

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Robot

Robot merupakan salah satu bagian dari bidang Artificial Intelligence (AI), teknik, dan psikologi. Teknologi inilah yang menghasilkan robot. Robot diartikan sebagai mesin dengan kecerdasan komputer dan dikontrol oleh komputer, dan memiliki kemampuan fisik seperti manusia. Aplikasi dari robot ini mencakup pemberian kemampuan untuk melihat atau persepsi visual, menyentuh atau kemampuan meraba, kemampuan untuk memegang dan memanipulasi, pengangkutan atau kemampuan fisik untuk bergerak, dan navigasi atau kecerdasan untuk menemukan atau mencapai jalan keluar.

Robot didefinisikan sebagai sebuah automaton, yakni suatu piranti mekanik yang cerdas. Menurut Robotics Industry Association, robot didefinisikan sebagai “A re-programmable, multifunctional manipulator designed to move material, parts, tools, or specialized devices for the performance of various tasks” yakni suatu manipulator banyak-fungsi yang dapat diprogram-ulang yang dirancang untuk memindahkan material, komponen, perkakas, atau piranti khusus untuk meningkatkan kinerja berbagai tugas. Robot juga didefinisikan sebagai “a machine able to extract information from its environment and use knowledge about its world to act safely in a meaningful and purposeful manner” (Matt Mason, 2010), yakni sebuah mesin yang mampu mengekstrak informasi dari lingkungannya dan menggunakan pengetahuan tentang lingkungannya untuk beraksi secara selamat dengan cara yang sesuai seperti keinginan pemrogramnya.

Robot merupakan alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan). Robot biasanya digunakan untuk tugas yang berat, berbahaya, pekerjaan yang berulang dan kotor. Biasanya kebanyakan robot industri digunakan dalam bidang produksi. Penggunaan robot



lainnya termasuk untuk pembersihan limbah beracun, penjelajahan bawah air dan luar angkasa, pertambangan, pekerjaan "cari dan tolong" (search and rescue), dan untuk pencarian tambang. Belakangan ini robot mulai memasuki pasaran konsumen di bidang hiburan, dan alat pembantu rumah tangga, seperti penyedot debu, dan pemotong rumput.

2.2 Sejarah Robot

Istilah robot berasal dari bahasa Ceko Slowakia. Kata robot berasal dari kosakata "Robota" yang berarti "kerja cepat". Istilah ini muncul pada tahun 1920 oleh seorang pengarang sandiwara bernama Karel Capek. Karyanya pada saat itu berjudul "Rossum's Universal Robot" yang artinya Robot Dunia milik Rossum. Rossum merancang dan membangun suatu bala tentara yang terdiri dari robot industri yang akhirnya menjadi terlalu cerdas dan akhirnya menguasai manusia. Kata Robotics juga berasal dari novel fiksi sains "runaround". Sedangkan pengertian robot secara tepat adalah sistem atau alat yang dapat berperilaku atau meniru perilaku manusia dengan tujuan untuk menggantikan dan mempermudah kerja/aktifitas manusia.

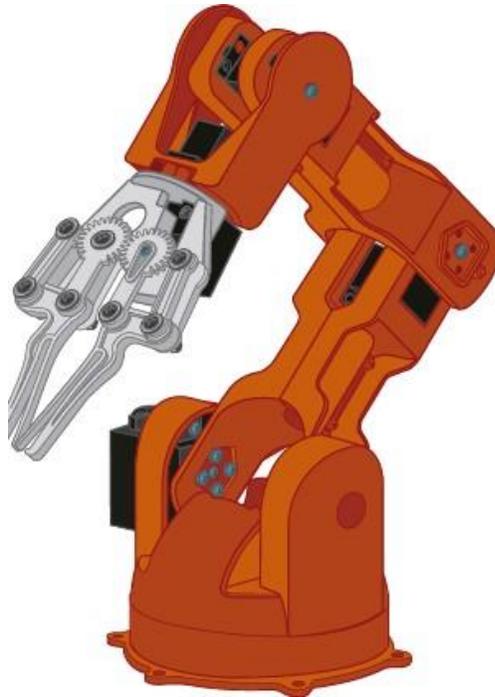
Untuk dapat diklasifikasikan sebagai robot, mesin harus memiliki dua macam kemampuan yaitu bisa mendapatkan informasi dari sekelilingnya dan bisa melakukan sesuatu secara fisik seperti bergerak atau memanipulasi objek. Untuk dapat dikatakan sebagai robot sebuah sistem tidak perlu untuk meniru semua tingkah laku manusia, namun suatu sistem tersebut dapat mengadopsi satu atau dua saja sistem yang ada pada diri manusia saja sudah dapat dikatakan sebagai robot. Sistem yang diadopsi berupa sistem penglihatan (mata), sistem pendengaran (telinga) ataupun sistem gerak.

2.3 Pengertian Robot Lengan

Robot Lengan merupakan Robot yang menggunakan motor penggerak berupa servo dengan bentuk seperti tangan untuk mempermudah pekerjaan manusia dibidang industri dan memiliki beberapa sendi yang di kontrol dengan sistem kontroller otomatis [3]. Robot ini dibekali dengan sensor yang dapat mendukung pergerakan



dari arm Robot itu sendiri. *Arm Robot* memiliki beberapa engsel yang dapat membantu dalam pergerakannya, ada yang menggunakan 3 engsel, ada yang menggerakannya hanya 4 titik engsel saja, dan ada yang terdiri dari 6 titik engsel (seperti gambar dibawah ini) :



Gambar 2.1 *Arm Robot* dengan 6 Titik Engsel

(Sumber: https://issuu.com/ro-botica/docs/braccio_tinkerkit_arduino)

2.4 Fungsi Dari Robot lengan

- a. Robot Lengan atau disebut dengan robot manipulator berfungsi untuk membantu manusia didunia pendustrian. Didunia industri arm robot banyak digunakan untuk menggantikan peranan manusia seperti pengecatan barang salah satunya. Robot ini biasa digunakan di otomotif seperti perusahaan ternama. Dengan adanya robot jenis ini, maka dapat dengan mudah untuk untuk dicat dan dengan robot ini pula pengerjaan pengecatan dapat dilakukan dengan cepat dan merata tanpa membutuhkan tenaga manusia yang lebih.



- b. Robot ini biasa digunakan untuk proses pemindahan atau moving part dari tempat 1 ketempat yang lainnya semisal akan memindahkan barang yang besar maka dengan mudah robot ini dapat memindahkannya tanpa membutuhkan alat berat untuk memindahkannya.
- c. Selain membantu dalam dunia industri. Arm Robot sudah termasuk dalam dunia edukasi [4].

2.5 *Internet of Things (IoT)*



Gambar 2.2 *Internet of things*

(Sumber: <https://diskominfo.badungkab.go.id/artikel/18205-pentingnya-internet-of-things-iot->)

Internet of Things menghubungkan dunia fisik ke Internet sehingga Anda dapat menggunakan data dari perangkat untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi Internet of things adalah suatu konsep atau program dimana sebuah objek memiliki kemampuan untuk mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer dan manusia. Internet of things atau sering disebut dengan IoT saat ini mengalami banyak perkembangan Perkembangan IoT dapat dilihat mulai dari tingkat konvergensi teknologi nirkabel, microelectromechanical (MEMS), internet, dan QR (*Quick Responses*) Code [5]. IoT juga sering diidentifikasi



dengan RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai metode komunikasi. Selain itu, juga mencakup teknologi berbasis sensor, seperti teknologi nirkabel, QR Code yang sering kita jumpai. Kemampuan dari IoT sendiri tidak perlu diragukan lagi. Banyak sekali teknologi yang telah menerapkan sistem IoT, sebagai contoh sensor cahaya, sensor suara dari teknologi Google terbaru, yaitu Google Ai, dan Amazon Alexa. Dan yang terbaru saat ini, penerapan Smart City yang sudah dilakukan di beberapa negara maju, seperti China dan Jerman. Sehingga, segala bentuk aktivitas penduduk suatu kota dapat termonitoring dengan baik oleh sistem dengan jaringan basis data berskala besar [6].

2.5.1 Blynk

Blynk merupakan aplikasi untuk IOS dan OS android untuk mengontrol Arduino, NodeMCU, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan beberapa perangkat *hardware*, menampilkan data sensor, menyimpan data, visual, dan lain-lain. Aplikasi *blynk* memiliki 3 komponen utama, yaitu aplikasi server dan libraries. *Blynk* server berfungsi untuk menangani semua komunikasi antara smartphone dan hardware. Widget yang tersedia pada *Blynk* diantaranya adalah button, value display, history graph, twitter dan email [7].

Blynk tidak terkait dengan beberapa jenis mikrokontroler namun harus didukung hardware yang dipilih. Node MCU dikontrol dengan Internet melalui WIFI, chip ESP8266, *Blynk* akan dibuat online dan siap untuk *Internet of Things* (IoT). Berikut cara pembuatan user interface pada *Blynk* sebagai berikut :

- a. Membuka aplikasi *blynk*, pertama membuat akun untuk mendapatkan *auth token* yang dikirim melalui email. Setelah itu membuat project dengan diberi nama “*Arm Robot Braccio*”.
- b. Setelah *auth* didapatkan, dapat memulai menambahkan widget untuk mendukung tampilan tugas akhir, seperti Slider.
- c. Setting slider yang terdapat pada pin NodeMCU kemudian menepatkan komponen tersebut sesuai keinginan.



2.5.2 Unsur unsur *Internet of Things* (IoT)

- a. *Artificial intelligence* (kecerdasan buatan) merupakan sebuah penemuan yang dapat memberikan kemampuan bagi setiap teknologi atau mesin untuk berpikir (menjadi “smart”). Jadi, AI disini dilakukan dengan mengumpulkan berbagai data, pemasangan jaringan, dan pengembangan algoritma dari kecerdasan buatan. Sehingga, dari yang awalnya sebuah mesin hanya dapat melaksanakan perintah dari pengguna secara langsung, sekarang dapat melakukan berbagai aktivitas sendiri tanpa menunggu instruksi dari pengguna. Dimana, kemampuan robot tersebut dapat berpikir layaknya seorang pelayan manusia asli [8]. Karena di dalam sistem kendali robot tersebut telah menggunakan bantuan AI. Dengan mencakup berbagai sumber data dan informasi secara lengkap dan algoritma yang kompleks.
- b. Konektivitas atau biasa disebut dengan hubungan koneksi antar jaringan. Di dalam sebuah sistem IoT yang terdiri dari perangkat kecil, setiap sistem akan saling terhubung dengan jaringan. Sehingga dapat menciptakan kinerja yang lebih efektif dan efisien.

Untuk standar biaya pemasangan jaringan tidak selalu membutuhkan jaringan yang besar dan biaya yang mahal. Anda juga dapat merancang sistem perangkat dengan menggunakan jaringan yang lebih sederhana dengan biaya yang lebih murah.
- c. Sensor merupakan unsur yang menjadi pembeda dari IoT dengan mesin canggih yang lain. Dengan adanya sensor, mampu untuk mendefinisikan sebuah instrumen, yang mana dapat mengubah IoT dari jaringan standar yang cenderung pasif menjadi sistem aktif yang terintegrasi dengan dunia nyata.
- d. Perangkat kecil merupakan teknologi masa kini, semakin kecil sebuah perangkat maka akan menghasilkan biaya yang lebih sedikit, namun efektifitas dan skalabilitas menjadi tinggi. Sehingga di masa yang akan datang, manusia dapat lebih mudah menggunakan perangkat teknologi berbasis IoT dengan nyaman, tepat, dan efisien.

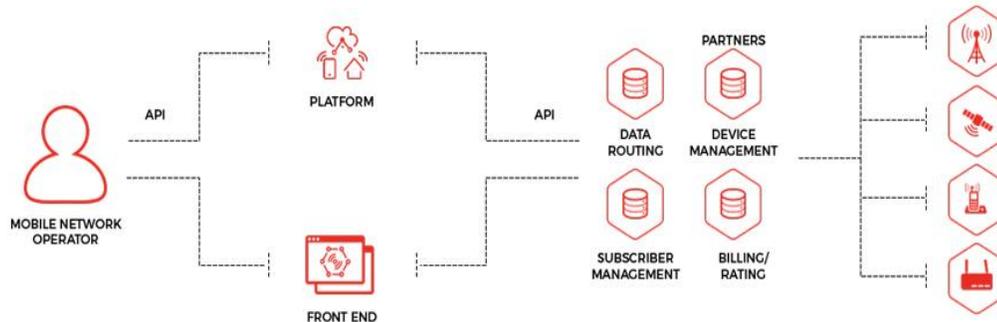


- e. Keterlibatan aktif merupakan mesin modern yang masih menggunakan keterlibatan (*engagement*) secara pasif. Namun, yang menjadi pembeda dari mesin yang lain, IoT telah menerapkan metode paradigma aktif dalam berbagai konten, produk, serta layanan yang tersedia.

Adapun manfaat *Internet of things* (IoT) memudahkan dalam proses konektivitas antar perangkat atau mesin. Semakin koneksi antar jaringan baik, maka sistem perangkat dapat berjalan dengan lebih cepat dan fleksibel, Semakin banyak konektivitas jaringan yang terbentuk, semakin kecil pula jumlah penurunan waktu untuk melakukan tugas. Sehingga, aktivitas dan kinerja manusia menjadi lebih terbantu dengan adanya IoT [9]. Semakin banyak konektivitas jaringan yang terbentuk, semakin kecil pula jumlah penurunan waktu untuk melakukan tugas. Sehingga, aktivitas dan kinerja manusia menjadi lebih terbantu dengan adanya IoT.

2.5.3 Cara kerja Internet Of Things (IoT)

Cara Kerja Internet of Things yaitu dengan memanfaatkan sebuah instruksi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu dapat menghasilkan sebuah interaksi antara sesama perangkat yang saling terhubung satu sama lainnya secara otomatis tanpa campur tangan manusia [10]. Bahkan dalam jarak yang jauh sekalipun. Internet dapat menjadi penghubung diantara kedua interaksi perangkat tersebut. Sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Tantangan terbesar dalam dunia Internet of Things ialah menyusun jaringan komunikasinya sendiri, yang dimana jaringan tersebut sangatlah kompleks, dan memerlukan sistem keamanan yang ketat. Selain itu biaya operasional yang mahal sering menjadi penyebab kegagalan yang berujung pada gagalnya produksi.



Gambar 2.3 Cara Kerja IoT

(Sumber: <https://idcloudhost.com/mengenal-apa-itu-internet-of-things-IoT-defenisi-manfaat-tujuan-dan-cara-kerja/>)

2.6 Power Supply



Gambar 2.4 Power Supply

(Sumber: <https://www.amazon.com/CRJ-Power-Supply-4-Pin-Computer/dp/B071FNN9W7>)



Power Supply merupakan salah satu komponen perangkat keras yang berperan sebagai penyedia listrik dan daya yang digunakan untuk menyalakan komputer dan perangkat lainnya. Tool *power supply* ini mengubah arus listrik yang ditarik dari sumber listrik seperti stop kontak, baterai atau generator dan meneruskan daya tersebut ke perangkat yang terhubung. Selain itu, *power supply* yang terkadang disingkat PS, P/S, atau PSU ini juga mengatur tegangan dan yang mengalir ke perangkat untuk mencegah overheating atau panas berlebihan [11].

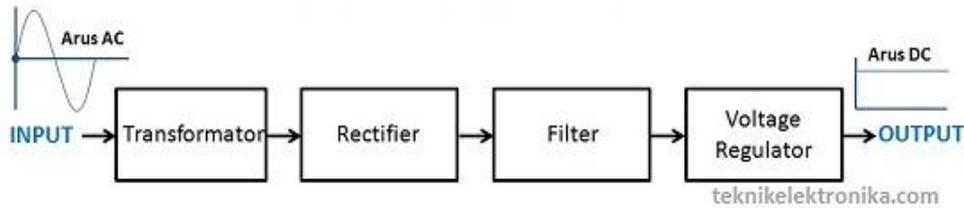
2.6.1 Fungsi Power Supply

Power Suplly berfungsi diantaranya untuk :

1. Dapat menaikkan atau menurunkan tegangan, dengan trafo kita bisa mengubah tegangan menjadi AC/DC sesuai kebutuhan.
2. Menyediakan beberapa metode pembagian tegangan untuk memenuhi kebutuhan peralatan listrik.
3. Mengubah tegangan AC ke tegangan DC dengan penyearah setengah gelombang atau gelombang penuh.
4. Memfilter atau menyaring tegangan DC non stabil ke tegangan stabil DC untuk kebutuhan peralatan.
5. Mengatur *output power supply* secara proporsional dengan beban yang diterapkan.

2.6.2 Prinsip Kerja Power Supply

Perangkat elektronika mestinya dicatu dicatu oleh arus searah DC (*direct current*) yang stabil agar dapat bekerja dengan baik. Baterai atau accu adalah sumber catu daya DC yang paling baik. Namun untuk aplikasi yang membutuhkan catu daya lebih besar, sumber dari baterai tidak cukup. Sumber catu daya yang besar adalah sumber bolak-balik AC (*alternating current*) dari pembangkit tenaga listrik. Untuk itu di perlukan perangkat catu daya yang dapat mengubah arus AC menjadi DC [12].



Gambar 2.5 Prinsip Kerja *Power Supply*

(Sumber: <https://teknikelektronika.com/wp-content/uploads/2014/12/Diagram-Blok-DC-Power-Supply.jpg?x79400>)

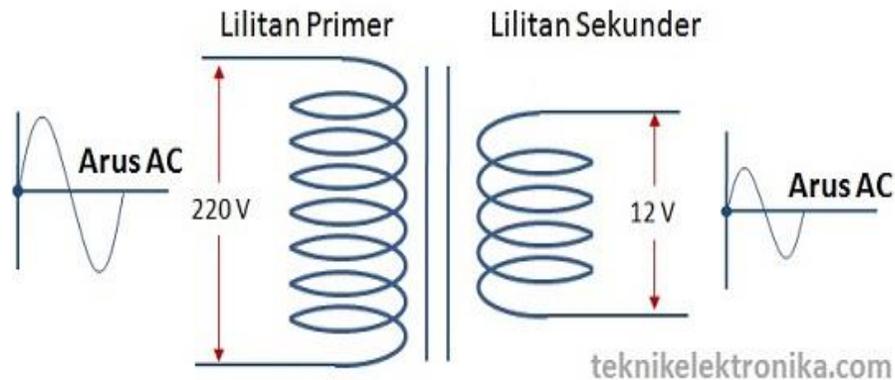
Berikut ini penjenjelasn singkat tentang prinsip kerja *power supply* (Adaptor) pada masing masing diagram diatas :

1. Transformator

Transformator atau disingkat dengan trafo yang digunakan untuk DC *power supply* adalah transformator jenis *Step-down* yang berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik sesuai dengan kebutuhan komponen Elektronika yang terdapat pada rangkaian adaptor (DC *Power Supply*). Transformator bekerja berdasarkan prinsip Indukasi elektromagnetik yang terdiri dari 2 bagian utama yang berbentuk lilitan yaitu Primer dan lilitan Sekunder. Lilitan Primer merupakan Input dari pada Transformator sedangkan Output-nya adalah lilitan sekunder. Meskipun tegangan telah diturunkan, Output dari Transformator masih berbentuk arus bolak-balik (arus AC) yang harus di proses selanjutnya.



Transformator / Trafo Step Down

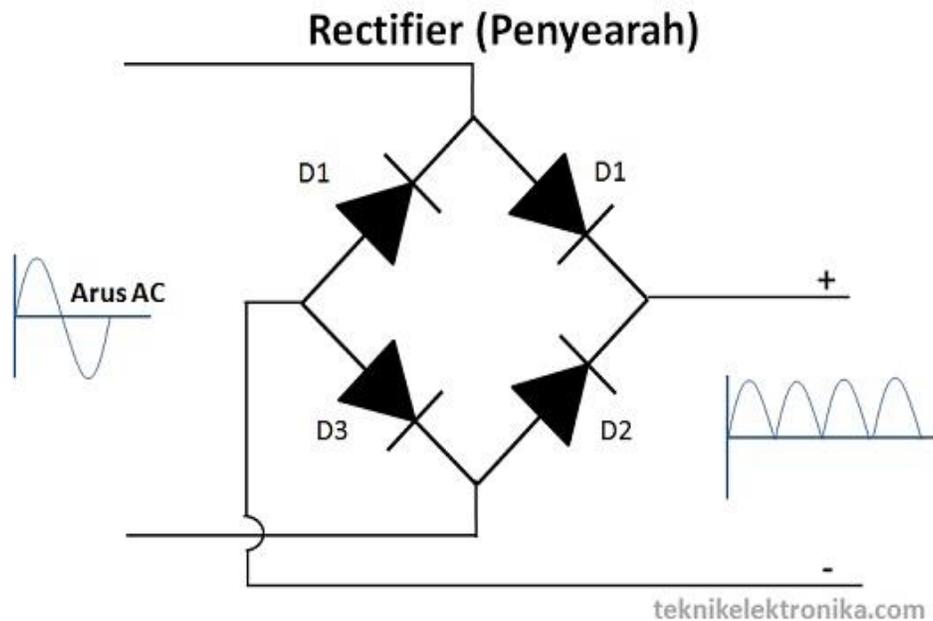


Gambar 2.6 Transformator

(Sumber: <https://teknikelektronika.com/wp-content/uploads/2014/12/Transformator-Step-Down.jpg?x79400>)

2. *Rectifier* (Penyearah Gelombang)

Rectifier atau disebut juga dengan penyearah gelombang adalah rangkaian Elektronika dalam Power Supply yang berfungsi untuk mengubah gelombang AC menjadi gelombang DC setelah tegangannya diturunkan oleh Transformator *Step down*. Rangkaian *Rectifier* biasanya terdiri dari komponen diode. Terdapat 2 jenis rangkaian *Rectifier* dalam *power supply* yaitu *half wave Rectifier* yang hanya terdiri dari 1 komponen diode dan *full wafe Rectifier* yang terdiri dari 2 atau 4 komponen diode [13].

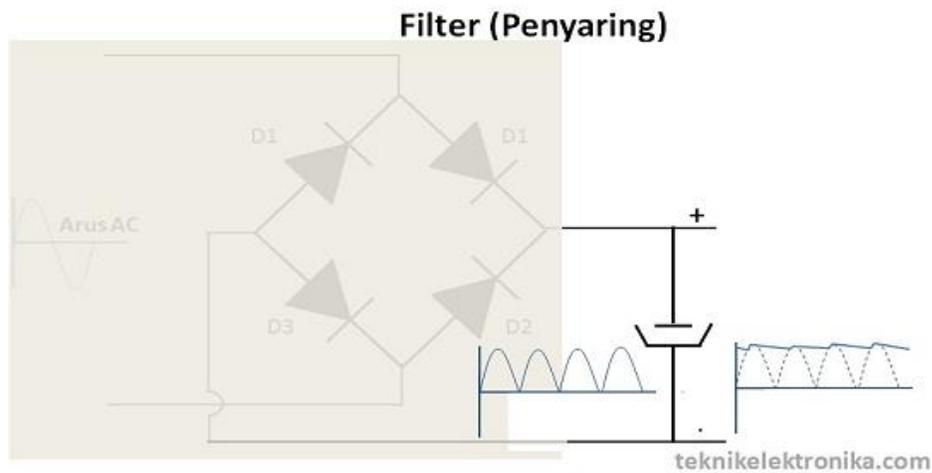


Gambar 2.7 Rectifier (penyearah)

(Sumber: <https://teknikelektronika.com/wp-content/uploads/2014/12/Rangkaian-Rectifier-Penyearah.jpg?x79400>)

3. Filter (penyaringan)

Filter digunakan untuk meratakan sinyal arus yang keluar dari *Rectifier*. *Filter* ini biasanya terdiri dari komponen kapasitor (Kondensator) yang berjenis Elektronika atau ELCO (*Elektrolyte Capacitor*). Berikut dibawah ini rangkaian filter (penyaringan).



Gambar 2.8 Filter (penyaringan)

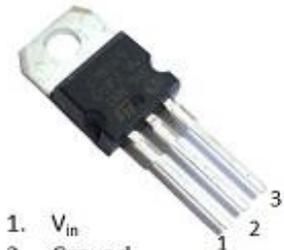
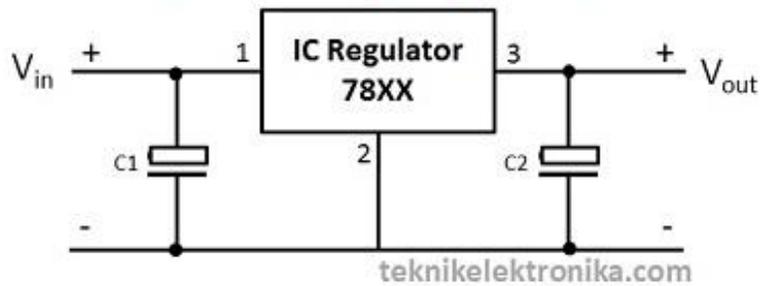
(Sumber: <https://teknikelektronika.com/wp-content/uploads/2014/12/Rangkaian-Filter-Penyaring.jpg?x79400>)

4. *Voltage Regulator* (Pengatur Tegangan)

Voltage Regulator berfungsi untuk mengatur tegangan sehingga tegangan Output tidak di pengaruhi oleh suhu, arus beban dan juga tegangan input yang berasal Output filter. *Voltage Regulator* terdiri dari diode zener, Transistor dan IC (*Integrated Circuit*). Pada *DC Power Supply* biasanya *voltage Regulator* juga dilengkapi dengan *Short Circuit Protection* (perlindung atas hubung singkat), *Current Limiting* (Pembatas Arus) ataupun *Over Voltage Protection* (perlindungan tegangan lebih) [14].



Rangkaian Dasar IC Voltage Regulator (Fixed Voltage Regulator)



1. V_{in}
 2. Ground
 3. V_{out}
- *Heatsink terhubung pada Pin 2

Gambar 2.9 Voltage Regulator

(Sumber: <https://teknikelektronika.com/wp-content/uploads/2014/10/Rangkaian-IC-Fixed-Voltage-Regulator.jpg?x79400>)

2.7 Motor Servo



Gambar 2.10 Motor Servo

(Sumber: <http://zoniaelektro.net/motor-servo/>)



Motor Servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo [15]. Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo, posisi poros output akan di sensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang di inginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan. Untuk lebih jelasnya mengenai sistem kontrol loop tertutup.ada dua jenis motor servo :

- Motor Servo standard (*Servo rotation 180°*) adalah jenis yang paling umum dari motor servo, dimana putaran poros outputnya terbatas hanya 90° kearah kanan dan 90° kearah kiri. Dengan kata lain total putarannya hanya setengah lingkaran atau 180°.
- Motor *Servo rotation continuous* merupakan jenis motor servo yang sebenarnya sama dengan jenis Servo standard, hanya saja perputaran porosnya tanpa batasan atau dengan kata lain dapat berputar terus, baik ke arah kanan maupun kiri.

Pada dasarnya motor servo dibuat menggunakan motor DC yang dilengkapi dengan Kontroler dan sensor posisi sehingga dapat memiliki gerakan 0o, 90°, 120°, 180° atau 360°. Tiap komponen pada Motor Servo diatas masing- masing memiliki fungsi sebagai *Kontroler, Driver, Sensor, Gearbox* dan *Aktuator*.



2.7.1 Jenis-Jenis Motor Servo

a) Motor Servo standar 180°

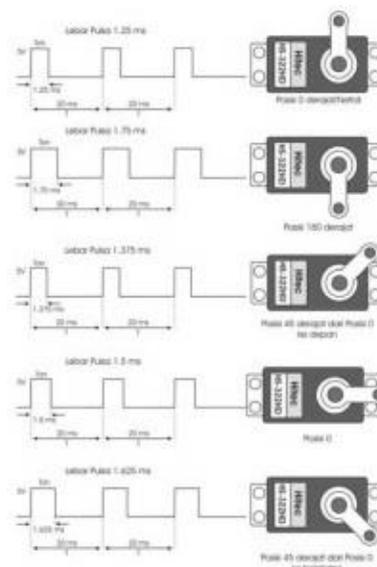
Motor Servo jenis ini hanya mampu bergerak dua arah (CW dan CCW) dengan defleksi masing-masing sudut mencapai 90° sehingga total defleksi sudut kanan-tengah-kiri adalah 180° [16].

b) *Motor Servo Continuous*

Motor servo jenis ini mampu bergerak dua arah (CW dan CCW) tanpa batas andefleksi sudut putar (dapat berputar secara kontinyu).

c) Pulsa Kontrol Motor

Servo Operasional Motor Servo dikendalikan oleh sebuah pulsa selebar ± 20 ms, dimana lebar pulsa antara 0,5 ms dan 2 ms menyatakan akhir dari range sudut maksimum. Apabila motor servo diberikan pulsa dengan besar 1.5 ms mencapai gerakan 90°, maka bila kita berikan pulsa kurang dari 1.5 ms maka posisi mendekati 0° dan bila kita berikan pulsa lebih dari 1.5 ms maka posisi mendekati 180°. Dibawah ini adalah Pulsa kendali Motor Servo :

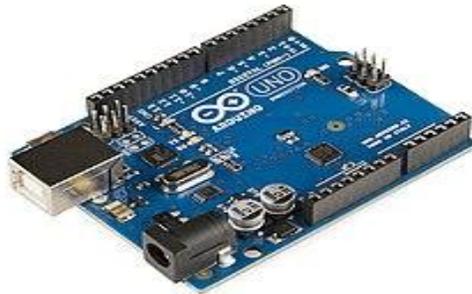


Gambar 2.11 Sinyal Kendali Motor Servo



Motor Servo akan bekerja secara baik jika pada bagian pin kontrolnya diberikan sinyal PWM dengan frekuensi 50 Hz. Dimana pada saat sinyal dengan frekuensi 50 Hz tersebut dicapai pada kondisi *Ton duty cycle* 1.5 ms, maka rotoer dari motor akan berhenti tepat di tengah-tengah (sudut 0°/netral). Pada saat *ton duty cycle* dari sinyal yang diberikan kurang dari 1.5 ms, maka akan berputar berlawanan arah jarum jam (*Counter Clock wise*, CCW) dengan membentuk sudut yang besarnya linier terhadap besarnya *Ton duty cycle*, dan akan bertahan diposisi tersebut. Dan sebaliknya, jika *Ton duty cycle* dari sinyal yang diberikan lebih dari 1.5 ms, maka rotor akan berputar searah jarum jam (*Clock Wise*, CW) dengan membentuk sudut yang linier pula terhadap besarnya *Ton duty cycle*, dan bertahan diposisi tersebut [17].

2.8 Arduino Uno



Gambar 2.12 Arduino Uno

(Sumber: <http://jagootomasi.com/apakah-itu-arduino/>)

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (*datasheet*). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke



adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Uno berbeda dengan semua board sebelumnya dalam hal koneksi USB-to-serial yaitu menggunakan fitur Atmega8U2 yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial berbeda dengan board sebelumnya yang menggunakan chip FTDI driver USB-to-serial. Nama “Uno” berarti *satu* dalam bahasa Italia, untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Uno adalah yang terbaru dalam serangkaian board USB Arduino, dan sebagai model referensi untuk platform Arduino [18]. inilah beberapa pin yang memiliki fungsi khusus :

1. Serial : 0 dan 1, dimana berfungsi sebagai penerima dan pemancar serial data. Pin ini tersambung dengan pin yang kores pondensing dari USB ke TTL Chip.
2. Eksternal Interrupt : 2 dan 3, pin ini berfungsi sebagai konfigurator untuk trigger sebuah interup pada *value low*, *riding* dan *faling edge* atau nilai value yang berubah-ubah.
3. PWM : 3, 5, 6, 9, 10 dan 11. Mensupport output 8 bit PWm dengan fungsi *analogWrite()*.
4. SPI : 10, 11, 12, 13. Pin ini mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan SPI Library.
5. LED : 13 , terdapat LED bawaan (built in) yang berfungsi sebagai *indicator* dan terhubung dengan pin digital 13. Ketika nilai value pada pin High maka LED akan On, saat nilai value Low maka LED akan Off.
6. Uno juga memiliki analog input yang berlabel pada A0 hingga A5, dimana pada masing-masing memberikan 10 bit dengan resolusi 1024. Biasanya analog input telah terukur dari nilai 0 (ground) hingga 5 Volt, yang memungkinkan adanya perubahan teratas dari jarak yang digunakan oleh pin AREF dengan fungsi *analogReference()*.
7. 12C: A4 (SDA) dan A5 (SCL). Dukungan 12C (TWI) komunikasi menggunakan perpustakaan Wire.
8. Aref. Tegangan refrensi (0 sampai 5V saja) untuk input analog digunakan dengan fungsi analog *Reference()*.
9. Reset. Bawah baris ini LOW untuk me-reset mikrokontroler.



2.8.1 Spesifikasi Arduino Uno

| | |
|---------------------------------------|--|
| <i>Microcontroller</i> | ATmega328 |
| Tegangan pengoperasian | 5V |
| Tegangan <i>input</i> yang disarankan | 7-12V |
| Batas tegangan <i>input</i> | 6-20V |
| Jumlah <i>pin I/O digital</i> | 14 (6 di antaranya menyediakan keluaran <i>PWM</i>) |
| Jumlah <i>pin input analog</i> | 6 |
| Arus DC tiap <i>pin I/O</i> | 40 mA |
| Arus DC untuk <i>pin 3.3V</i> | 50 Ma |
| Memori <i>Flash</i> | 32 KB (ATmega328), sekitar 0.5 KB digunakan oleh <i>bootloader</i> |
| SRAM | 2 KB (ATmega328) |
| EEPROM | 1 KB (ATmega328) |
| <i>Clock Speed</i> | 16 MHertz |

Gambar 2.13 Spesifikasi arduino Uno

- a) Mikrokontroler AT 328
- b) Tegangan untuk operasi 5V
- c) Tegangan masukan (direkomendasikan) 7V-12V
- d) Tegangan masukan (limit) 6V – 20 V
- e) 14 pin I/O Digital (6 diantaranya sebagai *Output PWM*)
- f) 6 pin *Input* analog
- g) Arus DC per I/O 40mA
- h) Arus pada pin tegangan 3,3 V 50mA
- i) Memori FLASH 32 KB
- j) SRAM 2KB
- k) EEPROM 1KB
- l) Kecepatan *clock* 16 MHz



2.9 WebCam



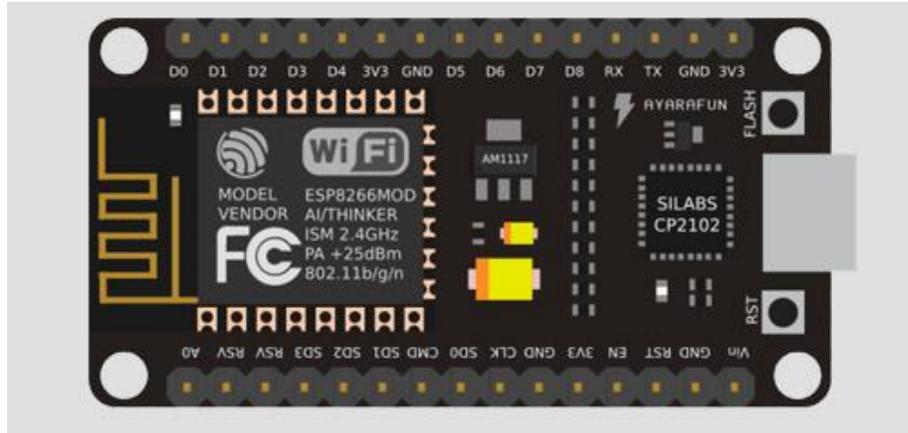
Gambar 2.14 Webcam

(Sumber: <https://www.logitech.com/en-roeu/product/hd-webcam-c270>)

Webcam singkatan dari *Web Camera*, merupakan salah satu perangkat multimedia yang terdiri dari kamera untuk mengabadikan citra/gambar dan mikropon sebagai perekam suara (optional) yang dikendalikan oleh sebuah computer atau oleh jaringan komputer. Sehingga webcam dapat melakukan video view, video capture dan video save. Penggunaan webcam untuk mendeteksi warna dapat dilakukan dengan bantuan aplikasi *Open CV* atau aplikasi ekstensi dari *Logitech* sendiri. Gambar yang telah diambil dari *webcam* akan ditampilkan ke layar monitor dan memiliki *interface* atau *port* yang digunakan untuk menghubungkan *webcam* dengan computer atau jaringan. *Webcam* yang digunakan memiliki resolusi penangkapan gambar sebesar 3 MP rasio gambar 16:9, dengan lensa kamera yang dilengkapi *fluid crystal technology* membuat hasil gambar semakin halus dan nyata. Proses penangkapan gambar pada *webcam* sama seperti proses penangkapan gambar kamera digital biasa dengan sudut penglihatan sebesar 60° , yaitu dilakukan oleh dua jenis sensor cahaya yang memiliki cara kerja yang berbeda seperti Charge Couple Device (CCD) dan Complementary Metal Oxide Semiconductor (CMOS) [19].



2.10 Node MCU 8266



Gambar 2.15 Node MCU

(Sumber: <https://kelasRobot.com/mengatasi-error-pada-nodemcu-amica/>)

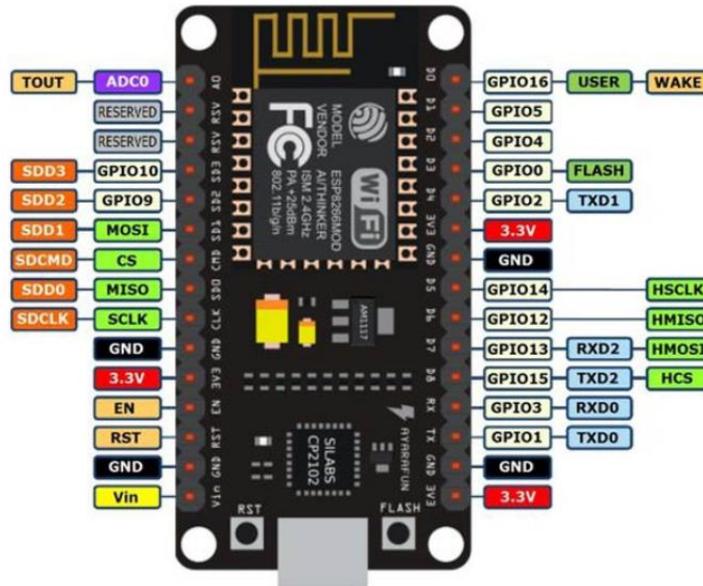
Node MCU 8266 merupakan sebuah bord elektronika yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet(WIFI). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring dan contoling pada proyek IoT.

Node MCU merupakan sebuah platform IoT yang dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman luas untuk membantu dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan arduino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266 ,yang mengintegrasikan GPIO, PWM(*Pulse Width Modulation*) [21].

Node MCU berukuran panjang 4.83 cm, lebar 2.54cm,dan berat 7 gram. Node MCU 8266 ini sebuah bord yang sudah bersifat opensource dan sebagai board yang yang sudah terintergrasi dengan berbagai feature selayaknya mikrokontroler dan kapasitas akses terhadap Wifi dan juga chip komunikasi yang berupa USB to serial. Sehingga dalam pemrograman hanya dibutuhkan kabel data USB.



Dibawah ini adalah pin node MCU 8266 :



Gambar 2.16 pin node MCU 8266

(Sumber: <https://www.researchgate.net/>)

Webserver_Based_Smart_Monitoring_System_Using_ESP8266_Node_MCU_Module/links/5b5cae8e458515c4b2501919)

Spesifikasi,

- a) Micro-USB : Fungsinya sebagai *power* yang dapat terhubung dengan USB port. Selain itu, biasanya juga digunakan untuk melakukan pengiriman sketch atau membantu data serial dengan serial monitor di aplikasi Arduino IDE.
- b) 3,3 v : Digunakan sebagai tegangan untuk device . Ada 3 tempat untuk 3.3v. Biasanya juga dituliskan hanya 3V (Sebenarnya tetap 3,3V).
- c) GND : Ground merupakan sebagai tegangan 0 atau nilai negatif untuk mengalirkan arus.
- d) Vin : Sebagai External Power yang akan mempengaruhi Output dari seluruh pin. Cara menggunakannya yaitu dengan cara menghubungkan dengan tegangan 7 hingga 12 Volt.
- e) EN, RST : Pin yang digunakan untuk reset program di mikrokontroler.



- f) A0 : Analog pin ini digunakan untuk membaca input secara analog.
- g) GPIO 1 – GPIO 16 : Pin ini dapat digunakan sebagai input dan output. Pin ini dapat melakukan pembacaan dan pengiriman data secara analog.
- h) SD1, CMD, SD0, CLK : SPI Pin untuk komunikasi SPI (Serial Peripheral Interface) dimana akan menggunakan clock untuk sinkronisasi deteksi bit pada receiver.
- i) TXD0, RXD0, TXD2, RXD2 : Sebagai interface UART, pasangannya adalah TXD0 dengan RXD0 dan TXD2 dengan RXD2. TXD1 digunakan untuk upload program.
- j) SDA, SCL (12C Pins) : Digunakan untuk device yang mentuhkan 12C.

