

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam menyusun skripsi ini, memerlukan beberapa landasan teori yang bisa dijadikan dasar dalam pembuatan skripsi ini. Landasan teori dapat mengambil dari buku, internet, maupun dari catatan yang telah di pelajari.

2.1. Sistem Pengereman Mobil

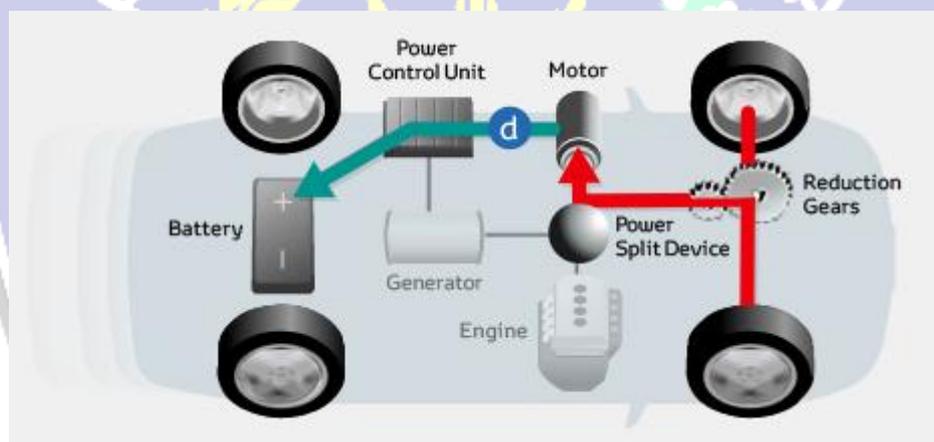
Sistem pengereman adalah sebuah sistem yang berfungsi untuk merubah energi kinetis menjadi energi panas. Pada umumnya rem dipergunakan untuk menghentikan kendaraan yang sedang melaju (Andun 2015).

Mobil yang menggunakan motor listrik sebagai penggerak roda dan baterai sebagai tempat menyimpan energi listrik sudah banyak menggunakan Sistem rem regeneratif tipe elektrik. Dimana sistem rem ini akan bekerja apabila pengemudi melepas pedal gas maka motor listrik akan berubah fungsi menjadi generator, sehingga putaran roda mobil seakan-akan terbebani oleh generator tersebut. Pada saat pengemudi menginjak pedal gas, maka aliran listrik dari baterai akan menuju ke motor listrik sehingga mobil akan berjalan. Pada saat inilah energi kinetik putaran roda terkonversi menjadi energi listrik yang akan disimpan di baterai.

Pada saat pengemudi melepas pedal gas, maka tidak ada arus listrik yang menuju ke motor. Pada saat seperti inilah, mesin DC akan bekerja sebagai generator karena ia tetap berputar dengan arah putaran yang sama

dengan sebelumnya, sebagai akibat dari kelembaman kendaraan yang masih bergerak. Dengan arah putaran yang sama ini, maka arah arus yang dihasilkan oleh generator adalah melawan arah arus. Arah arus yang demikian menghasilkan proses pengisian energi listrik ke baterai, dan karena proses ini menimbulkan efek torsi yang arahnya melawan arah putaran mesin DC maka akan menimbulkan efek pengereman pada mesin, di sinilah proses pengereman regeneratif terjadi. Pengereman regeneratif pada mobil listrik ini, memiliki fungsi yang sama dengan *engine brake* pada mobil bensin maupun solar. (Ahmad Risa Harfit 2013).

Berikut adalah gambar rem regeneratif :



Gambar 2.1. Rem Regeneratif
(sumber : www.toyota-global.com)

2.2. Keamanan Pengereman

Fungsi utama sistem pengereman adalah memperlambat mobil atau bahkan berhenti, sehingga kecepatan mobil akan menurun atau berkurang sampai pada akhirnya mobil akan berhenti. Tindakan rem adalah dengan kaliper rem untuk menekan pelat gesekan dan rem cakram yang dekat, sehingga mengandalkan gesekan untuk memperlambat kendaraan (Muhammad Fachry Ramadhany, 2016).

untuk melakukan pengereman yang aman harus diperhatikan posisi kendaraan yang berada di sekitar kita, baik yang di depan maupun di belakang kendaraan kita. Untuk mengantisipasi apabila mengalami rem mendadak, terutama pada saat kondisi jalan basah maka harus memperhatikan jarak aman pada saat melakukan pengereman, karena pada saat kondisi jalan basah membutuhkan waktu lebih lambat dari pada kondisi jalan kering. Suatu contoh ketika kecepatan mobil 60 km per jam maka akan menempuh jarak kira-kira 2 meter selama waktu reaksi sebelum melakukan pengereman dan sekurang-kurangnya jarak 34 meter mobil akan berhenti. Berikut adalah gambar tabel jarak aman berkendara menurut Dinas Perhubungan Kota Malang berdasarkan kecepatan mobil :



Gambar 2.2. Gambar Tabel Jarak Aman Berdasarkan Kecepatan Mobil (sumber : Dinas Perhubungan Kota Malang)

2.3. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip atau IC yang dapat diprogram melalui komputer. Dalam proyek pembuatan alat ini mikrokontroler yang akan kita gunakan adalah *Arduino Uno*. *Arduino Uno* merupakan pengendali tunggal atau yang biasa disebut sebagai mikro board dengan sifat terbuka. Alat ini dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik. *Hardware*-nya memiliki prosesor *Atmel AVR* dan *software*-nya memiliki bahasa program tersendiri (Syahwil, 2013).

Ada berbagai macam jenis Arduino, tetapi yang umum digunakan adalah *Arduino Uno* dan *Arduino Mega*, sedangkan untuk proyek skripsi ini

penulis menggunakan *Arduino Uno* untuk mikrokontrolernya. *Arduino Uno* ini board berbasis *mikrokontroler Atmega 328*.



Gambar 2.3. Board Arduino Uno
(Sumber: B. Gustomo 2015)

Berikut ini adalah fungsi-fungsi dan penjelasan dari pin-pin yang ada pada board Arduino Uno :

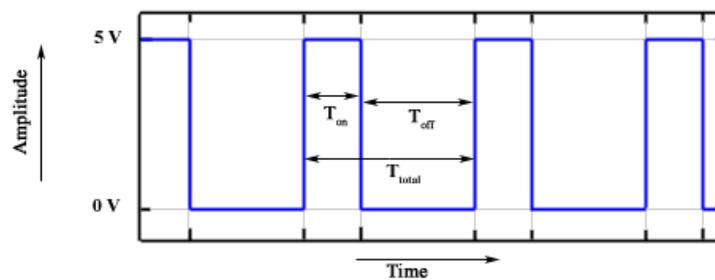
- a. 14 pin *input/output* : Berfungsi sebagai *input* atau *output* yang dapat. Dimana nilai *Input* dan *output* pada board arduino dapat diatur menggunakan program.
- b. USB : Pin ini berfungsi sebagai media untuk komunikasi antara board Arduino Uno dengan computer, dan bisa juga digunakan untuk menyuplai daya listrik.
- c. Tombol Reset : Tombol reset ini berfungsi untuk memulai kembali program dari awal, tombol ini bukan untuk menghapus program yang sudah ada pada *board* melainkan untuk mengosongkan mikrokontroler.
- d. Osilator kristal : Kristal disini berfungsi untuk menghasilkan jumlah beat yang dikirim kepada chip mikrokontroler.

2.4. Pulse Width Modulation (PWM)

Untuk mengatur atau mengurangi kecepatan motor akan kita gunakan metode lebar pulsa atau biasa disebut *Pulse Width Modulation*

Biasanya *Pulse Width Modulation* (PWM) dihasilkan dari output *Mikrokontroller*. Saat ini *Mikrokontroller* yang akan kita gunakan adalah *Arduino Uno*.

Berikut adalah gambar prinsip kerja dari PWM dibawah ini,



Gambar 2.4 Prinsip kerja PWM
(Sumber: Samsul Arifin, 2014)

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”.

2.5. Motor DC

Motor DC merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Pada umumnya Motor DC dipergunakan untuk menggerakkan suatu benda (I Nyoman Bagia, 2018).



Gambar 2.5. Motor DC
(Sumber : I Nyoman Bagia, 2018)

Untuk bisa bergerak Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Berikut adalah spesifikasi dari motor DC:

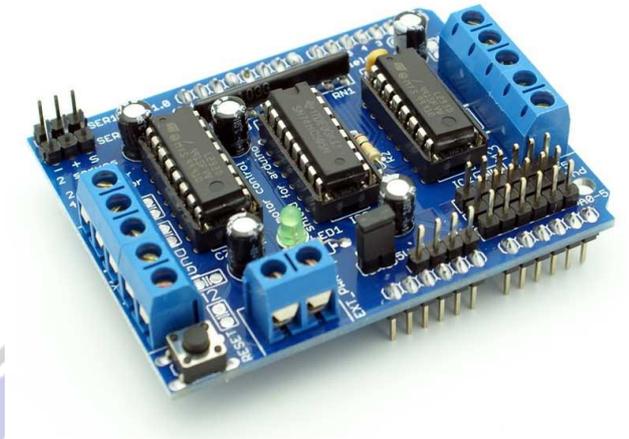
Tabel 2.1. Spesifikasi Motor DC

Jenis	Specification	Reference
Tegangan	12V	DC
kecepatan	12000±15%	rpm
arus tanpa beban	≤280	mA
Tegangan Kerja	5 – 6 V	DC
Torsi	≥100	gr.cm
Arus Pertama	≤5	A

2.6. Driver Motor Shield

L293 adalah komponen yang didalamnya terdiri dari dua rangkaian *bridge* yang bisa dikontrol dari luar (*Dual Full-Bridge Driver*). Komponen

ini biasa digunakan untuk mengontrol komponen yang mengandung kumparan seperti motor, relay dan yang lainnya.



Gambar 2.6. Bentuk fisik dari *driver shield motor L293*
(Sumber : Qory Hidayati, 2012)

Dalam penggunaan driver motor L293 perlu diperhatikan beberapa hal yang diketahui. Berikut ini merupakan daftar tabel yang dapat membantu sebelum memakai IC driver L293:

Tabel 2.2. nilai maksimum untuk L293
(Sumber : L. Khakim, 2012)

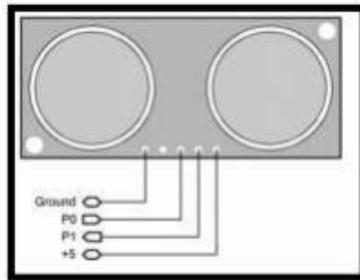
Symbol	Parameter	Value	Unit
Vs	Power Supply	50	V
Vss	Logic Power Supply	7	V
VI, Ven	Input and Enable Voltage	-0,3 to 7	V
Io	Peak Output Current (each Channel)		
	- Non Repetitive (t = 100µs)	3	A
	- Repetitive (80% on -20% off, ton=10ms)	2,5	A
	- DC Operation	2	A
Vsens	Sensing Voltage	-1 to 2,3	V
Ptot	Total Pwer Dissipation (Tcase=75°C)	25	W
Top	Junction Operating Temperatur	-25 to 130	°C
Tstg, Tj	Storage and Junction Temperature	-40 to 150	°C

Rangkaian driver motor DC dengan IC L293 dapat digunakan untuk mengendalikan motor DC dengan arus maksimum hingga 2A. Dengan *IC driver motor DC L293* dapat digunakan untuk mengendalikan 2 buah motor DC sekaligus secara independent. Kemampuan tiap driver motor DC dalam *IC L293* ini adalah 2A untuk masing-masing drivernya. IC L293 adalah *driver motor DC H-Bridge* dengan 2 unit driver didalam 1 chip IC. Feature yang dimiliki *IC driver motor DC L293* sesuai datasheet adalah : *Operating Supply Voltage Up To 46 V Total Dc Current Up To 2 A Low Saturation Voltage Overtemperature Protection Logical "0" Input Voltage Up To 1.5 V (High Noise Immunity)*

2.7. Sensor Ultrasonik HC-SR05

Sensor HC-SR05 adalah sebuah sensor yang memanfaatkan pancaran gelombang ultrasonik. Sensor *ultrasonic* ini terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang disebut transmitter dan rangkaian penerima ultrasonic disebut *receiver*. Sensor ini dapat mengukur jarak antara 2 cm sampai 300 cm. Keluaran dari sensor ini berupa pulsa yang lebarnya merepresentasikan jarak. Lebar pulsanya bervariasi dari 115 μ s sampai 18,5 ms sesuai dengan datasheet (Rafiuddin Syam, 2013).

Gambar dibawah adalah contoh gambar sensor jarak :



Gambar 2.7 Sensor Ultrasonik HC-SR05
(Sumber : Rafiuddin Syam, 2013)

Berikut ini adalah cara kerja sensor ultrasonic ping sesuai dengan sumber yang didapat :

1. Pin P0 dan P1 yang digunakan sebagai jalur data sensor dijadikan output.
2. *Mikrokontroler* memberikan pulsa trigger (pulsa high dengan OUT selama 2 μ s sampai 5 μ s). (Datasheet *HC-SR05, Parallax,inc., "Devantech HC-SR05 Ultrasonic Range Finder", 1 0/2003*)
3. Kemudian setelah memberikan *trigger*, pin tersebut dijadikan input.
4. Sensor memancarkan gelombang ultrasonic sebesar 40KHz selama 200 μ s (*BURST*).
5. Gelombang ultrasonic ini akan merambat diudara dengan kecepatan 344.424 m/detik atau 1 cm setiap 29.034 μ s.
6. Gelombang tersebut akan mengenai objek kemudian terpantul kembali ke sensor.
7. Selama menunggu pantulan, sensor akan menghasilkan sebuah pulsa.
8. Pulsa ini akan berhenti (*low*) ketika gelombang suara pantulan terdeteksi oleh sensor.

9. Benda di sini adalah benda yang bersifat memantul, bukan benda yang bersifat meredam sinyal.

2.8. Solenoid Lock

Solenoid lock atau solenoid kunci adalah alat elektronik yang dibuat khusus untuk pengunci. Alat ini sering digunakan pada Kunci Pintu Otomatis. *Solenoid* ini akan bergerak/bekerja apabila diberi tegangan. Tegangan *Solenoid Door Lock* ini rata-rata yang dijual dipasaran adalah 12 VDC tapi ada juga yang 6 VDC dan 24 VDC. Solenoid yang digunakan ini dapat bekerja pada tegangan 7 VDC atau 8 VDC.



Gambar 2.8 Solenoid Door Lock
(Sumber : Helmi Guntoro, 2013)

2.9. 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 (Inung Wijayanto, 2012).



Gambar 2.9 LCD 2x16 karakter

