

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Mikrokontroler ATmega 328

Mikrokontroler (pengendali mikro) pada suatu rangkaian elektronik berfungsi sebagai pengendali yang mengatur jalannya proses kerja dari rangkaian elektronik. Didalam sebuah IC mikrokontroler terdapat CPU, Memori, Timer, Saluran komunikasi serial dan paralel, port input/output, ADC, dan lain lain. Mikrokontroler digunakan dalam sistem elektronik modern, seperti : sistem manajemen mesin mobil, keyboard computer, instrumen pengukuran elektronik (seperti multimeter digital, synthesizer frekuensi, dan osiloskop), televisi, radio, telepon digital, mobile phone, microwave oven, IP Phone, printer, scanner, kulkas, pendingin ruangan, CD/DVD player, kamera, mesin cuci, PLC(*programmable logic controller*), Robot, sistem otomasi, sistem akuisisi data, sistem keamanan, peralatan medis (MRI, CT SCAN, ECG, EEG, USG), sistem EDC (*Electronic data capture*), mesin ATM, modem, router, dan lain lain.



Gambar 2.1 Mikrokontroler Arduino ATmega 328

Sumber : Heri Andrianto dan Aan Darmawan, Hal 16 : 2016

Arduino adalah suatu perangkat prototipe elektronik berbasis mikrokontroler yang fleksibel dan *open-source*, perangkat keras dan perangkat lunaknya mudah digunakan. Perangkat ini ditunjukkan bagi siapapun yang tertarik/memanfaatkan mikrokontroler secara praktis dan mudah. Bagi pemula dengan menggunakan board ini mudah mempelajari pengendalian dengan mikrokontroler, bagi desainer pengontrol menjadi lebih mudah dalam membuat prototipe ataupun implementasi, demikian juga para hobi yang mengembangkan mikrokontroler. Arduino dapat digunakan ‘mendeteksi’ lingkungan dengan menerima masukan dari berbagai sensor (misal : cahaya, suhu, inframerah, ultrasonik, jarak, tekanan, kelembaban) dan dapat ‘mengendalikan’ peralatan sekitarnya (misal : lampu, berbagai jenis motor dan akuator lainnya). (Heri Andrianto dan Aan Darmawan : 2016)

### **Digital Pinout In/Out**

8 digital pin inputs/outputs : pin 0-7 (terhubung pada port D dari ATmega). Pin-0(RX) dan PIN-1(TX) dapat digunakan sebagai pin komunikasi. Untuk ATmega 168/328 pin 3,5 dan 6 dapat digunakan sebagai output PWM. Enam (6) pin inputs/outputs digital: pin 8-13 (terhubung pada PORT B). Pin 10(SS), Sebagai SPI (*Serial Peripheral Interface*). Pin 9,10 dan 11 dapat digunakan sebagai output PWM untuk ATmega dan ATmega168/328. (Heri Andrianto dan Aan Darmawan : 2016)

### **2.2 Modul Wifi Wemos ESP8266**

ESP8266 adalah sebuah komponen chip terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. Chip ini menawarkan solusi networking Wi-Fi yang lengkap dan menyatu, yang dapat digunakan sebagai fungsi networking Wi-Fi ke pemroses aplikasi lainnya. ESP8266 memiliki kemampuan onboard proseding dan storage yang memungkinkan chip tersebut untuk diintegrasikan dengan sensor sensor atau dengan aplikasi alat tertentu melalui pin *input output* hanya dengan pemrograman singkat. Dengan level yang

tinggi berupa on-chip yang terintegrasi memungkinkan external sirkuit yang ramping dan semua solusi, termasuk modul sisi depan, didesain untuk menempati area PCB yang sempit. Perlu diperhatikan bahwa modul ESP8266 bekerja dengan tegangan maksimal 3,6V. Hubungkan Vcc modul WiFi ke pin 3.3V pada Arduino. (Jangan yang ke 5V). Jika sudah mendapat tegangan, modul WiFi akan menyala merah, dan sekali-kali akan berkedip warna biru. (Heri Andrianto dan Aan Darmawan : 2016)



Gambar 2.2 Modul Wifi Wemos ESP8266

Sumber : Yuliza dan Hasan Pangaribuan : 2016

Microcontroller Wemos adalah sebuah Microcontroller pengembangan berbasis modul microcontroller ESP 8266. Microcontroller Wemos dibuat sebagai solusi dari mahalnya sebuah sistem wireless berbasis Microcontroller lainnya. Dengan menggunakan Microcontroller Wemos biaya yang dikeluarkan untuk membangun sistem WiFi berbasis Microcontroller sangat murah, hanya sepersepuluhnya dari biaya yang dikeluarkan apabila membangun sistem WiFi ( Yuliza dan Hasan Pangaribuan : 2016 )

### 2.3 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik bekerja dengan cara memancarkan satu gelombang dan kemudian menghitung waktu pantulan gelombang tersebut. Gelombang ultrasonik bekerja pada frekuensi mulai dari 20 Khz sampai dengan 20 Mhz. Frekuensi kerja yang digunakan dalam gelombang ultrasonik bervariasi tergantung pada medium

yang dilalui, mulai dari kerapatan pada fasa gas, cair, hingga padat. (Heri Andrianto dan Aan Darmawan : 2016)



Gambar 2.3 Sensor Ultrasonik

Sumber : Heri Andrianto dan Aan Darmawan, Hal 101 : 2016

Modul HC-SR04 (Gambar 2) merupakan modul sensor ultrasonik yang memiliki fungsi utama sebagai pengukur jarak. Modul ini terdiri atas sepasang transduser dengan empat pin, yaitu pin suplai tegangan (Vcc), pin trigger , pin echo , dan pin ground . Modul akan memulai pengukuran saat diberi sinyal pulsa trigger sepanjang 10  $\mu$ s, di mana transmitter akan mengirimkan gelombang ultrasonik yang akan diterima kembali oleh receiver saat gelombang tersebut mengenai obyek dan memantul. ( Sinantya Febrianti anindya dan Hendi Handian Rachmat: 2015 )

## 2.4 Buzzer

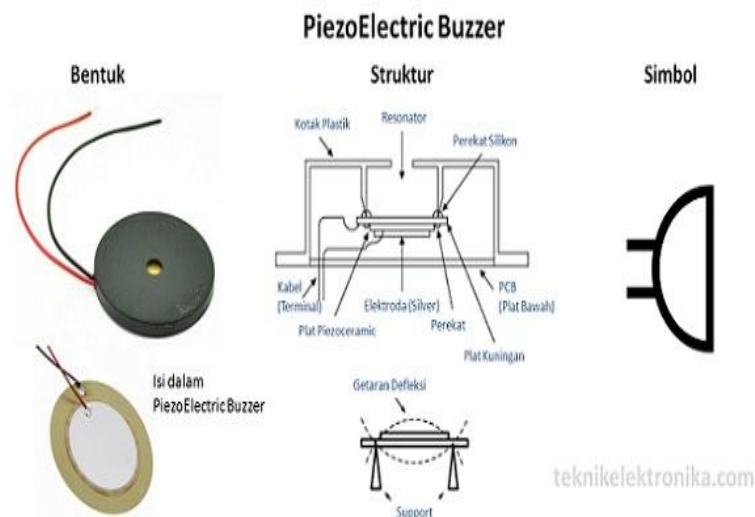
Buzzer Listrik adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada umumnya, Buzzer yang merupakan sebuah perangkat audio ini sering digunakan pada rangkaian anti-maling, Alarm pada Jam Tangan, Bel Rumah, peringatan mundur pada Truk dan perangkat peringatan bahaya lainnya. Jenis Buzzer yang sering ditemukan dan digunakan adalah Buzzer yang berjenis Piezoelectric, hal ini dikarenakan Buzzer Piezoelectric memiliki berbagai kelebihan seperti lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah dalam menggabungkannya ke Rangkaian Elektronika lainnya.

Buzzer yang termasuk dalam keluarga Transduser ini juga sering disebut dengan Beeper. (Heri Andrianto dan Aan Darmawan : 2016)

### Cara Kerja Piezoelectric Buzzer

Seperti namanya, Piezoelectric Buzzer adalah jenis Buzzer yang menggunakan efek Piezoelectric untuk menghasilkan suara atau bunyinya. Tegangan listrik yang diberikan ke bahan Piezoelectric akan menyebabkan gerakan mekanis, gerakan tersebut kemudian diubah menjadi suara atau bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia dengan menggunakan diafragma dan resonator. (Heri Andrianto dan Aan Darmawan : 2016)

Berikut ini adalah gambar bentuk dan struktur dasar dari sebuah Piezoelectric Buzzer. (Heri Andrianto dan Aan Darmawan : 2016)



Gambar 2.4 Buzzer

Sumber : Heri Andrianto dan Aan Darmawan, Hal 88 : 2016

## 2.5 WSN (Wireless sensor network)

Wireless Sensor Network (WSN) merupakan suatu kesatuan dari proses pengukuran, komputasi, dan komunikasi yang memberikan kemampuan administratif kepada sebuah perangkat, observasi, dan melakukan penanganan terhadap setiap kejadian dan fenomena yang terjadi di lingkungan yang

menggunakan teknologi *wireless*. Sistem ini jauh lebih efisien dibandingkan dengan penggunaan kabel. Sistem ini memiliki fungsi untuk berbagai jenis aplikasi, dalam arti lain, WSN menyediakan pondasi teknologi untuk melakukan eksperimen pada lingkungan. Misalnya Ahli *biologi* ingin memonitoring perilaku hewan yang berada di habitatnya, peneliti lingkungan membutuhkan sistem yang mampu memonitoring polusi lingkungan, petani dapat meningkatkan hasil panen dengan meneliti tingkat kesuburan tanah, ahli *geologi* membutuhkan sistem untuk memonitoring aktivitas *seismik*, bahkan di militer pun membutuhkan suatu sistem yang mampu memonitoring area yang sulit dicapai. Keseluruhan aktifitas manusia tersebut memerlukan sistem monitoring WSN. Komponen *WSN* meliputi sensor, modul *wireless*, dan PC. Seluruh komponen akan membentuk suatu sistem monitoring yang mampu menampilkan data yang berupa karakteristik sensor yang digunakan dengan memanfaatkan media *wireless*. Karena dapat digunakan untuk berbagi *aplikasi*, penggunaan jenis sensor dipilih berdasarkan aplikasinya. (M. Y. Hariyawan, A. Gunawan & E.H. Putra, T)

## **2.6 Power Supply**

Power Supply adalah perangkat keras yang berfungsi untuk menyuplai tegangan langsung kekomponen dalam casing yang membutuhkan tegangan, misalnya motherboard, hardisk, kipas, dll. Input power supply berupa arus bolak-balik (AC) sehingga power supply harus mengubah tegangan AC menjadi DC (arus searah), karena hardware komputer hanya dapat beroperasi dengan arus DC. Power supply berupa kotak yang umumnya diletakan dibagian belakang atas casing. (Gunawan)

## 2.7 Pompa Sentrifugal



Gambar 2.5 Pompa Sentrifugal

Sumber : Kunto Aji, Hal 6 : 2007

Pompa sentrifugal merupakan pompa kerja dinamis yang menghasilkan head melalui putaran impeller, sehingga ada hubungan antara kecepatan keliling impeller dan head yang dibangkitkan. Pada diameter impeller yang konstan, kecepatan keliling impeller secara langsung berkaitan dengan putaran pompa. Perubahan putaran pompa akan mempengaruhi unjuk kerja pompa.

Bila unjuk kerja pompa pada putaran normal telah diketahui, hukum kesebangunan pompa tersebut dapat dipergunakan untuk memperkirakan unjuk kerja pompa apabila dioperasikan pada putaran yang berbeda. Head akan berubah cukup signifikan bila putarannya berubah karena sebanding dengan kuadrat putarannya. Sedangkan penurunan daya pompa akan lebih besar bila pompa dioperasikan pada putaran yang lebih kecil karena sebanding dengan pangkat tiga dari putaran normal.

Penggerak pompa yang banyak dipergunakan adalah motor listrik, karena karakteristiknya yang praktis dan murah bila dibandingkan dengan penggerak yang lain. Kebanyakan motor listrik dipergunakan pada kecepatan konstan serta memberikan output yang konstan. *Variable speed drive* (VSD) adalah peralatan yang mengatur kecepatan atau torsi peralatan mekanis. VSD akan menaikkan efisiensi karena motor dapat bekerja pada putaran yang ideal sesuai dengan

bebannya. Pada beberapa aplikasi VSD dapat menurunkan kebutuhan listrik pada motor hingga 30-60% . Pemanfaatan VSD pada pompa, fan, kompresor dll dapat meningkatkan efisiensi energy, menaikkan power factor, starting lebih halus dan mengurangi losis akibat gesekan pada sistem transmisi.

Perubahan putaran dapat dilakukan dengan cara mengatur putaran motor induksi dapat dilakukan dengan cara mengatur slip motor atau mengatur frekuensinya. Pengaturan frekuensi (*variable frequency drive* ) lebih banyak digunakan karena lebih praktis.

Studi tentang pengaturan kapasitas pompa dengan VSD telah dilakukan yang meneliti tentang perbandingan antara pengaturan kapasitas pompa dengan control valve dan VSD. Diperoleh hasil bahwa pengaturan kapasitas dengan VSD memberikan keuntungan yang lebih besar dibandingkan dengan pengaturan dengan control valve, yaitu konsumsi energy menurun dan umur pakai komponen pompa akan meningkat. (Kunto Aji, Hal 6 : 2007)

## 2.8 PID (*Proportional*), (*Integral*), dan (*Derivative*) Controller

Controller *PID* merupakan jenis pengendali yang banyak digunakan. Selain itu sistem ini mudah digabungkan dengan metoda pengaturan yang lain seperti Fuzzy dan Robust. Sehingga akan menjadi suatu sistem pengendali yang semakin baik. Secara umum fungsi transfer dari PID controller adalah sebagai berikut :

$$kp + \frac{K_i}{s} + KD = \frac{K_D s^2 + K_p s + K_i}{s} \dots\dots\dots(2.1)$$

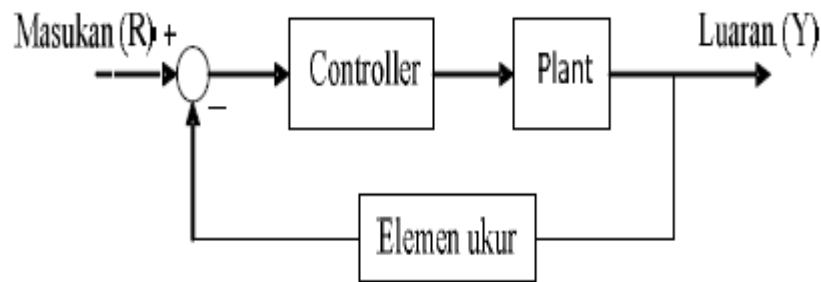
Dengan,

$K_p$  = *Propotional gain*

$K_i$  = *Integral gain*

$K_D$  = *Derivative gain*





Gambar 2.6 Blok Diagram suatu sistem loop tertutup

Sumber : Syahrir Abdussamad : 2009

### 2.8.1 Cara kerja PID

Variable  $e$  menggambarkan *tracking error*, nilai masukan yang berbeda ( $R$ ), keluaran actual ( $Y$ ). *Signal error* ini akan dikirim ke PID controller, dan controller akan menghitung keseluruhan turunan dan integral dari *signal error* ini. Sinyal ( $u$ ) yang telah melewati controller, sekarang sama dengan proporsional penguatan  $K_p$  dikalikan ukuran kesalahannya ditambah penguatan integral  $K_i$  dikalikan ukuran kesalahan integralnya ditambah penguatan turunan  $K_D$  dikalikan ukuran kesalahannya sebagai berikut:

$$u = K_p e + K_i \int e dt + K_D \frac{de}{dt} \dots \dots \dots (2.2)$$

Sinyal ( $u$ ) akan dikirim ke *plant*, dan akan mendapatkan keluaran baru ( $y$ ). Keluaran baru ( $y$ ) ini akan dikirim kembali ke sensor dan kemudian dibandingkan dengan *set point* untuk mendapatkan kesalahan sinyal baru ( $y$ ). Controller kemudian akan menghitung turunanturunannya dan integral integralnya sekali lagi. Proses tersebut akan berjalan terus-menerus seperti semula.

### 2.8.2 Karakteristik dari PID Controller

PID Controller sebenarnya terdiri dari 3 jenis cara pengaturan yang saling dikombinasikan, yaitu  $P$  (*Proportional*) Controller,  $I$  (*Integral*) Controller, dan  $D$  (*Derivative*) Controller Masing-masing memiliki parameter tertentu yang harus diset untuk dapat beroperasi dengan baik, yang disebut sebagai *konstanta*. Setiap

jenis, memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, hal ini dapat dilihat pada table 1 dibawah ini :

Tabel 1.1 Respon PID Controller Terhadap Perubahan Konstanta

Respon loop tertutup	Waktu naik	Overshoot	Waktu turun	Kesalahan keadaan tunak
Kp	Menurun	Meningkat	Perubahan kecil	Menurun
Ki	Menurun	Meningkat	Meningkat	Hilang
Kd	Perubahan kecil	Menurun	Menurun	Perubahan kecil

Sumber : Syahrir Abdussamad : 2009

Terlihat dari tabel 1.1 bahwa konstanta adalah saling bebas. Namun pada kenyataannya, parameter-parameter tersebut, idak bersifat independen, sehingga pada saat salah satu nilai konstantanya diubah, maka mungkin sistem tidak akan bereaksi seperti yang diinginkan. Tabel di atas hanya dipergunakan sebagai referensi jika akan melakukan perubahan konstanta.

### 2.8.3 Kontrol Proporsional (P)

Kontrol proporsional berfungsi untuk memperkuat sinyal kesalahan penggerak, sehingga akan mempercepat keluaran sistem mencapai titik referensi. Hubungan antara input kontroler  $u(t)$  dengan sinyal error  $e(t)$  terlihat pada Persamaan berikut.

$$u(t) = k_p e(t) \dots\dots\dots(2.3)$$

Apabila Persamaan 2.3 didiskritkan maka akan menjadi:

$$u(t) = k_p e(k) \dots\dots\dots(2.4)$$

### 2.8.4 Kontrol Integral (I)

Kontrol integral pada prinsipnya bertujuan untuk menghilangkan kesalahan keadaan tunak (offset) yang biasanya dihasilkan oleh kontrol proporsional. Hubungan antara output kontrol integral  $u(t)$  dengan sinyal error  $e(t)$  terlihat pada Persamaan berikut.

$$u(t) = k_i \int_u^t e(t) dt \dots\dots\dots(2.5)$$

Apabila persamaan 2.5 didiskritkan maka akan menjadi:

$$u(k) = k_i \sum_{i=0}^k e(i) T_e \dots\dots\dots(2.6)$$

$$u(k) = k_i T_c \sum_{i=0}^k e(i) = k_i T_c [e(0) + e(1) + \dots + e(k-1) + e(k)] \dots\dots\dots(2.7)$$

$$u(t) = k_i T_c [e(k-1) + e(k)] \dots\dots\dots(2.8)$$

Dimana:  $T_c$  = waktu pencuplikan (sampling time)

Integral ( $\int$ ) adalah suatu operator matematis dalam kawasan kontinyu, jika didiskritkan maka akan menjadi sigma ( $\sum$ ). Fungsi dari operator sigma adalah menjumlahkan nilai ke-1 sampai dengan nilai ke-k. Berdasarkan perhitungan di atas, variabel error (e) yang diintegrasikan dalam kawasan diskrit akan menjadi  $e(0)+e(1)+\dots+e(k-1)+e(k)$ , atau dengan kata lain error-error yang sebelumnya dijumlahkan hingga error yang sekarang.

### 2.8.5 Kontrol Derivatif (D)

Kontrol derivatif dapat disebut pengendali laju, karena output kontroler sebanding dengan laju perubahan sinyal error. Hubungan antara output kontrol derivatif  $u(t)$  dengan sinyal error  $e(t)$  terlihat pada Persamaan berikut.

$$u(t) = K_d \frac{de(t)}{dt} \dots\dots\dots(2.9)$$

Apabila persamaan 2.9 didiskritkan maka akan menjadi

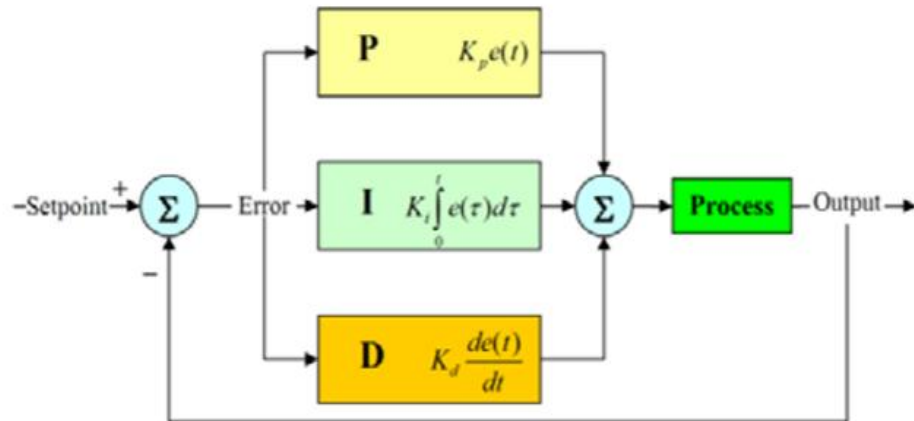
$$u(k) = K_d \frac{e(k) - e(k-1)}{T_c} \dots\dots\dots(2.10)$$

dimana:  $T_c$  = waktu pencuplikan (sampling time)

Derivatif ( $dx/dt$ ) adalah suatu operator matematis pada kawasan kontinyu, jika didiskritkan maka akan menjadi limit. Fungsi dari operator limit adalah mengurangi nilai ke-k dengan nilai ke-[k-1].

### 2.8.6 Kontrol PID

Gabungan dari ketiga kontroler tersebut disebut dengan “kontroler PID”. Diagram Blok dari kontroler PID ditunjukkan pada Gambar berikut.



Gambar 2.7 Diagram Blok Kontroler PID

Sumber: Yopi Sukita Defriyadi : 2014

Kontroler ini dapat digunakan untuk memperbaiki respon transien dengan memprediksi error yang akan terjadi.

**2.8.7 Aksi Kontrol Proportional + Integral + Derivatif**

Aksi kontrol gabungan ini menghasilkan performansi serta keuntungan gabungan dari aksi kontrol sebelumnya. PID mempunyai karakteristik reset control dan rate control yaitu meningkatkan respon dan stabilitas sistem serta mengeliminasi steady state error.

Ini adalah kombinasi dari ketiga aksi kontrol :

$$V_o = K_p \cdot e(t) + K_i \int_0^t e(t) dt + k_d \frac{de(t)}{dt} \dots\dots\dots(2.11)$$

Dari Persamaan 2.11 dapat dirumuskan menjadi pen-digitalization PID dengan berbagai metode, sehingga diperoleh bentuk digital diskritnya menjadi persamaan 2.12

$$u(k) = k_p e_k + k_i T \sum_0^k e_k + \frac{1}{T} k_D (e_k - e_{k-1}) \dots\dots\dots(2.12)$$

jika kita terapkan dalam bahasa pemrograman menjadi persamaan 2.13.

$$V_o = K_p \times \text{error} + k_i (\text{error} + \text{last\_error}) \times T_s + \frac{K_d}{T_s} \times (\text{error} - \text{last\_error}) \dots\dots\dots(2.13)$$

dengan:

$T_s$  = time sampling

Error = nilai kesalahan

Last\_error = nilai error sebelumnya.

Deviasi atau simpangan antar variabel terukur (PV) dengan nilai acuan (SP) disebut error (galat) sehingga dirumuskan pada Persamaan 2.14.

$$\text{Error} = \text{SP} - \text{PV} \quad (2.14)$$

dengan:

SP = Setpoint

PV = Present Value

Error = nilai kesalahan.

Nilai error dari pembacaan sensor ini yang dijadikan aksi perhitungan kendali PID. (Yopi Sukita Defriyadi : 2014)

### 2.8.8 Merancang PID Controller

Untuk merancang suatu PID Controller, dapat dilakukan dengan cara :

1. Metode *Respon dengan quarter-amplitudo decay* (diperkenalkan oleh Ziegler dan Nichols, pada pertemuan tahunan *The American Society of Chemical Engineers pada 1-5 Desember 1941*).
2. Metode *trial & error*. Melalui metode ini perancang harus mencoba-coba kombinasi pengendali beserta konstantanya untuk mendapatkan hasil terbaik yang paling sederhana. Konstanta ditentukan sehingga respon sistem adalah sesuatu dengan kebutuhan yang dikehendaki. Secara umum kriteria sistem yang ingin dicapai adalah tidak memiliki overshoot, waktu naik (*rise time*) yang cepat dan tidak memiliki kesalahan keadaan tunak (*steady state error*).

Berikut ini beberapa tips yang dapat dipergunakan untuk mendapatkan respon yang diinginkan :

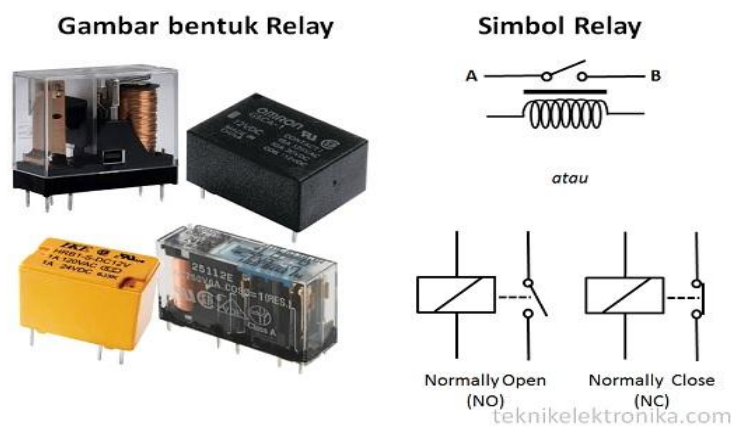
1. Dapatkan respon sistem untuk menentukan bagian mana yang harus diperbaiki (waktu naik, waktu turun, overshoot, kesalahankeadaan tunak).
2. Tambahkan P *controller* untuk memperbaiki waktu naik.
3. Tambahkan I *controller* untuk menghilangkan *steady state error*.
4. Tambahkan D *controller* untuk memperbaiki overshoot.

5. Kombinasikan konstanta yang ada untuk mendapatkan respon yang diinginkan.

Dalam mengimplementasikan sistem kendali, sebenarnya tidak perlu menggunakan PID Controller. Jika sistem sudah memberikan respon yang cukup baik hanya dengan PI Controller, maka tidak perlu menambahkan D Controller ke dalamnya. Sehingga sistem menjadi lebih sederhana (kombinasi yang makin banyak membuat sistem menjadi makin kompleks). (Syahrir Abdussamad : 2009)

## 2.9 Relay

Relay adalah saklar (switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanikal yang terdiri dari dua bagian utama yakni electromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/switch). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan electromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan amature relay ( yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.



Gambar 2.8 Relay

Sumber : Daniel Alexander Octavianus Turang : 2015

Relay adalah sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. Relay memiliki sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan. Armatur ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika

armatur tertarik menuju ini, kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak normal tertutup ke kontak normal- terbuka. Relay dibutuhkan dalam rangkaian elektronika sebagai eksekutor sekaligus interface antara beban dan sistem kendali elektronik yang berbeda sistem power supply nya. Secara fisik antara saklar atau kontaktor dengan elektromagnet relay terpisah sehingga antara beban dan sistem kontrol terpisah. Bagian utama relay elektromekanik adalah sebagai berikut. Kumparan elektromagnet Saklar atau kontaktor Swing Armatur Spring (Pegas).

Relay dapat digunakan untuk mengontrol motor AC dengan rangkaian kontrol DC atau beban lain dengan sumber tegangan yang berbeda antara tegangan rangkaian kontrol dan tegangan beban. Rangkaian penggerak relay dapat dilihat pada gambar 2. Diantara aplikasi relay yang dapat ditemui diantaranya adalah : Relay sebagai kontrol ON/OFF beban dengan sumber tegang berbeda. Relay sebagai selektor atau pemilih hubungan. Relay sebagai eksekutor rangkaian delay (tunda) Relay sebagai protektor atau pemutus arus pada kondisi tertentu.

Sifat – sifat relay :

- 1) Impedansi kumparan, biasanya impedansi ditentukan oleh tebal kawat yang digunakan serta banyaknya lilitan. Biasanya impedansi berharga 1 – 50 K $\Omega$  Guna memperoleh daya hantar yang baik.
  - 2) Daya yang diperlukan untuk mengoperasikan relay besarnya sama dengan nilai tegangan dikalikan arus. Banyaknya kontak - kontak jangkar dapat membuka dan menutup lebih dari satu kontak sekaligus tergantung pada kontak dan jenis relaynya. Jarak antara kontak -kontak menentukan besarnya tegangan maksimum yang diizinkan antara kontak tersebut.
- (Daniel Alexander Octavianus Turang : 2015)

## **210. Motor Dc L298N**

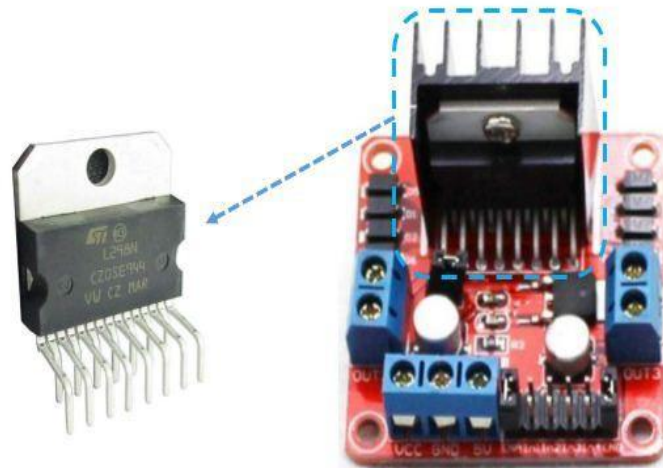
L298 adalah jenis IC driver motor yang dapat mengendalikan arah putaran dan kecepatan motor DC ataupun Motor stepper. Mampu mengeluarkan output

tegangan untuk Motor dc dan motor stepper sebesar 50 volt. IC l298 terdiri dari transistor-transistor logik (TTL) dengan gerbang nand yang memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor dc dan motor stepper. Dapat mengendalikan 2 untuk motor dc namun pada hanya dapat mengendalikan 1 motor stepper. Penggunaannya paling sering untuk robot line follower. Bentuknya yang kecil memungkinkan dapat meminimalkan pembuatan robot line follower.

Motor DC merupakan peralatan elektromekanik dasar yang berfungsi untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik. Secara umum, kecepatan putaran poros motor DC akan meningkat seiring dengan meningkatnya tegangan yang diberikan. Dengan demikian, putaran motor DC akan berbalik arah jika polaritas tegangan yang diberikan juga dirubah.

Driver motor L298N merupakan driver motor yang paling populer digunakan untuk mengontrol atau mengendalikan kecepatan dan arah pergerakan motor terutama untuk motor DC. Untuk IC utama yaitu IC L298 merupakan sebuah IC tipe H-bridge yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti relay, solenoid, motor DC dan motor stepper. Pada IC l298 terdiri dari transistor-transistor logik (TTL) dengan gerbang nand yang berfungsi untuk memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor dc maupun motor stepper. Kelebihan akan modul driver motor L298N ini yaitu dalam hal kepresisian dalam mengontrol motor sehingga motor lebih mudah untuk dikontrol.  
( Reza Nandika)





Gambar 2.9 IC L298 & Modul Driver Motor L298N

Sumber : Reza Nandika : 2015

#### Spesifikasi dari Modul Driver Motor L298N

- Menggunakan IC L298N (Double H bridge Drive Chip)
- Tegangan minimal untuk masukan power antara 5V-35V
- Tegangan operasional : 5V
- Arus untuk masukan antara 0-36mA
- Arus maksimal untuk keluaran per Output A maupun B yaitu 2A
- Daya maksimal yaitu 25W
- Dimensi modul yaitu  $43 \times 43 \times 26\text{mm}$
- Berat : 26

### 2.11 Blynk

Blynk adalah IoT Cloud platform untuk aplikasi iOS dan Android yang berguna untuk mengontrol Arduino, Raspberry Pi, dan board-board sejenisnya melalui Internet. Blynk adalah dashboard digital di mana Anda dapat membangun sebuah antarmuka grafis untuk alat yang telah dibuat hanya dengan menarik dan menjatuhkan sebuah widget. Blynk sangat mudah dan sederhana untuk mengatur

semuanya dan hanya dalam waktu kurang dari 5 menit. Blynk tidak terikat dengan beberapa microcontroller tertentu atau shield tertentu. Sebaliknya, apakah Arduino atau Raspberry Pi melalui Wi-Fi, Ethernet atau chip ESP8266, Blynk akan membuat alat online dan siap untuk Internet Of Hal. (Yuliza dan Hasan Pangaribuan : 2016 )



Gambar 2.10 Aplikasi Blynk

Sumber : Yuliza dan Hasan Pangaribuan : 2016

## 2.12 Radiator

Salah satu sistem terpenting pada kendaraan adalah sistem pendinginan. Sistem pendingin ini bertugas untuk menjaga agar suhu mesin stabil pada suhu kerjanya. Salah satu komponen dari sistem pendingin pada mobil adalah radiator. Radiator umumnya terletak dibagian depan kendaraan, tujuannya adalah agar dapat menerima angin pada saat mobil berjalan sehingga membantu dalam proses pendinginan. Radiator berbentuk sirip-sirip. Untuk konstruksinya dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Selain mobil, pada motor biasanya juga terdapat

radiator. Namun tidak semua motor ada radiatornya, hanya motor-motor tertentu saja yang ada radiatornya.

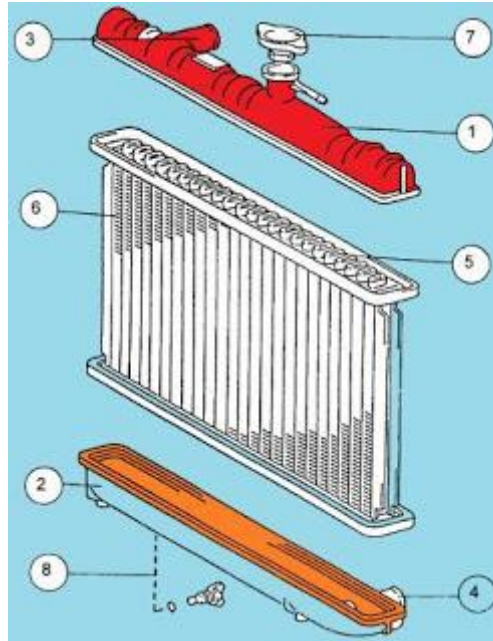
### **2.12.1 Fungsi radiator pada mobil**

Radiator pada mobil berfungsi untuk meradiasikan panas air pendingin ke udara sekitar. Lebih simpelnya berfungsi untuk mendinginkan air pendingin yang telah mendinginkan mesin. Dari namanya kita sudah dapat mengetahui prinsip kerjanya yaitu radiasi, seperti rotor maka kerjanya rotasi, distributor kerjanya distribusi dan lain-lain. Maka dari itu radiator ini berguna untuk meradiasikan panas dari air pendingin ke udara sekitar. Pendinginan radiator dilakukan oleh udara yang mengalir ketika kendaraan melaju, selain itu juga dibantu dengan kipas radiator yang diletakkan dibelakangnya.

Tutup radiator diletakkan pada bagian atas radiator, radiator cup ini memiliki fungsi untuk mencegah air pendingin mendidih pada suhu 100 derajat celcius, selain itu juga sebagai katup yang dapat mengalirkan air ke reservoir tank pada saat suhu mesin tinggi, atau sebaliknya mengalirkan air dari reservoir tank ke radiator pada saat suhu mesin sudah dingin.

Kerusakan yang paling banyak ditemukan pada radiator adalah kebocoran. Biasanya kebocoran ini terjadi karena keropos yang disebabkan oleh korosi atau usia pakai yang sudah sangat lama. Biasanya radiator yang bocor dapat ditambal kembali, dan disertai dengan servis. Orang biasa menyebutnya korok radiator (radiator dibersihkan).

### 2.12.2 Bagian-bagian Radiator Mobil



Gambar 2.11 Bagian-bagian radiator

Sumber Bisa Otomotif : 2015

Keterangan gambar :

1. Upper tank (tangki bagian atas)
2. Lower tank (tangki bagian bawah)
3. Sambungan upper hose
4. Sambungan lower hose
5. Kisi-kisi radiator
6. Sirip-sirip radiator
7. Tutup radiator
8. Kran pembuangan (penguras)