdiri tegak tanpa condong ke depan atau ke belakang, dan kendaraan mempertahankan posisinya.

- Turning radius: Karena hanya memiliki dua roda, Segway dapat berputar di sekitar sumbu tunggal (roda putar berlawanan arah). Hal ini memberikan Segway radius balik nol.
- Roda: Roda Segway terdiri dari hub roda baja ditempa dengan rim termoplastik kaca diperkuat. Setiap roda dijamin untuk poros drive dengan kacang tunggal. Ban terbuat dari suatu senyawa silika, yang menyediakan traksi yang baik bahkan pada permukaan basah.
- Keamanan: Segway menggunakan sistem kunci elektronik. Kunci, yang terlihat seperti mobil lebih ringan, toko kode 128-bit digital terenkripsi. kendaraan tidak akan mulai kecuali kunci dicolokkan ke port nya. Kuncinya juga dapat menyimpan pengaturan untuk kendaraan operasional. Segways termasuk salah satu kunci untuk "mode pemula," dimana kendaraan memiliki kecepatan maksimum yang lebih rendah, dan satu kunci untuk "mode berpengalaman." Segway berencana untuk menawarkan tombol diprogram di jalan, yang juga memungkinkan pengguna menyimpan pengaturan operasi tertentu.
- Sasis: peralatan yang sensitif elektronik Segway adalah ditempatkan di sebuah chassis aluminium die-cast kokoh. Menurut Segway, sasis dapat bertahan 7 ton kekuatan.
- Kontrol poros: Poros aluminium yang memegang setang Segway bisa disesuaikan dengan ketinggian yang berbeda. Pengendara dapat melampirkan klip pada poros untuk membawa tas atau barang lainnya.