

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Internet of Things

Internet Of Things atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen. [4]

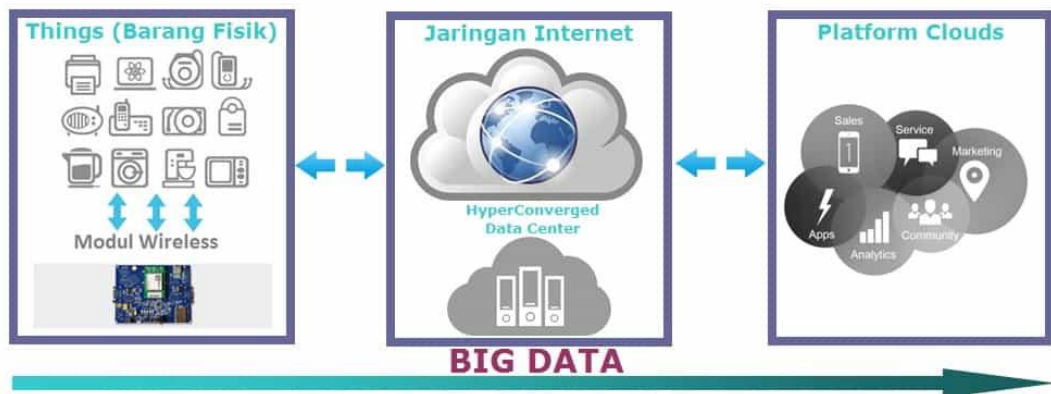
Internet Of Things atau sering disebut IoT adalah sebuah gagasan dimana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. Misalnya cctv yang terpasang di sepanjang jalan dihubungkan dengan koneksi internet dan disatukan di rung kontrol yang jaraknya mungkin puluhan kilometer. Atau sebuah rumah cerdas yang dapat diatur lewat *smartphone* dengan bantuan koneksi internet. Pada dasarnya perangkat IoT terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data, sambungan internet sebagai media komunikasi dan *server* sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisa.

Ide awal *Internet Of Things* pertama kali dimunculkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 di salah satu presentasinya. Kini banyak perusahaan besar mulai mendalami internet of things sebut saja Intel, Microsoft, Oracle, dan banyak lainnya.

Banyak yang memprediksi bahwa pengaruh Internet of Things adalah "*the next big thing*" di dunia teknologi informasi, hal ini karena IoT menawarkan banyak potensi yang bisa digali. Contoh sederhana manfaat dan implementasi dari Internet of Things misalnya adalah kulkas yang dapat memberitahukan kepada pemiliknya via SMS atau email tentang makanan dan minuman apa saja yang sudah habis dan harus distok lagi.

2.1.1 Cara Kerja Internet of Things

Konsep IoT ini sebetulnya cukup sederhana dengan cara kerja mengacu pada 3 elemen utama pada arsitektur iot, yakni: Barang Fisik yang dilengkapi modul IoT, Perangkat Koneksi ke Internet seperti Modem dan *Router Wireless Speedy* seperti di rumah dan *Cloud Data Center* tempat untuk menyimpan aplikasi beserta data base.



Gambar 2.1 Cara kerja internet of things [5]

Dasar prinsip kerja perangkat IoT adalah benda di dunia nyata diberikan identitas unik dan dapat dikali di sistem komputer dan dapat di representasikan dalam bentuk data di sebuah sistem komputer. Pada awal-awal implementasi gagasan IoT pengenalan yang digunakan agar benda dapat diidentifikasi dan dibaca oleh komputer adalah dengan menggunakan kode batang (*Barcode*), Kode QR (*QR Code*) dan Identifikasi Frekuensi Radio (RFID). Dalam perkembangannya sebuah benda dapat diberi pengenalan berupa *IP address* dan menggunakan jaringan internet untuk bisa berkomunikasi dengan benda lain yang memiliki pengenalan *IP address*.

Cara Kerja *Internet of Things* yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung.

2.1.2 Implementasi Internet of Things

Mesin dibuat agar pekerjaan manusia menjadi lebih mudah, pada awalnya mesin dibuat hanya untuk membantu manusia dan dioperasikan secara manual, lambat laun mesin bisa berjalan sendiri (otomatis), tetapi dalam perkembangannya pemanfaatan mesin sebagai alat dalam sebuah sistem akan menemui kendala jika sudah menyangkut jarak dan waktu. dengan jarak yang begitu jauh maka mesin tidak akan bisa berinteraksi dengan mesin yang lain, untuk mengatasi hal inilah diterapkan gagasan *internet of things* dimana semua mesin dengan pengenal IP address dapat menggunakan jaringan internet sebagai media komunikasi (saling bertukar data).

2.2 Aplikasi Mobile

Aplikasi Mobile adalah perangkat lunak yang berjalan pada perangkat mobile seperti smartphone atau tablet PC. Aplikasi Mobile juga dikenal sebagai aplikasi yang dapat diunduh dan memiliki fungsi tertentu sehingga menambah fungsionalitas dari perangkat mobile itu sendiri. Untuk mendapatkan mobile application yang diinginkan, user dapat mengunduhnya melalui situs tertentu sesuai dengan sistem operasi yang dimiliki. *Google Play* dan *iTunes* merupakan beberapa contoh dari situs yang menyediakan beragam aplikasi bagi pengguna Android dan iOS untuk mengunduh aplikasi yang diinginkan.

Maka aplikasi mobile dapat diartikan sebagai sebuah program aplikasi yang dapat dijalankan atau digunakan walaupun pengguna berpindah pindah dari satu tempat tempat yang mempunyai ukuran kecil. Aplikasi mobile ini dapat akses melalui perangkat nirkabel, pager, PDA, telepon seluler, smartphone, dan perangkat sejenisnya.

2.2.1 Android

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android utamanya adalah produk Google, tetapi lebih tepatnya bagian dari Open Handset Alliance. Open Handset Alliance merupakan aliansi dari 30 organisasi yang berkomitmen untuk membawa sebuah perangkat seluler yang lebih baik dan

terbuka untuk pasar. Android termasuk kernel berbasis Linux, aplikasi end-user, dan framework aplikasi. User application dibangun berbasiskan bahasa pemrograman. [6]

2.3 Aplikasi Blynk

Blynk adalah sebuah aplikasi yang dapat digunakan untuk kontrol jarak jauh menggunakan smartphone. Blynk dapat diunduh di Google play untuk pengguna android dan *Apps Store* untuk pengguna ios. Blynk juga mendukung berbagai macam hardware yang dapat digunakan untuk project Internet of Things. Penambahan komponen pada Blynk Apps dengan cara *Drag and Drop* sehingga memudahkan dalam penambahan komponen Input/output tanpa perlu kemampuan pemrograman Android maupun IOS. Blynk diciptakan dengan tujuan untuk kontrol dan *monitoring hardware* secara jarak jauh menggunakan komunikasi data internet. Kemampuan untuk menyimpan data dan menampilkan data secara visual baik menggunakan angka, warna ataupun grafis. Terdapat 3 komponen utama Blynk, yaitu:

2.3.1 Blynk Apps

Blynk Apps memungkinkan untuk membuat project interface dengan berbagai macam komponen input/output yang mendukung untuk pengiriman maupun penerimaan data serta merepresentasikan data sesuai dengan komponen yang dipilih. Representasi data dapat berbentuk visual angka maupun grafik. Terdapat 4 jenis kategori komponen yang berdasar pada Aplikasi Blynk:

- a. Controller digunakan untuk mengirimkan data atau perintah ke Hardware.
- b. Display digunakan untuk menampilkan data yang berasal dari hardware ke smartphone
- c. Notification digunakan untuk mengirim pesan dan notifikasi.
- d. Interface Pengaturan tampilan pada aplikasi Blynk dapat berupa menu ataupun tab.

- e. Others beberapa komponen yang tidak masuk dalam 3 kategori sebelumnya, diantaranya Bridge, RTC, Bluetooth.

Blynk sangat cocok untuk antarmuka dengan proyek-proyek sederhana seperti pemantauan suhu atau menyalakan lampu dan mematikan dari jarak jauh. Blynk adalah *Internet of Things* (IOT) yang dirancang untuk membuat *remote control* dan data sensor membaca dari perangkat arduino ataupun esp32 dengan cepat dan mudah. Blynk bukan hanya sebagai "cloud IOT", tetapi blynk merupakan solusi end-to-end yang menghemat waktu dan sumber daya ketika membangun sebuah aplikasi yang berarti bagi produk dan jasa terkoneksi. Salah satu masalah yang dapat menimbulkan masalah bagi yang belum tahu adalah coding dan jaringan. Blynk bertujuan untuk menghapus kebutuhan untuk coding yang sangat panjang, dan membuatnya mudah untuk mengakses perangkat kita dari mana saja melalui smartphone. Blynk adalah aplikasi gratis untuk digunakan para penggemar dan developer aplikasi, meskipun juga tersedia untuk digunakan secara komersial. [7]

2.3.2 Blynk Server

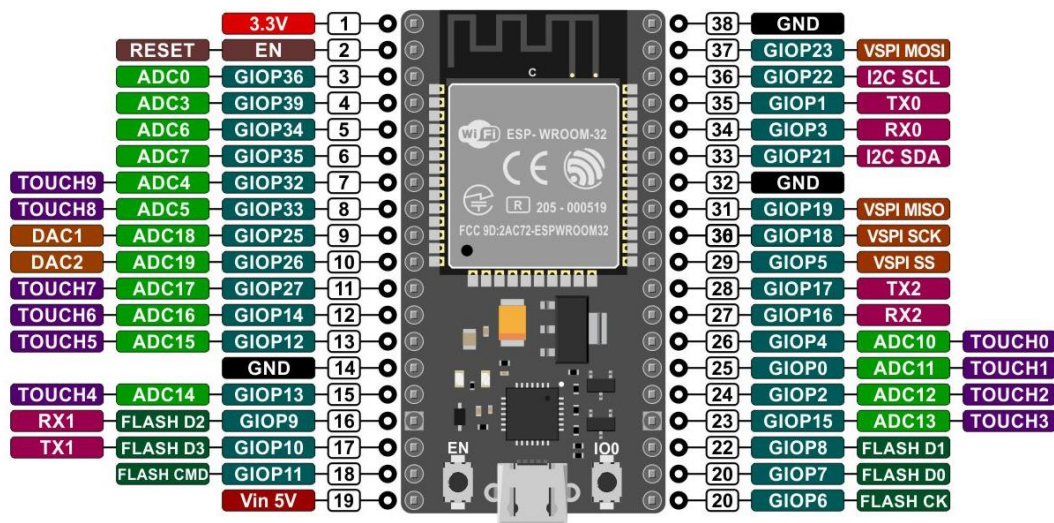
Blynk Server merupakan fasilitas backend service berbasis cloud yang bertanggung jawab untuk mengatur komunikasi antara aplikasi blynk di smartphone dengan lingkungan hardware. Kemampun untuk menangani puluhan hardware pada saat yang bersamaan semakin memudahkan bagi para pengembang sistem iot. Blynk server juga tersedia dalam bentuk local server apabila digunakan pada lingkungan tanpa internet.

2.3.3 Blynk Library

Blynk Library dapat digunakan untuk membantu pengembangan code. Blynk library tersedia pada banyak platform perangkat keras sehingga semakin memudahkan para pengembang IoT dengan fleksibilitas *hardware* yang didukung oleh lingkungan Blynk.

2.4 Mikrokontroler ESP-32

ESP-32 adalah mikrokontroler yang dibuat oleh perusahaan bernama Espressif Systems. Salah satu kelebihan yang dimiliki oleh ESP-32, yaitu sudah terdapat WiFi dan Bluetooth di dalamnya, sehingga akan sangat memudahkan ketika membuat sistem IoT yang memerlukan koneksi wireless. [8] Mikrokontroler ESP-32 memiliki keunggulan, yaitu sistem berbiaya rendah, dan juga berdaya rendah dengan modul WiFi yang terintegrasi dengan chip mikrokontroler serta memiliki Bluetooth dengan mode ganda dan fitur hemat daya yang menjadikannya lebih fleksibel. Mikrokontroler ESP-32 dikenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things. ESP-32 sendiri tidak jauh beda dengan ESP8266 yang familiar di pasaran, hanya saja ESP-32 lebih kompleks dibandingkan ESP8266.



Gambar 2.2 Mikrokontroler ESP-32 [9]

ESP32 menggunakan prosesor dual core yang berjalan di instruksi Xtensa LX16. Board ini memiliki dua versi, yaitu yang 30 dan 36 GPIO. Keduanya berfungsi dengan cara yang sama tetapi versi yang 30 GPIO dipilih karena memiliki dua pin GND. Semua pin diberi label di bagian atas board sehingga mudah untuk dikenali. Board ini memiliki interface USB-to-UART sehingga mudah diprogram

dengan program pengembangan aplikasi seperti Arduino IDE atau yang lainnya. Sumber daya untuk board bisa diberikan melalui konektor micro-USB.

Tabel 2.1 Spesifikasi Mikrokontroler ESP-32

Maximum Operating Frequency	240 MHz
MCU	Xtensa® single-/dual-core 32-bit LX6
Operating Voltage	3.3V
Analog Output Pins (DAC)	8-bit, 2 Channel
Analog Input Pins (ADC)	12-bit, 18 Channel
DC Current on I/O Pins	40mA
Digital I/O Pins	39 (34 are normal GPIO pins)
DC Current on 3.3V Pin	50mA
Communication	SPI(4), I2C(2), I2S(2), CAN, UART(3)
SRAM	520 KB
Bluetooth	V4.2 – Supports BLE and Classic Bluetooth
Wi-Fi	802.11 b/g/n

2.5 Motor DC

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/*direct unidirectional* [10]. Motor DC memiliki 3 bagian atau komponen utama yang dapat berputar, yaitu sebagai berikut:

a. Kutub Medan

Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan: kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetik energi membesar melintasi ruang terbuka diantara kutub-kutub dari utara ke selatan. Untuk motor yang lebih besar atau lebih kompleks terdapat satu atau lebih electromagnet.

b. Current Elektromagnet atau Dinamo

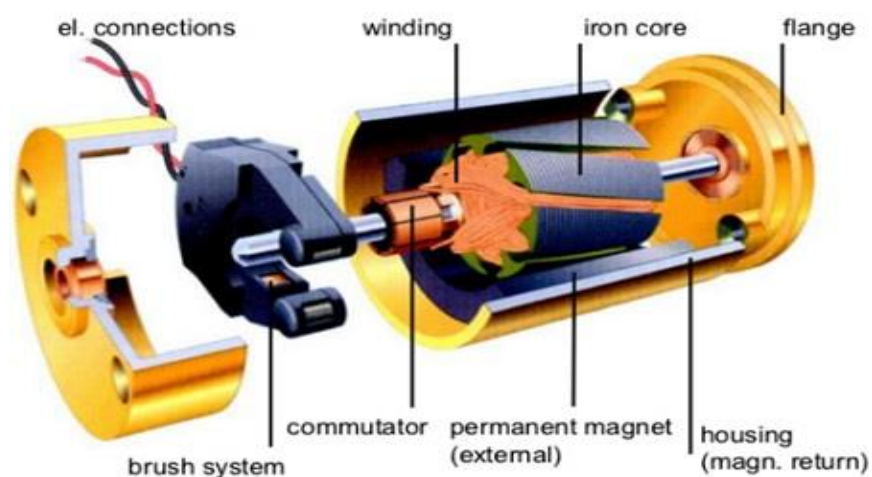
Kumparan motor DC yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, kumparan motor DC berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi. Jika hal ini terjadi, arusnya berbalik untuk merubah kutub-kutub utara dan selatan kumparan motor DC.

c. Komutator

Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk membalikan arah arus listrik dalam 9 kumparan motor DC dan juga membantu dalam transmisi arus antara kumparan motor DC dan sumber daya.

Keuntungan utama motor DC adalah dalam hal pengendalian kecepatan motor DC tersebut, yang tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya. Motor ini dapat dikendalikan dengan mengatur:

- Tegangan kumparan motor DC – meningkatkan tegangan kumparan motor DC akan meningkatkan kecepatan.
- Arus medan – menurunkan arus medan akan meningkatkan kecepatan.



Gambar 2.3 Komponen penyusun motor DC [11]

2.5.1 Jenis-jenis Motor DC

1. Motor DC Sumber Daya Terpisah/ *Separately Excited*, jika arus medan dipasok dari sumber terpisah maka disebut motor DC sumber daya terpisah / *separately excited*.
2. Motor DC Sumber Daya Sendiri/ *Self Excited*, pada jenis motor DC sumber daya sendiri dibagi menjadi 3 tipe, yaitu sebagai berikut:

a. Motor DC Tipe Shunt

Pada motor shunt, gulungan medan (medan shunt) disambungkan secara paralel dengan gulungan kumparan motor DC (A). Oleh karena itu total arus dalam jalur merupakan penjumlahan arus medan dan arus dinamo. Berikut karakter motor DC tipe shunt:

- Kecepatan pada prakteknya konstan tidak tergantung pada beban (hingga torque tertentu setelah kecepatannya berkurang, lihat Gambar diatas dan oleh karena itu cocok untuk penggunaan komersial dengan beban awal yang rendah, seperti peralatan mesin.
- Kecepatan dapat dikendalikan dengan cara memasang tahanan dalam susunan seri dengan kumparan motor DC (kecepatan berkurang) atau dengan memasang tahanan pada arus medan (kecepatan bertambah).

b. Motor DC Tipe Seri

Dalam motor seri, gulungan medan (medan shunt) dihubungkan secara seri dengan gulungan kumparan motor DC. Oleh karena itu, arus medan sama dengan arus kumparan motor DC. Karakter kecepatan motor seri adalah:

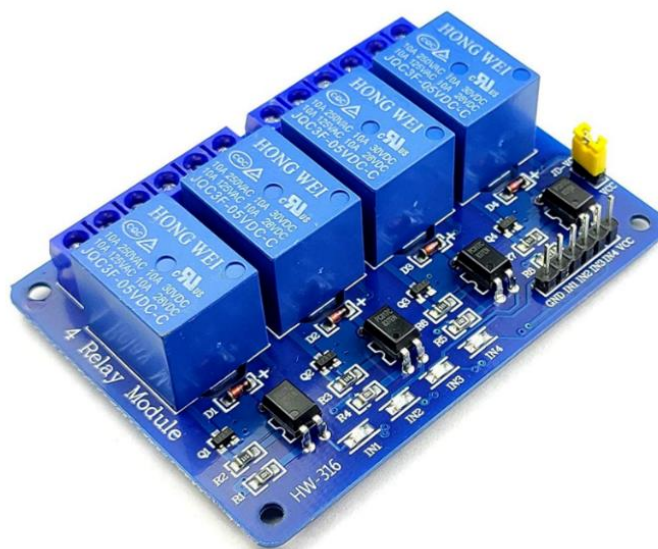
- Kecepatan dibatasi pada 5000 RPM.
- Harus dihindarkan menjalankan motor seri tanpa ada beban sebab motor akan mempercepat tanpa terkendali.

c. Motor DC Tipe Kompon/Gabungan

Motor Kompon DC merupakan gabungan motor seri dan shunt. Pada motor kompon, gulungan medan (medan shunt) dihubungkan secara paralel dan seri dengan gulungan kumparan motor DC. Sehingga, motor kompon memiliki torque penyalan awal yang bagus dan kecepatan yang stabil. Makin tinggi persentase penggabungan (yakni persentase gulungan medan yang dihubungkan secara seri), makin tinggi pula 12 torque penyalan awal yang dapat ditangani oleh motor ini.

2.6 Modul Relay

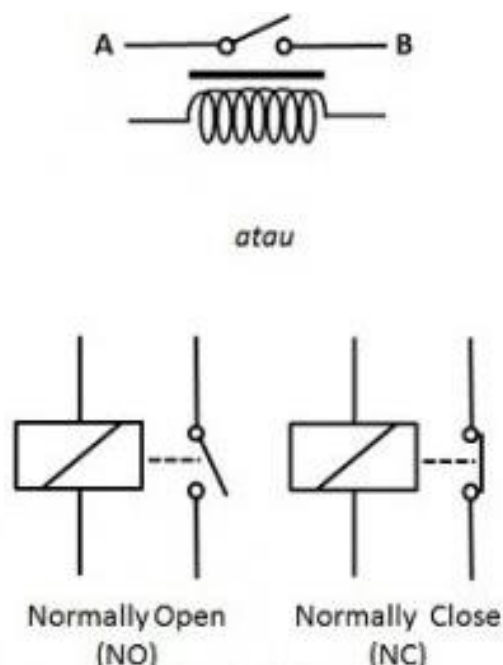
Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. [12]



Gambar 2.4 Modul relay [13]

2.6.1 Prinsip Kerja Modul Relay

Cara kerja relay adalah apabila kita memberi tegangan pada kaki 1 dan kaki ground pada kaki 2 relay maka secara otomatis posisi kaki CO (*Change Over*) pada relay akan berpindah dari kaki NC (*Normally close*) ke kaki NO (*Normally Open*) Relay juga dapat disebut komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere AC 220 V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 ampere 12 Volt DC). Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan tegangan listrik. [14]



Gambar 2.5 Simbol odul relay [15]

2.7 Konverter LM2596 DC-DC

Konverter LM2596 DC-DC Step Down merupakan konverter penurun tegangan yang mengkonvermasikan tegangan masuk DC menjadi tegangan DC lainnya yang lebih rendah.



Gambar 2.6 Modul step down DC-DC [16]

Spesifikasi Konverter LM2596 DC-DC Step Down adalah sebagai berikut:

1. Efisiensi hingga 92%
2. Frekuensi switching 150 KHz
3. Tegangan input 4 – 35 V
4. Tegangan output 1.32 – 30 V
5. Arus output maksimal 3A

Untuk perhitungan *duty* dengan menggunakan komponen yang ideal

dirumuskan pada persamaan berikut: $D = \frac{V_{Out}}{V_{In}}$.

2.8 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD adalah perangkat elektronik yang dapat digunakan untuk menampilkan angka atau teks. Terdapat dua jenis utama pada layar LCD yang dapat menampilkan numerik (digunakan dalam jam tangan, kalkulator dll) dan menampilkan teks alfanumerik (sering digunakan pada mesin foto kopy dan elepon genggam).

Dalam menampilkan numerik ini kristal yang dibentuk menjadi bar, dalam menampilkan alfanumerik kristal hanya diatur kedalam pola titik. Setiap kristal memiliki sambungan listrik individu sehingga dapat dikontrol secara independen. Ketika kristal off (yakni tidak ada arus yang melalui kristal) cahaya kristal terlihat sama dengan bahan latar belakangnya, sehingga kristal tidak dapat terlihat. Namun ketika arus listrik melewati kristal, itu akan merubah bentuk dan menyerap lebih banyak cahaya. Hal ini membuat kristal terlihat lebih gelap dari penglihatan mata manusia sehingga bentuk titik atau bar dapat dilihat dari perbedaan latar belakang.

Sangat penting untuk menyadari perbedaan antara layar LCD dan layar LED. Sebuah LED display (sering digunakan dalam radio jam) terdiri dari sejumlah LED yang benar-benar mengeluarkan cahaya (dan dapat dilihat dalam gelap). Sebuah layar LCD hanya mencerminkan cahaya, sehingga tidak dapat dilihat dalam gelap. [17]

I2C LCD adalah modul LCD yang dikendalikan secara serial sinkron dengan protokol I2C/IIC (*Inter Integrated Circuit*) atau TWI (*Two Wire Interface*). Normalnya, modul LCD dikendalikan secara parallel baik untuk jalur data maupun kontrolnya. Namun, jalur parallel akan memakan banyak pin di sisi kontroler (misal Arduino, Android, komputer, dll). Setidaknya akan dibutuhkan 6 atau 7 pin untuk mengendalikan sebuah modul LCD. Dengan demikian untuk sebuah kontroller yang 'sibuk' dan harus mengendalikan banyak I/O, menggunakan jalur parallel adalah solusi yang kurang tepat.



Gambar 2.7 Liquid Crystal Display (LCD) [18]

2.9 Motor Servo

Motor servo merupakan perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol *feedback loop* tertutup (*close loop*), sehingga dapat memastikan dan menentukan posisi sudut dari poros output motor. Daya yang dimiliki motor servo bervariasi, mulai beberapa watt sampai ratusan watt. Motor servo digunakan untuk berbagai keperluan seperti sistem pelacakan, peralatan mesin dan lain sebagainya. Motor servo dibagi menjadi dua, yaitu motor serco AC dan DC.

Motor servo dikendalikan dengan memberikan *Pulse Wide Modulation* / PWM melalui kabel kontrol. Durasi "denyut" (*pulse*) yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Poros motor servo akan bergerak dan bertahan di posisi yang telah diperintahkan ketika durasi "denyut"nya telah diberikan. Motor servo akan mencoba menahan atau melawan dengan besarnya kekuatan torsi yang dimilikinya apabila ada yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut. Posisi motor servo tidak akan seterusnya diam saja karena sinyal "denyut"nya harus diulang setiap 20 ms (mili second) untuk menginstruksikan agar tetap pada posisinya. [19]

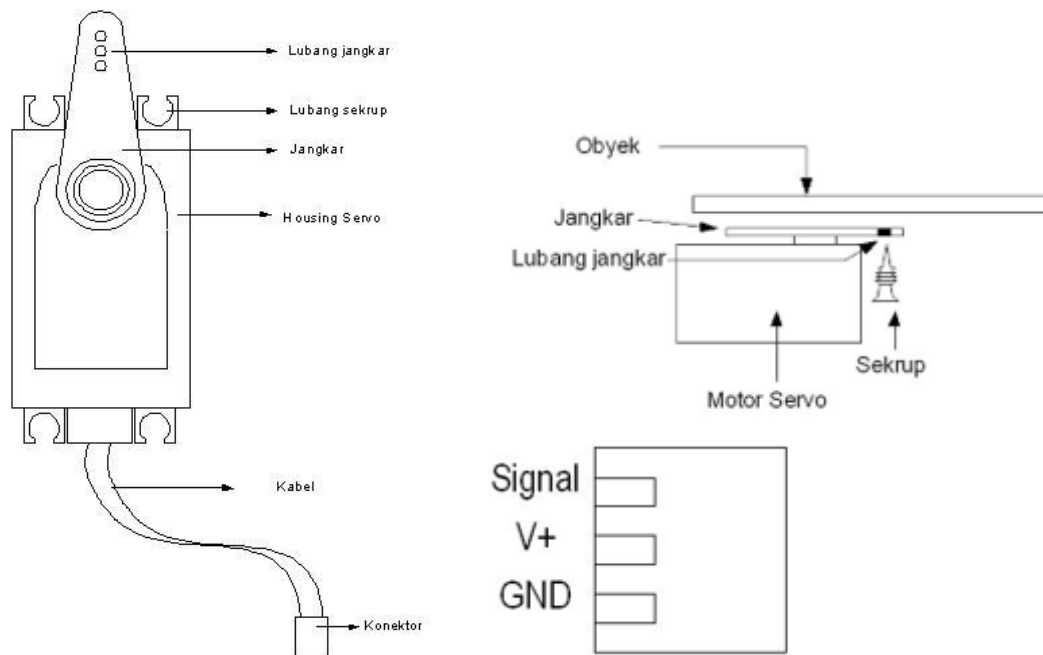
Motor servo memiliki sistem kontrol loop tertutup yang digunakan untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Secara sederhana, posisi poros output akan dibaca oleh sensor untuk mengetahui posisi poros sudah sesuai yang diinginkan atau belum. Jika belum, kontrol input akan mengirim sinyal

kontrol untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan. Bukan kecepatan yang menentukan posisi dari poros servo melainkan durasi pulsa positif.

Nilai pulsa netral yang bergantung pada motor servo menjaga poros motor servo di posisi tengah. Meningkatkan nilai pulsa akan membuat servo berputar searah jarum jam dan pulsa yang lebih pendek akan memutar poros berlawanan arah jarum jam. Pulsa kendali servo biasanya diulang setiap 20ms (tergantung dari motor servo). Kita harus selalu memberi tahu servo ke mana harus bergerak (posisi). Ada beberapa jenis motor servo, yang kita pakai di sini adalah positional micro servo. Dibandingkan dengan motor DC, servo biasanya memiliki 3 kabel (power, ground, control). Kabel control pada servo berfungsi menarik arus untuk menggerakkan motor.



Gambar 2.8 Motor servo [20]



Gambar 2.9 Motor servo [21]

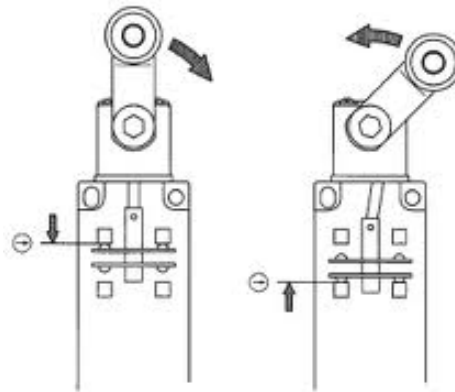
2.10 Limit Switch

Limit switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja limit switch sama seperti saklar push ON yaitu hanya akan menghubungkan pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutus saat katup tidak ditekan. Limit switch termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanis pada sensor tersebut. Penerapan dari limit switch adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak.

Prinsip kerja limit switch diaktifkan dengan penekanan pada tombolnya pada batas/daerah yang telah ditentukan sebelumnya sehingga terjadi pemutusan atau penghubungan rangkaian dari rangkaian tersebut. *Limit switch* memiliki 2 kontak yaitu NO (*Normally Open*) dan kontak NC (*Normally Close*) dimana salah satu kontak akan aktif jika tombolnya tertekan.[22]



Gambar 2.10 Limit switch [23]

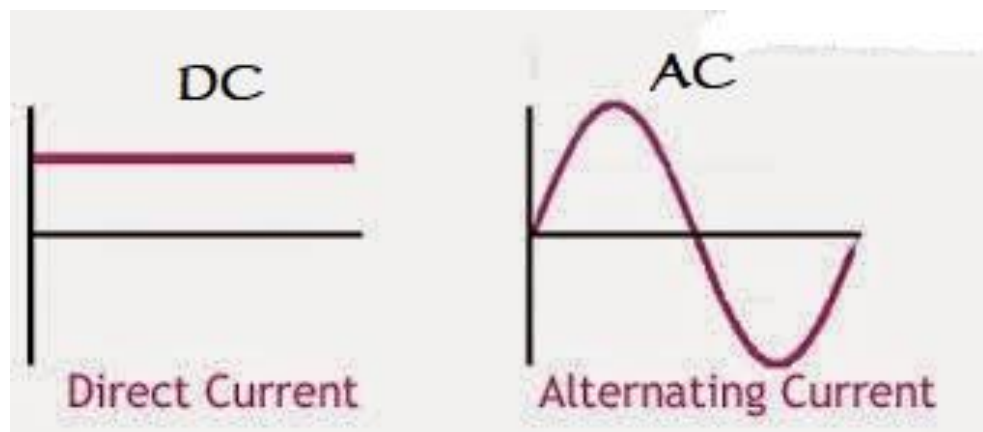


Gambar 2.11 Sistem kerja limit switch [24]

2.11 Catu Daya (Power Supply)

Catu daya (*Power Supply*) adalah sebuah perangkat yang memasok listrik energi untuk satu atau lebih beban listrik. Catu daya menjadi bagian yang penting dalam elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga listrik misalnya pada baterai atau accu. Pada dasarnya *power supply* ini mempunyai konstruksi rangkaian yang hampir sama yaitu terdiri dari trafo, penyearah, dan penghalus tegangan. Istilah ini paling sering diterapkan ke perangkat yang mengubah satu bentuk energi listrik yang lain, meskipun juga dapat merujuk ke perangkat yang mengkonversi bentuk energi lain (misalnya, mekanik, kimia, solar) menjadi energi listrik. Secara umum prinsip rangkaian

catu daya terdiri atas komponen utama yaitu; transformator, dioda dan kondensator. Dalam pembuatan rangkaian catu daya selain menggunakan komponen utama juga diperlukan komponen pendukung agar rangkaian berfungsi dengan baik Ada dua sumber catu daya yaitu sumber AC dan sumber DC. Sumber AC yaitu sumber tegangan bolak-balik, sedangkan sumber tegangan DC merupakan sumber tegangan searah. [25]



Gambar 2.12 Bentuk gelombang AC dan DC [26]

Sumber DC yang disearahkan dari sumber AC dengan menggunakan rangkaian penyearah yang dibentuk dari dioda dan pada sumber AC tegangan berayun sewaktu-waktu pada kutub positif atau sewaktu-waktu pada kutub negatif saja. Ada tiga macam rangkaian searah yaitu penyearah setengah gelombang, gelombang penuh dan sistem jembatan. Beberapa fungsi yang masuk dalam proses pengubahan catu daya AC ke DC adalah sebagai berikut:

a. Penurun Tegangan

Komponen utama yang bisa digunakan untuk menurunkan tegangan adalah transformator. Transformator terdiri dari dua buah lilitan yaitu lilitan primer (N_1) dan lilitan sekunder (N_2) yang dililitkan pada suatu inti yang saling terisolasi atau terpisah antara satu dengan yang lain. Besar tegangan pada lilitan primer dan lilitan sekunder ditentukan oleh jumlah lilitan yang terdapat pada bagian primer dan sekundernya. Dengan

demikian transformator digunakan untuk memindahkan daya listrik pada lilitan primer ke lilitan sekundernya tanpa adanya perubahan

b. Penyearah

Penyearah digunakan untuk menyearahkan gelombang bolak-balik (AC) yang berasal dari jaringan jala-jala listrik. Pada modul ini digunakan penyearah gelombang penuh, dan untuk mendapatkannya dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan menggunakan dua buah atau empat dioda jembatan.