

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Perancangan dan pembuatan skripsi ini, memerlukan beberapa teori-teori yang dapat menunjang pembuatan skripsi ini. Teori tersebut dapat mengambil dari buku, internet, maupun dari catatan yang telah di pelajari.

A. Referensi Jurnal Tentang Kecepatan

Sistem kendali kecepatan pernah dibahas pada beberapa jurnal. Dlam jurnal tersebut Pada penelitian ini digunakan Arduino uno, serta memakai sensor accelerometer dan gyroscope yang akan *mengendalikan motor DC*. Masalah yang didapatkan pada penelitian ini antara lain ialah merealisasikan kontrol Fuzzy Logic pada sistem robot dengan merealisasikan Kalman Filter agar pembacaan sensor akurat.(Grace Bobby, Erwin Susanto, Fiky Yosep Suratman,2015).

Dalam jurnal lain juga disebutkan bahwa Salah satu sistem kendali kecepatan motor dc adalah Mengontrol kecepatan motor dc jarak jauh .Namun karena pengendalian tersebut menghasilkan efesiensi daya yang rendah serta kelebihan tegangan yang digunakan untuk menggerakkan motor di buang ke transistor. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibuatlah sistem Kendali kecepatan motor dc berbasis PWM . Dimana efesiensi daya dapat ditingkatkan karena tidak ada pembuangan daya ke transistor. Trasistor bekerja dengan mode on atau off yang diatur periodenya secara PWM. Ketika

sinyal dalam kondisi high maka motor dc diberi tegangan dan dalam kondisi low tegangan 0 diberikan tetapi motor tetap bergerak. Beberapa penelitian sebelumnya mengangkat tema yang sama.(Baharudin,ST.2012).

IMU (Inertial Measurement Unit) merupakan suatu unit dalam modul elektronik yang mengumpulkan data kecepatan angular dan akselerasi linear yang kemudian dikirim ke CPU (Central Processing Unit) untuk mendapatkan data keberadaan dan pergerakan suatu benda. IMU terdiri dari kombinasi accelerometer (sensor percepatan) dan gyroscope (sensor kecepatan angular). Accelerometer digunakan untuk mengukur percepatan suatu benda dan gyroscope digunakan untuk mengukur *kecepatan rotasi* dari suatu benda.(Muhammad Riyadi, Wahyudi, Iwan Setiawan, 2010)

B. Kecepatan pada Tanjakan dan Turunan

Kecepatan adalah besaran vektor yang menunjukkan seberapa cepat benda berpindah. Besar dari vektor ini disebut dengan kelajuan dan dinyatakan dalam satuan meter per sekon (m/s atau ms^{-1}). Kecepatan biasa digunakan untuk merujuk pada kecepatan sesaat.

Perancangan Sistem Kendali Kecepatan Mobil Pada Tanjakan dan Turunan menggunakan Sensor Accelerometer diharapkan mampu sekaligus bermanfaat pada sebuah sistem keamanan pada sebuah mobil. Dimana ketika sistem ini diterapkan maka akan mengurangi resiko akan kerusakan pada sebuah mobil dan juga kecelakaan lalu lintas dikarenakan *Human Error*.

Untuk mengatasi masalah tersebut perlu kemampuan pengemudi untuk menguasai kendaraan. Dengan memperhatikan rambu rambu dan juga petunjuk jalan atau dalam sebuah mobil terdapat sebuah sistem yang dapat mengontrol otomatis kecepatan. (Soejono,1999).

C. Mikrokontroler ATmega32

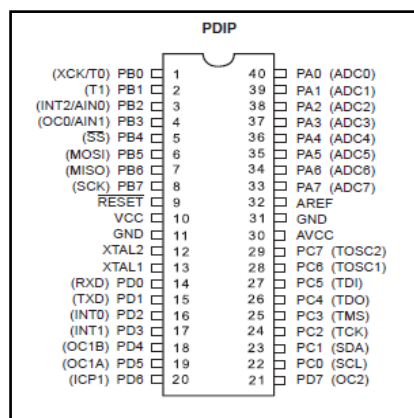
Mikrokontroller ATMEGA32 adalah mikrokontroler yang diproduksi oleh Atmel.mikrokontroler ini memiliki clock dan kerjanya tinggi sampai 16 MHz, ukuran flash memorinya cukup besar, kapasistas SRAM sebesar 2 KiloByte, 32 buah port I/O yang sangat memadai untuk berinteraksi dengan LCD dan keypad.

Arsitektur dari ATmega32 memiliki CPU yang fungsinya adalah memastikan pengeksekusian instruksi dilakukan dengan benar.Oleh karena itu CPU harus dapat mengakses memori, melakukan kalkulasi, mengontrol peripheral, dan menangani interupsi.Ada 32 buah General Purpose Register yang membantu ALU bekerja. Untuk operasi aritmatika dan logika, operand berasal dari dua buah general register dan hasil operasi ditulis kembali ke register. Status and Control berfungsi untuk menyimpan instruksi aritmatika yang baru saja dieksekusi.Informasi ini berguna untuk mengubah alur program saat mengeksekusi operasi kondisional.Instruksi di jemput dari flash memory.(ATMEL, Datasheet ATmega 32)

Setiap byte flash memory memiliki alamat masing-masing. Alamat instruksi yang akan dieksekusi senantiasa disimpan Program Counter. Ketika

terjadi interupsi atau pemanggilan rutin biasa, alamat di Program Counter disimpan terlebih dahulu di stack. Alamat interupsi atau rutin kemudian ditulis ke Program Counter, instruksi kemudian dijemput dan dieksekusi. Ketika CPU telah selesai mengeksekusi rutin interupsi atau rutin biasa, alamat yang ada di stack dibaca dan ditulis kembali ke Program Counter.

Berikut ini merupakan konfigurasi pin ATmega32,



Gambar 2.1 Konfigurasi Pin ATmega32

(Sumber : Datasheet Atmega 32)

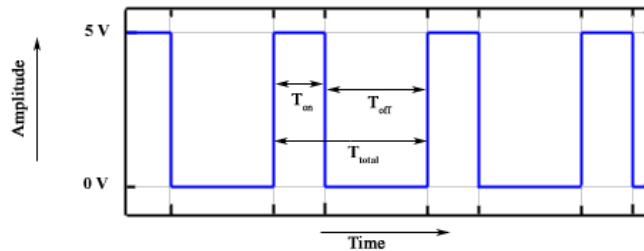
D. Pulse Width Modulation (PWM)

PWM merupakan salah satu teknik yang digunakan dalam sistem kendali (*control system*) saat ini. PWM dipergunakan di berbagai bidang yang sangat luas, salah satu diantaranya adalah speed control (kendali kecepatan), power control (kendali sistem tenaga), measurement and communication (pengukuran atau instrumentasi dan telekomunikasi).

Modulasi lebar pulas (PWM) dicapai/diperoleh dengan bantuan sebuah gelombang kotak yang mana siklus kerja (*duty cycle*) gelombang dapat diubah-ubah

untuk mendapatkan sebuah tegangan keluaran yang bervariasi yang merupakan nilai rata-rata dari gelombang tersebut. (Wijayanto Erfan Nur, 2011)

Berikut adalah gambar prinsip kerja dari PWM dibawah ini,



Gambar 2.2 Prinsip kerja PWM

T_{off} adalah waktu dimana tegangan keluaran berada pada posisi rendah (baca: *low* atau *0*). Anggap T_{total} adalah waktu satu siklus atau penjumlahan antara T_{on} dengan T_{off} , biasa dikenal dengan istilah “periode satu gelombang”.

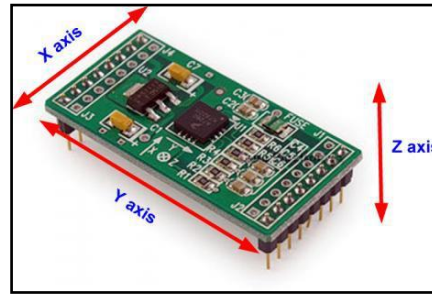
$$T_{total} = T_{on} + T_{off}$$

Siklus kerja atau *duty cycle* sebuah gelombang di definisikan sebagai,

$$D = \frac{T_{on}}{(T_{on} + T_{off})} = \frac{T_{on}}{T_{total}}$$

E. Sensor Accelerometer

Accelerometer adalah sensor yang digunakan untuk mengukur percepatan suatu objek. *Accelerometer* mengukur percepatan dynamic dan static. Pengukuran dynamic adalah pengukuran percepatan pada objek bergerak, sedangkan pengukuran static adalah pengukuran terhadap gravitasi bumi. Untuk mengukur sudut kemiringan (*tilt*).



Gambar 2.3 Contoh Modul Sensor *Accelerometer*

(Sumber : Datasheet Accelerometer MMA7361L).

Accelerometer dapat digunakan untuk mengukur getaran pada mobil, mesin, bangunan, dan instalasi pengamanan. Sensor *accelerometer* juga dapat diaplikasikan pada pengukuran aktivitas gempa bumi dan peralatan-peralatan elektronik, seperti permainan 3 dimensi, *mouse* komputer, dan telepon. Untuk aplikasi yang lebih lanjut, sensor ini banyak digunakan untuk keperluan navigasi. Percepatan merupakan suatu keadaan berubahnya kecepatan terhadap waktu. Bertambahnya suatu kecepatan dalam suatu rentang waktu disebut juga percepatan (*acceleration*). Jika kecepatan semakin berkurang daripada kecepatan sebelumnya, disebut *deceleration*. Percepatan juga bergantung pada arah/orientasi karena merupakan penurunan kecepatan yang merupakan besaran vektor. Berubahnya arah pergerakan suatu benda akan menimbulkan percepatan pula. Untuk memperoleh data jarak dari sensor *accelerometer*, diperlukan proses integral ganda terhadap keluaran sensor.

Prinsip kerja yang digunakan adalah prinsip percepatan (*acceleration*). Sebuah per dengan beban dan dilepaskan, beban bergerak dengan suatu

percepatan sampai kondisi tertentu akan berhenti. Bila ada sesuatu yang menggoncangkannya maka beban akan berayun kembali.

Pengukuran kapasitansi inilah yang umumnya menjadi hasil pengukuran chip. Agar sensor bisa mendeteksi 3 dimensi, maka dibutuhkan 3 pasang plat yang dipasang tegak lurus antar masing- masing. Maka sensor ini bisa mendeteksi gerak alunan lagu anak “geser kiri, geser kanan, putar ke kiri putar ke kanan , lompat ke depan”.

Pengukuran sudut pada sensor accelerometer ini dapat dilakukan dengan berbagai cara. Salah satunya dengan cara penghitungan rumus. Sebagai contoh menggunakan modul sensor accelerometer H48C. Accelerometer H48C menyajikan output secara serempak melalui rangkaian *analog conditioning circuitry* ke ADC MCP3204 dengan menggunakan teknologi MEMS (*Micro Electro-Mechanical System*) dan kompensasi internal. Gaya gravitasi pada aksis tertentu ditentukan dengan cara tegangan output pada aksis diukur kemudian dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V_{out} = V_{offset} + ((sensitivitas) \times lg \times \sin \theta)$$

Keterangan:

- a. **V_{out}** adalah tegangan output accelerometer.
- b. **V_{offset}** adalah VDD/2 atau saat percepatan=0g atau 1,65 Volt dari persamaan diatas dapat dirubah menjadi:

$$V_{out} = V_{offset} + sensitivitas \times \sin \theta$$

(Vidi rahman alma'i, 2016)

F. Motor DC

Motor DC merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar *impeller* pompa, *fan* atau *blower*, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan,dll. Motor listrik digunakan juga di rumah (*mixer*, bor listrik, *fan* angin) dan di industri. Motor listrik kadangkala disebut “kuda kerja” nya industri sebab diperkirakan bahwa motor-motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri. (Panduan Peraturan divisi beroda dan divisi berkaki(KRPAI),2016)



Gambar 2.4 Motor DC

Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik fasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang

berputar dalam medan magnet. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen. Berikut adalah spesifikasi dari motor DC:

Tabel 2.1 Spesifikasi Motor DC

Jenis	Specification	Reference
Tegangan	6V	DC
kecepatan	12000±15%	rpm
arus tanpa beban	≤280	mA
Tegangan Kerja	1.5-6.5V	DC
Torsi	≥25	gr.cm
Arus Pertama	≤5	A

G. LCD 2x16 Alphanumeric

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah modul penampil yang banyak digunakan karena tampilannya menarik. LCD yang paling banyak digunakan saat ini ialah tipe M1632 karena harganya cukup murah. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 2×16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD. (Anonim, Pemrograman LCD Karakter (2×16) Menggunakan CV AVR, 2012, akses pada tanggal 11 Juli 2016)



Gambar 2.5 LCD 2x16 karakter