

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Robot

Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan). Dalam teknologi robotika secara garis besar terdapat dua jenis robot yaitu robot manual dan robot otomatis. Robot manual adalah robot yang masih melibatkan campur tangan manusia dalam pengoperasiannya. sebaliknya robot otomatis adalah robot yang dalam menjalankan tugasnya sudah tidak melibatkan manusia lagi. Kemampuan ini bisa dicapai jika didukung oleh rangkaian sensor yang memadai agar robot mampu mendeteksi lingkungan di sekitarnya dengan baik sehingga dapat merespon perubahan yang terjadi di lingkungan sekitarnya. Seperti manusia, robot juga memiliki “otak” yang berfungsi sebagai pengendali seluruh sistem robot. Otak robot pada umumnya adalah mikrokontroler.

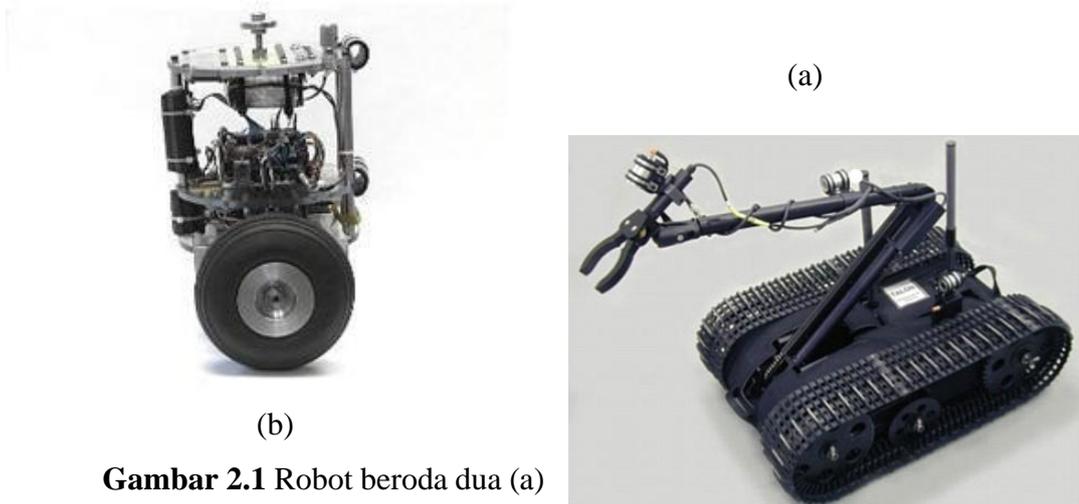
2.2 Mobile Robot

Mobile robot merupakan sebuah robot yang dapat bergerak dengan leluasa karena memiliki alat gerak untuk berpindah posisi. Secara umum dan mendasar sebuah mobile robot dibedakan oleh *locomotion system* atau sistem penggerak. *Locomotion* merupakan gerakan melintasi permukaan datar. Semua ini disesuaikan dengan medan yang akan dilalui dan juga oleh tugas yang diberikan kepada robot. Berikut adalah klasifikasi robot menurut jenis *locomotion*.

2.2.1 Robot Beroda (*wheeled car*)

Robot yang seringkali dijumpai adalah robot yang bergerak dengan menggunakan roda. Roda merupakan teknik tertua, paling mudah, dan paling efisien untuk menggerakkan robot melintasi permukaan datar. Roda seringkali dipilih, karena memberikan traction yang bagus, mudah diperoleh dan dipakai, dan juga mudah untuk memasangnya pada robot. Traction merupakan variabel dari

material roda dan permukaan yang dilintasi oleh roda. Material roda yang lebih lembut memiliki koefisien traction yang besar, dan koefisien traction yang besar ini member gesekan (friction) yang besar pula, dan memperbesar daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan motor. Jumlah roda yang digunakan pada robot beragam, dan dipilih sesuai selera si pembuat robot. Robot dapat dibangun dengan menggunakan berbagai macam roda, misalnya beroda dua, beroda empat, beroda enam, atau beroda caterpillar (tank-treaded) yang dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Robot beroda dua (a)

dan robot beroda caterpillar (b).

(Sumber: <http://www.globalsecurity.org/military/systems/ground/talon.html>, 2020)

2.2.2 Robot Berkaki

Robot berkaki sangat mudah beradaptasi dengan medan yang tidak menentu, misalnya untuk menaiki tangga. Semua itu tidak lepas dari penelitian yang dilakukan dengan meniru *gait* dari berbagai makhluk hidup termasuk juga manusia. Ini juga merupakan bagian penting dari riset biologis dan *biorobotika*. Sedangkan untuk melewati medan–medan yang tidak menentu robot berkaki sangat baik dipilih karena robot berkaki lebih mudah beradaptasi bila dibandingkan menggunakan roda seperti untuk menaiki tangga.

Bipedalism adalah sebuah paham dimana organisme bergerak dengan 2 buah tungkai atau alat penggerak (kaki). Binatang atau mesin yang bergerak secara

bipedal biasa disebut *biped*. *Biped* terdiri dari berjalan, berlari, atau meloncat dengan 2 kaki.

Riset robot mengenai robot *bipedal* sangat intensif seperti yang dilakukan Honda yang menciptakan ASIMO (*Advance Step in Inovative Mobility*). ASIMO saat ini mempunyai beberapa kemampuan seperti manusia sehingga mampu menggantikan berbagai tugas manusia misalnya menjadi penjaga tamu. Gambar robot ASIMO dapat dilihat pada Gambar 2.2.



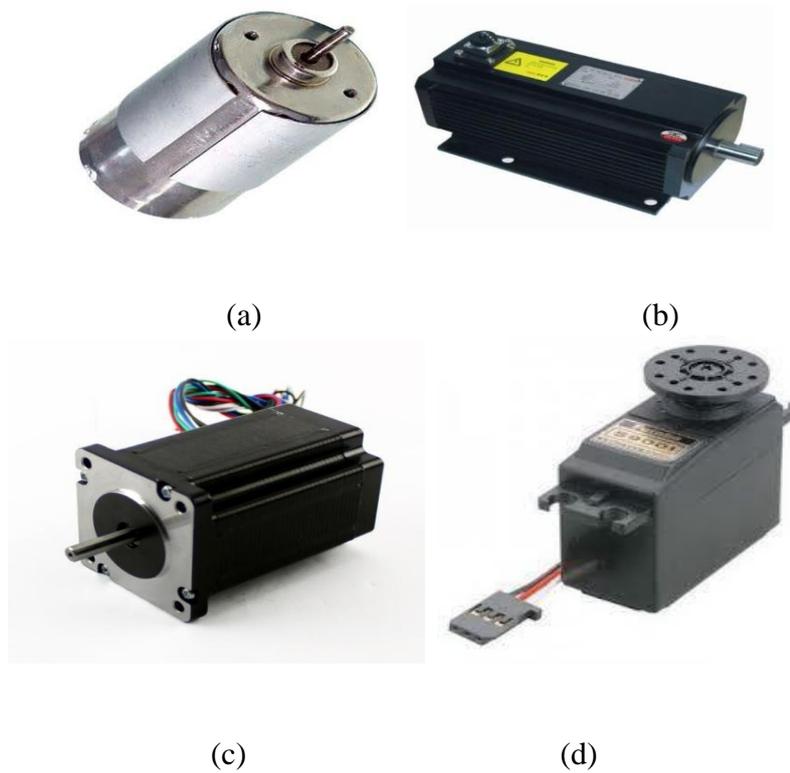
Gambar 2.2 Robot ASIMO.

(Sumber: http://id.wikipedia.org/wiki/Robot_humanoid, 2020)

2.3 Motor

Motor adalah sebuah motor listrik bertenaga AC (*Alternating Current*) atau DC (*Direct Current*), yang berperan sebagai bagian pelaksana dari perintah-perintah yang diberikan oleh otak robot. Berdasarkan fungsinya, terdapat beberapa macam motor yang biasa digunakan pada robot, yaitu motor DC untuk aplikasi yang membutuhkan kecepatan tinggi, motor stepper untuk aplikasi dengan akurasi

tinggi, dan motor servo untuk gerakan-gerakan berupa gerakan sudut. Pada Gambar 2.3 menunjukkan beberapa jenis motor pada robot.



Gambar 2.3 Jenis-jenis motor pada robot, yaitu Motor AC (a), motor DC (b), motor stepper (c) dan motor servo (d).

(Sumber: <http://skyinstitute.blogspot.com/2011/12/actuator-pada-robot.html>, 2020)

Dalam mengendalikan motor-motor tersebut, otak robot tidak dapat langsung mengakses motor, kecuali motor servo yang sudah memiliki antarmuka. Namun demikian, dengan menggunakan antarmuka *servo controller*, maka proses pengendalian motor servo akan lebih mudah dilakukan

2.3.1 Jenis-jenis Motor

Jenis-jenis motor yang digunakan dalam robotika adalah motor AC (*Alternating Current*) dan motor DC (*Direct Current*). Motor AC terdiri dari

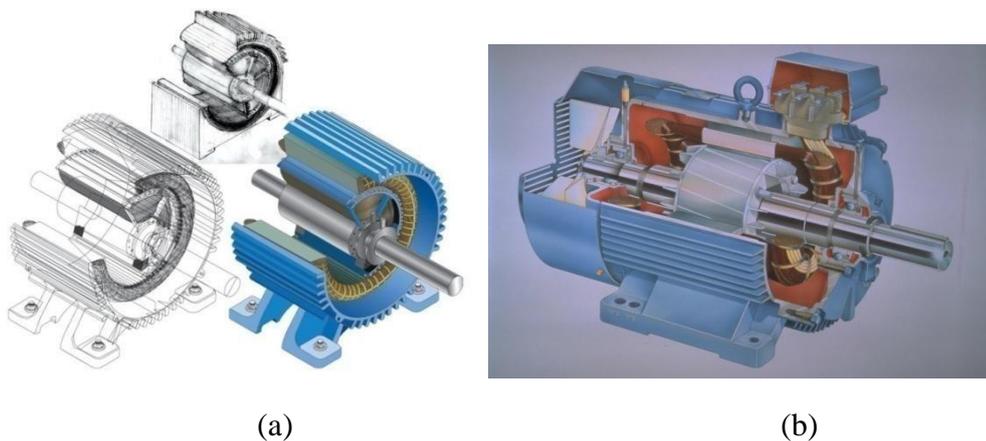
synchronous motor dan *induction motor*. Sedangkan, motor DC terdiri dari *brushed*, *synchronous*, *brushless*, *uncommutated*, motor stepper dan *servomotor*. Penjelasan tentang jeni-jenis motor lebih detail sebagai berikut.

2.3.1.1 Motor AC (*Alternating Current*)

Terdiri dari 2 bagian dasar, yaitu stator untuk menghasilkan medan magnet berputar dan rotor pada output shaft yang menerima torka dari medan magnet yang berputar. Ada 2 jenis motor AC, yaitu:

- a. *Synchronous motor*, berputar sesuai frekuensi dari sumber listrik AC. Medan magnet pada rotor diciptakan dari arus yang melewati slip ring, atau dari magnet permanen.
- b. *Induction motor*, putarannya lebih lambat dari pada frekuensi sumber listrik AC. Medan magnet pada rotor diciptakan dari arus yang diinduksikan.

Pada gambar 2.4 menunjukkan kerangka dari *Synchronous motor* dan *Induction motor*.



Gambar 2.4 *Synchronous motor* (a) dan *Induction motor* (b).

(Sumber: <http://www.mindconnection.com/library/electrical/motorslip.html>, 2020)

2.3.1.2 Motor DC (*Direct Current*)

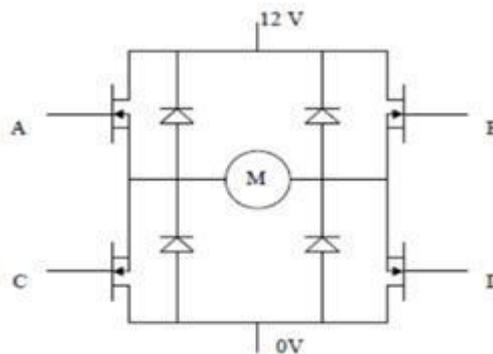
Motor DC terdiri dari rotor dan stator juga seperti motor AC, hanya saja motor ini bergerak menggunakan arus DC. Motor ini adalah motor yang paling sederhana untuk pengaktifannya. Hanya dengan memberikan tegangan DC, motor ini akan berputar secara kontinu. Membalik arah putaran motor dapat dilakukan dengan mengubah polaritas arus yang mengalir pada motor. Motor DC biasanya mempunyai kecepatan putar yang cukup tinggi dan sangat cocok untuk roda robot yang membutuhkan kecepatan gerak yang tinggi. Juga dapat digunakan pada baling-baling robot pemadam api. Kendali motor ini membutuhkan rangkaian *half bridge*. Rangkaian ini akan membuat arus mengalir pada motor melalui 2 kutubnya secara bergantian sesuai arah yang diinginkan.

2.4 Driver Motor

Pengendalian kecepatan putar motor DC dapat dilakukan dengan mengatur besar tegangan terminal motor VTM. Metode lain yang biasa digunakan untuk mengendalikan kecepatan motor DC adalah dengan teknik modulasi lebar pulsa atau *Pulse Width Modulation* (PWM).

Teori H-Bridge MOSFET:

H-bridge adalah sebuah perangkat keras berupa rangkaian yang berfungsi untuk menggerakkan motor. Rangkaian ini diberi nama *H-bridge* karena bentuk rangkaiannya yang menyerupai huruf H seperti pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Rangkaian *H-bridge*

(Sumber: <https://www.mesinmotor.com/driver-motor-dc/>, 2020)

Rangkaian ini terdiri dari dua buah MOSFET kanal P dan dua buah MOSFET kanal N. Prinsip kerja rangkaian ini adalah dengan mengatur mati-hidupnya ke empat MOSFET tersebut. Huruf M pada gambar adalah motor DC yang akan dikendalikan. Bagian atas rangkaian akan dihubungkan dengan sumber daya kutub positif, sedangkan bagian bawah rangkaian akan dihubungkan dengan sumber daya kutub negatif.

- A dan D *on*, B dan C *off*

Pada saat MOSFET A dan MOSFET D *on* sedangkan MOSFET B dan MOSFET C *off*, maka sisi kiri dari gambar motor akan terhubung dengan kutub positif dari catu daya, sedangkan sisi sebelah kanan motor akan terhubung dengan kutub negatif dari catu daya sehingga motor akan bergerak searah jarum jam.

- A dan D *off*, B dan C *on*

Sebaliknya, jika MOSFET B dan MOSFET C *on* sedangkan MOSFET A dan MOSFET D *off*, maka sisi kanan motor akan terhubung dengan kutub positif dari catu daya sedangkan sisi kiri motor akan terhubung dengan kutub negatif dari catu daya. Maka motor akan bergerak berlawanan arah jarum jam.

- A, B, C, dan D *off*

Konfigurasi lainnya adalah apabila MOSFET A dan MOSFET B sedangkan MOSFET C dan MOSFET D *off*. Konfigurasi ini akan menyebabkan sisi kiri dan kanan motor terhubung pada kutub yang sama yaitu kutub positif sehingga tidak ada perbedaan tegangan diantara dua buah polaritas motor, sehingga motor akan diam. Konfigurasi seperti ini disebut dengan konfigurasi *break*.

- C dan D *on*, A dan B *off*

Begitu pula jika MOSFET C dan MOSFET D saklar *on*, sedangkan MOSFET A dan MOSFET B *off*, kedua polaritas motor akan terhubung pada kutub negatif dari catu daya. Maka tidak ada perbedaan tegangan pada kedua polaritas motor, dan motor akan diam.

- A, B, C, dan D *on*

Konfigurasi yang harus dihindari adalah pada saat MOSFET A dan MOSFET C *on* secara bersamaan atau MOSFET B dan MOSFET D *on* secara bersamaan. Pada konfigurasi ini akan terjadi hubungan arus singkat antara kutub positif catu daya dengan kutub negatif catu daya.

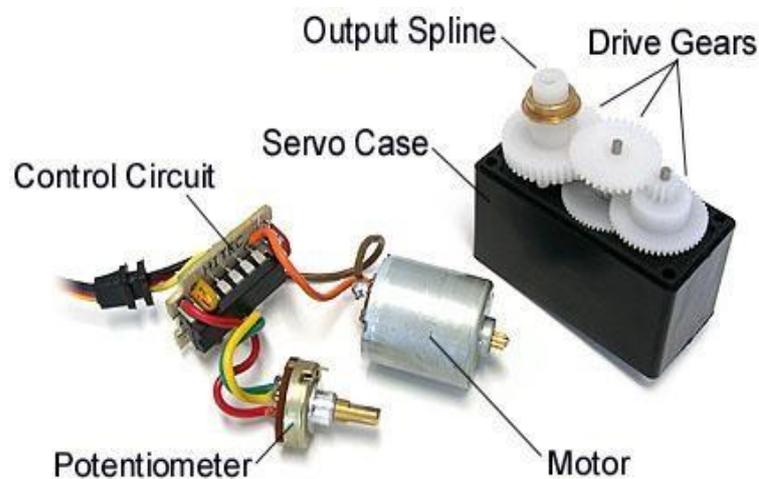
2.5 Motor Servo

Servomotor adalah sebuah motor dengan sistem *closed feedback* di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam *servomotor*. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian *gear*, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Tampak pada gambar dengan pulsa 1,5 ms pada periode selebar 2 ms maka sudut dari sumbu motor akan berada pada posisi tengah. Semakin lebar pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam dan semakin kecil pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jarum jam.

Servomotor biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak kontinu seperti motor DC maupun motor stepper. Walau demikian, untuk beberapa keperluan tertentu, *Servomotor* dapat dimodifikasi agar bergerak kontinu. Pada robot, motor ini sering digunakan untuk bagian kaki, lengan atau bagian-bagian lain yang mempunyai gerakan terbatas. *Servomotor* adalah motor yang mampu bekerja dua arah, yaitu searah jarum jam/ *clockwise* (CW) dan berlawanan arah jarum jam/ *counterclockwise* (CCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan *duty cycle* sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*) pada bagian pin kontrolnya. *Servomotor* merupakan sebuah motor DC yang memiliki rangkaian kontrol elektronik dan *internal gear* untuk mengendalikan pergerakan dan sudut

angularnya. Sistem mekanik pada *servomotor* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.6 memiliki :

- a. 3 jalur kabel : *power*, *ground*, dan *control*
- b. Sinyal kontrol mengendalikan posisi
- c. Operasional dari *servomotor* dikendalikan oleh sebuah pulsa selebar ± 20 ms, dimana lebar pulsa antara 0,5 ms dan 2 ms menyatakan akhir dari range sudut maksimum.
- d. Konstruksi didalamnya meliputi internal gear, potensiometer, dan *feedback control*.



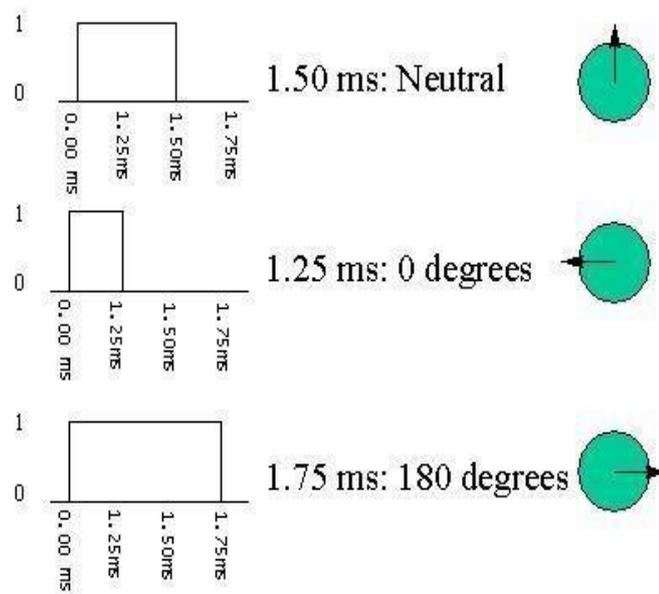
Gambar 2.6 Sistem mekanik *servomotor*.

(Sumber: <http://akbarulhuda.wordpress.com/2010/04/01/mengenal-motor-servo/>, 2020)

2.7.1 Cara Pengendalian *Servomotor*

Kabel kontrol digunakan untuk mengatur sudut posisi dari batang output. Sudut posisi ditentukan oleh durasi pulsa yang diberikan oleh kabel kontrol. *Servomotor* digerakkan dengan menggunakan *Pulse Width Modulation* (PWM). *Servomotor* akan mengecek pulsa setiap 20 milisecond (0,2 detik). Panjang pulsa

akan menentukan seberapa jauh motor akan berputar. Contohnya, pada pulsa 1,5 milisecond akan membuat motor berputar sejauh 90° (lebih sering disebut posisi netral). Jika pulsa lebih pendek dari 1,5 milisecond, maka motor akan berputar lebih dekat ke 0° . Jika lebih panjang dari 1,5ms, maka akan berputar mendekati 180° . Dari Gambar 2.7 di bawah, durasi pulsa menentukan sudut dari batang output.



Gambar 2.7 Pergerakan *servomotor*.

(Sumber: <http://akbarulhuda.wordpress.com/2010/04/01/mengenal-motor-servo/>, 2020)

2.6 *Android*

Android adalah sistem operasi yang dirancang oleh Google dengan basis kernel Linux untuk mendukung kinerja perangkat elektronik layar sentuh, seperti tablet atau smartphone. Jadi, android digunakan dengan sentuhan, gesekan ataupun ketukan pada layar gadget anda.

Android bersifat open source atau bebas digunakan, dimodifikasi, diperbaiki dan didistribusikan oleh para pembuat ataupun pengembang perangkat

lunak. Dengan sifat open source perusahaan teknologi bebas menggunakan OS ini diperangkatnya tanpa lisensi alias gratis.

Begitupun dengan para pembuat aplikasi, mereka bebas membuat aplikasi dengan kode-kode sumber yang dikeluarkan google. Dengan seperti itu android memiliki jutaan support aplikasi gratis/berbayar yang dapat diunduh melalui google play.

2.6.1 Kelebihan dan Kekurangan *Android*

- **Kelebihan *Android***

- **Merupakan Sistem Operasi Open Source**

Siapa saja bisa menggunakannya secara gratis. Para developer atau pengembang dimudahkan untuk mengoptimalkan dan mengembangkan OS ini untuk smartphone yang dibuatnya.

- **Harganya Beragam**

Ada yang terbilang cukup terjangkau, ada pula yang memiliki harga jual tinggi. Sehingga, smartphone Android bisa menjangkau semua kalangan. Namun, semakin tinggi harga, semakin mumpuni pula spesifikasinya.

- **Memiliki Banyak Dukungan Aplikasi**

Hal ini juga tidak lepas dari sifat Android yang merupakan sistem operasi Open Source. Pengembang pun diizinkan untuk mengembangkan aplikasi berbasis source code dari Android.

Oleh karena itu, jika Anda masuk ke Play Store, akan ditemukan banyak sekali ribuan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

- **Mudah dimodifikasi**

Banyak komponen yang bisa Anda atur ulang atau dimodifikasi, mulai dari ROM hingga custom overclock pada sistem operasi. Hal ini bisa berpengaruh terhadap performa ponsel pintar berbasis Android agar bisa bekerja lebih cepat dan sesuai dengan keinginan.

- **Kekurangan *Android***

- **Kerja sistemnya cukup berat**

Hal ini menyebabkan banyak memori yang dibutuhkan, baik RAM maupun ROM. Bagi smartphone yang memiliki RAM dan ROM berkapasitas kecil, tentunya akan menghambat performanya.

- **Hasil modifikasi sering menyebabkan sistem bekerja tidak stabil dan kurang optimal**

Adakalanya hasil modifikasi mengakibatkan OS menjadi sedikit lelet dan kurang responsif. Nantinya, bisa berpengaruh pada hardware sehingga menjadi cepat panas dan kapasitas memori lebih mudah bocor.

- **Kurang responsif jika disandingkan dengan spesifikasi hardware yang tidak baik**

Hal tersebut berkaitan dengan kapasitas RAM, ROM, dan kecepatan prosesor yang digunakan pada smartphone.

2.7 Modul *ESP8266*

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti **Arduino** agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP.

Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu Station, Access Point dan Both (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis **ESP8266** yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler.

Firmware default yang digunakan oleh perangkat ini menggunakan AT Command, selain itu ada beberapa Firmware SDK yang digunakan oleh perangkat ini berbasis opensource yang diantaranya adalah sebagai berikut:

- **NodeMCU** dengan menggunakan basic programming lua
- **MicroPython** dengan menggunakan basic programming python
- **AT Command** dengan menggunakan perintah perintah AT command

Untuk pemrogramannya sendiri kita bisa menggunakan **ESPlorer** untuk Firmware berbasis **NodeMCU** dan menggunakan putty sebagai terminal control untuk AT Command.

Selain itu kita bisa memprogram perangkat ini menggunakan **Arduino IDE**. Dengan menambahkan **library ESP8266** pada board manager kita dapat dengan mudah memprogram dengan basic program arduino.

Ditambah lagi dengan harga yang cukup terjangkau, kamu dapat membuat berbagai projek dengan modul ini. Maka dari itu banyak orang yang menggunakannya modul ini untuk membuat projek Internet of Thinking (IoT).



Gambar 2.8 *module ESP8266 ESP-01*

(Sumber: <https://www.warriornux.com/>, 2020)

Pada Gambar 2.8 diatas merupakan tampilan dari *ESP8266 ESP-01*. Salah satu dari beberapa jenis tipe modul ESP8266.

2.8 TCP/IP

Ketika sebuah komputer dikoneksikan dengan komputer lainnya, mereka akan berkomunikasi lewat protokol. Protokol yang paling terkenal adalah protokol TCP/IP. TCP/IP memiliki kepanjangan Transmission Control Protocol/Internet Protocol. Pengertian TCP/IP tak bisa lepas dari fakta bahwa ada dua jenis protokol yang digunakan pada jaringan ini, yaitu protokol TCP dan protokol IP.

Pengertian TCP/IP adalah suatu standar komunikasi yang dapat digunakan untuk bertukar data antar komputer oleh suatu komunitas yang tergabung melalui jaringan internet.

Dari pengertian TCP/IP tadi bisa kita pahami bahwa :

1. Ada lebih dari 1 komputer yang tergabung dan berkomunikasi menggunakan TCP/IP
2. Komputer yang terkoneksi melalui protokol TCP/IP melakukan sharing data
3. Komputer yang terkoneksi TCP/IP juga berarti terkoneksi dengan “internet”

Sangat cocok digunakan untuk mengoneksikan berbagai macam jaringan, karena tidak terikat pada jenis perangkat keras khusus

Bisa digunakan untuk menghubungkan mesin-mesin dengan perangkat lunak, serta bersifat open protocol standart

Mampu digunakan untuk mengidentifikasi jaringan TCP/IP lain dengan identitas yang berbeda, walaupun sifatnya adalah global

Memiliki tingkat konsistensi yang tinggi, sehingga banyak penggunaanya

2.8.1 Fungsi dan Kegunaan Tiap Layer TCP/IP

Kita sudah membahas pengertian TCP/IP pada pokok bahasan sebelumnya. Selanjutnya, kita akan membahas fungsi dari TCP/IP itu sendiri. Memang tidak hanya mengkoneksikan antara komputer satu dengan yang lain, namun juga mencakup berbagai hal berikut ini :

- Melakukan pengiriman file yang terenkripsi
- Melakukan remote login pada komputer lain walaupun pada jarak jauh sekalipun

- Mengirim dan menerima computer mailing
- Melakukan fitur Network File System, yang digunakan untuk sharing file seakan berkas tersebut merupakan milik pribadi pada komputernya
- Melakukan remote execution, yaitu perintah massal untuk menjalankan produk yang sama pada semua komputer yang tergabung dalam jaringan
- Melakukan fitur name server

Itulah berbagai fungsi dari protokol TCP/IP. Tentu saja, tidak hanya berhenti sampai disitu, anda sebaiknya juga mempelajari layer-layer utamanya. Hal ini bertujuan agar anda semakin mengerti mengenai sistem kerja dari protokol TCP dan IP.

Protokol TCP/IP memiliki berbagai lapisan yang berguna untuk melakukan tugasnya masing-masing dalam jaringan. Beberapa layer utama dari protokol ini adalah :

2.8.1.1 Lapisan Application (*Application Layer*)

Lapisan Aplikasi adalah lapisan yang paling dasar dari sebuah protokol TCP/IP, dan memiliki kontak langsung pengguna. Jika kita analogikan, pada layer ini contohnya adalah aplikasi yang anda gunakan ketika bermain komputer.

Pada tahap yang satu ini, aplikasi yang anda jalankan mempengaruhi jenis protokol lanjutan yang akan digunakan. Misalnya jika anda membuka sebuah web browser, maka komputer akan secara otomatis menjalankan protokol HTTP. Lain halnya jika anda ingin mengirim file, maka protokol yang akan digunakan adalah FTP atau File Transfer Protocol.

2.8.1.2 Lapisan Transport (*Transport Layer*)

Selanjutnya, ada lapisan Transport yang berfungsi untuk menjembatani transportasi pemindahan data antar komputer. Lapisan yang satu ini berada setingkat di atas lapisan Application. Pada layer ini, ada dua jenis protokol yang sering digunakan, yaitu UDP ataupun TCP.

Protokol ini memiliki keunggulannya masing-masing. Pada protokol TCP, ibaratnya adalah menaiki sebuah mobil. Walaupun jalannya tidak terlalu cepat serta tidak bisa “membalap”, protokol TCP menjamin keamanan paket data yang dikirim 100%.

Namun paket UDP berbeda, analoginya seperti menaiki sebuah motor. Memang kecepatannya tak terkalahkan. Namun protokol tersebut tidak bisa menjamin bahwa data dalam keadaan seutuhnya penuh ketika sampai di tujuan. Oleh karena itu, protokol UDP digunakan untuk transfer data yang tidak akan corrupt ketika hilang beberapa persennya.

2.8.1.3 Lapisan Network (*Network Layer*)

Pada lapisan Network, protokol pada lapisan Transport akan dikonversi menjadi sebuah IP Address yang berguna untuk memasang antar komputer pada jaringan.

Pada layer Network terjadi pemecahan data agar bisa sesuai dengan besar media yang akan dilalui. Setelah paket terpecah menjadi bagian-bagian kecil, mereka akan mengalami proses enkapsulasi atau pembungkusan. Setelah itu paket diberikan alamat dan dikirimkan ke komputer tujuan berdasarkan jalur paket yang akan dikirim.

2.8.1.4 Lapisan Network Interface (*Network Interface Layer*)

Pada lapisan terakhir protokol TCP/IP, memiliki kontak langsung dengan hardware komputer. Dengan transmisi khusus, komputer memiliki kemampuan untuk mengirimkan paket data pada lapisan Network melalui media kabel tembaga (fiber optic) ataupun secara nirkabel (wireless).

Itulah beberapa hal mengenai pengertian TCP/IP, kelebihan, fungsi dan lapisan-lapisan pada protokol tersebut. Dengan mengetahui berbagai hal ini, maka sahabat Qwords diharapkan bisa lebih paham bagaimana data dari satu komputer ke komputer lain dalam sebuah jaringan didistribusikan.

2.9 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu chip berupa IC (Integrated Circuit) yang dapat menerima sinyal input, mengolahnya dan memberikan sinyal output sesuai dengan program yang diisikan ke dalamnya. Sinyal input mikrokontroler berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan sedangkan sinyal output ditujukan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan. Jadi secara sederhana mikrokontroler dapat diibaratkan sebagai otak dari suatu perangkat/produk yang mampu berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya.

Mikrokontroler pada dasarnya adalah komputer dalam satu chip, yang di dalamnya terdapat mikroprosesor, memori, jalur Input/Output (I/O) dan perangkat pelengkap lainnya. Kecepatan pengolahan data pada mikrokontroler lebih rendah jika dibandingkan dengan PC. Pada PC kecepatan mikroprosesor yang digunakan saat ini telah mencapai orde GHz, sedangkan kecepatan operasi mikrokontroler pada umumnya berkisar antara 1 –16 MHz. Begitu juga kapasitas RAM dan ROM pada PC yang bisa mencapai orde Gbyte, dibandingkan dengan mikrokontroler yang hanya berkisar pada orde byte/Kbyte.

Meskipun kecepatan pengolahan data dan kapasitas memori pada mikrokontroler jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan komputer personal, namun kemampuan mikrokontroler sudah cukup untuk dapat digunakan pada banyak aplikasi terutama karena ukurannya yang kompak. Mikrokontroler sering digunakan pada sistem yang tidak terlalu kompleks dan tidak memerlukan kemampuan komputasi yang tinggi.

Sistem yang menggunakan mikrokontroler sering disebut sebagai embedded system atau dedicated system. Embedded system adalah sistem pengendali yang tertanam pada suatu produk, sedangkan dedicated system adalah sistem pengendali yang dimaksudkan hanya untuk suatu fungsi tertentu. Sebagai contoh, printer adalah suatu embedded system karena di dalamnya terdapat mikrokontroler sebagai pengendali dan juga dedicated system karena fungsi pengendali tersebut berfungsi hanya untuk menerima data dan mencetaknya. Hal ini berbeda dengan suatu PC yang dapat digunakan untuk berbagai macam

keperluan, sehingga mikroprosesor pada PC sering disebut sebagai general purpose microprocessor (mikroprosesor serba guna). Pada PC berbagai macam software yang disimpan pada media penyimpanan dapat dijalankan, tidak seperti mikrokontroler hanya terdapat satu software aplikasi.

Penggunaan mikrokontroler antara lain terdapat pada bidang-bidang berikut ini.

1. Otomotif : *Engine Control Unit, Air Bag, fuel control, Antilock Braking System*, sistem pengaman alarm, transmisi otomatis, hiburan, pengkondisi udara, speedometer dan odometer, navigasi, suspensi aktif.
2. perlengkapan rumah tangga dan perkantoran : sistem pengaman alarm, *remote control*, mesin cuci, microwave, pengkondisi udara, timbangan digital, mesin foto kopi, printer, mouse.
3. pengendali peralatan di industri.
4. robotika.

Saat ini mikrokontroler 32 bit masih menjadi jenis mikrokontroler yang paling populer dan paling banyak digunakan. Maksud dari mikrokontroler 32 bit adalah data yang dapat diproses dalam satu waktu adalah 32 bit, jika data yang diproses lebih besar dari 32 bit maka akan dibagi menjadi beberapa bagian data yang masing-masing terdiri dari 32 bit. Masing-masing mikrokontroler mempunyai cara dan bahasa pemrograman yang berbeda, sehingga program untuk suatu jenis mikrokontroler tidak dapat dijalankan pada jenis mikrokontroler lain. Untuk memilih jenis mikrokontroler yang cocok dengan aplikasi yang dibuat terdapat tiga kriteria yaitu:

1. Dapat memenuhi kebutuhan secara efektif & efisien. Hal ini menyangkut kecepatan, kemasan/packaging, konsumsi daya, jumlah RAM dan ROM, jumlah I/O dan timer, harga per unit.
2. Bahasa pemrograman yang tersedia.
3. Kemudahan dalam mendapatkannya.

2.10 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah board Arduino yang merupakan perbaikan dari board Arduino Mega sebelumnya. Arduino Mega awalnya memakai chip ATmega1280 dan kemudian diganti dengan chip ATmega2560, oleh karena itu namanya diganti menjadi Arduino Mega 2560. Pada saat tulisan ini dibuat, Arduino Mega 2560 sudah sampai pada revisinya yang ke 3 (R3). Berikut spesifikasi Arduino Mega 2560 R3.

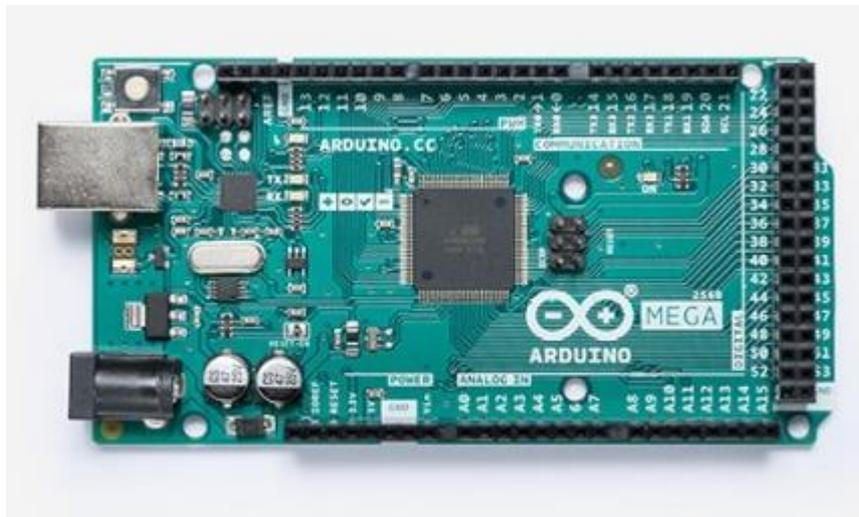
Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560

Mikrokontroler	ATmega2560
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan input yang disarankan	7-12V
Batas tegangan input	6-20V
Jumlah pin I/O digital	54 (15 Pin PWM output)
Jumlah pin input analog	16
Arus DC tiap pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	256 KB , sekitar 8 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	20 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

(Sumber : store.arduino.cc/usa/mega-2560-r3, 2020)

Selain perbedaan chip ATmega yang digunakan, perbedaan lain antara Arduino Mega dengan Arduino Mega 2560 adalah tidak lagi menggunakan chip FTDI untuk fungsi USB to Serial Converter, melainkan menggunakan chip ATmega16u2 pada revisi 3 (chip ATmega8u2 digunakan pada revisi 1 dan 2) untuk fungsi USB to Serial Converter tersebut.

Secara fisik, ukuran Arduino Mega 2560 hampir kurang lebih 2 kali lebih besar dari Arduino Uno, ini untuk mengakomodasi lebih banyaknya pin Digital dan Analog pada board Arduino Mega 2560 tersebut. Tampilan Arduino Mega 2560 dapat dilihat pada gambar2.9.



Gambar 2.9 Arduino MEGA 2560 Rev 3

(Sumber: <https://store.arduino.cc/usa/mega-2560-r3>, 2020)