

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Robot**

Robot biasa digunakan untuk menjelaskan berbagai macam mesin, yang dapat bergerak dan melakukan pekerjaan fisik. Robot memiliki bermacam jenis mulai dari humanoid yang menyerupai bentuk manusia, sampai robot industri yang bentuknya sangat disesuaikan dengan fungsinya.

Robot bisa dikendalikan langsung oleh manusia, seperti robot penjinak bom dan autonomous yang dapat melakukan pekerjaan sendiri dan mengambil keputusan sendiri dengan kepintaran buatan.

Kata robot berasal dari bahasa Czech “Robota” yang berarti budak pekerja, diperkenalkan pertama kali oleh Karel Capek, seorang penulis drama yang berkebangsaan Czech, dalam dramanya yang berjudul Rossum’s Universal Robots(1920). (Halimun Sukma, 2015)

Secara umum robot dikelompokkan menjadi :

1. Mobile Robot
2. Manipulator Robot

##### **2.1.1 Mobile Robot**

Mobile robot bisa diartikan sebagai robot bergerak atau bisa berpindah tempat. Struktur mobile robot didarat dapat dipilah menjadi :

1. Sistem Mekanik, bagian ini meliputi bentuk dasar, sistem pergerakan, susunan steering sensor.
2. Sistem pengendali gerakan, bagian ini adalah gabungan antara prinsip-prinsip algoritma dan alat yang bertujuan untuk melangkah pada arah tertentu, merubah arah gerakan, dan menambah atau mengurangi

kecepatan. Oleh sebab itu kerja pengendalian sistem meliputi perencanaan pergerakan dan navigasi.

3. Sistem sensor, bagian ini berfungsi untuk mengenali lingkungan dan menjadi masukan untuk sistem pengendali gerakan.
4. Sistem pengetahuan, bagian ini merupakan algoritma pengambil keputusan pada robot bergerak. (Halimun Sukma, 2015)



**Gambar 2.1** Mobile Robot

(sumber : [www.kelasrobot.com](http://www.kelasrobot.com))

### 2.1.2 Manipulator Robot

Manipulator robot adalah robot yang didisain untuk memindahkan material, komponen-komponen dan peralatan. Contoh manipulator robot ialah robot industri.

Manipulator robot memiliki end effector yang berfungsi untuk memanipulasi objek. End effector dapat berupa alat las, tangan penjepit dan lain-lain. (Halimun Sukma, 2015)



**Gambar 2.2** Robot Manipulator  
(sumber : [www.robots.com](http://www.robots.com) )

## 2.2 Modul Wemos D1 ESP 8266

Wemos merupakan salah satu Arduino compatible development board yang dirancang khusus untuk keperluan IoT. Wemos menggunakan chip SoC WiFi yang cukup terkenal saat ini yaitu ESP8266. Cukup banyak modul WiFi yang menggunakan SoC ESP8266. Namun Wemos memiliki beberapa kelebihan tersendiri yang sangat cocok digunakan untuk Aplikasi IoT.

Modul Wemos D1 ESP 8266 menggunakan chip WiFi tipe ESP 8266 yang memiliki 11 *I/O Digital*, 1 Analog input dengan tegangan maksimal 3,3 V, dan dapat beroperasi dengan pasokan tegangan 9-24 V. Adapun kelebihan dari Modul Wemos D1 ESP 8266 sebagai berikut:

1. *Arduino Compatible*, modul ini dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dengan sintaks program dan *library* yang banyak terdapat di internet.
2. Pinout yang kompatibel dengan Arduino Uno, Wemos D1 ESP 8266 merupakan salah satu produk yang memiliki bentuk dan pinout standar

seperti Arduino Uno. Sehingga memudahkan penulis untuk menghubungkan dengan Arduino *Shield* lainnya.

3. Wemos dapat running stand alone tanpa perlu dihubungkan dengan mikrokontroler. Berbeda dengan modul WiFi lain yang masih membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol, Wemos dapat running stand alone karna didalamnya sudah terdapat CPU yang dapat diprogram melalui *Serial Port* atau via *Over The Air* (OTA) atau transfer program secara *Wireless*.
4. *High Frequency CPU*, dengan prosessor utama 32bit berkecepatan 80MHz Wemos dapat mengeksekusi program lebih cepat dibandingkan mikrokontroler 8bit yang digunakan di Arduino.
5. Dukungan *High Level Language*, selain menggunakan Arduino IDE Wemos juga menggunakan bahasa *Phyton* dan *Lua*. sehingga memudahkan bagi *Network Programmer* yang belum terbiasa menggunakan Arduino. (Nurul Aditya Ayu Kusuma, 2018)

**Tabel 2.1** Spesifikasi Wemos D1 ESP 8266

Mikrokontroler	ESP8266EX
Operating Voltage	3,3 V
Digital I/O Pin	11 (Semua I/O pin memiliki interrupt / PWM / Kapabilitas 1 kabel, kecuali untuk D0)
Analog input pin	1
Flash Memory	4 MB
Power Supply	1. Input (9V sampai 18 Volt) 2. Output (5V pada 1Amp maksimum)
Board Dimensions	68.6 mm x 53.4 mm
Berat	21.8 g



**Gambar 2.3** Modul Wemos D1 ESP 8266  
(sumber: Dokumentasi Penulis)

**Tabel 2.2** Konfigurasi Pin Wemos D1 ESP 8266

Pin	Fungsi	Pin ESP 8266
D0	RX	GPIO3
D1	TX	GPIO1
D2	IO	GPIO16
D3	IO, SCL	GPIO5
D4	IO, SDA	GPIO4
D5	IO, SCK	GPIO14
D6	IO, MISO	GPIO12
D7	IO, MOSI	GPIO13
D8	IO, Pull-up	GPIO0
D9	IO, Pull-up, BUILTIN_LED	GPIO2
D10	IO, Pull-down, SS	GPIO15
A0	Analog Input	A0

### 2.3 Modul Motor Driver L298N

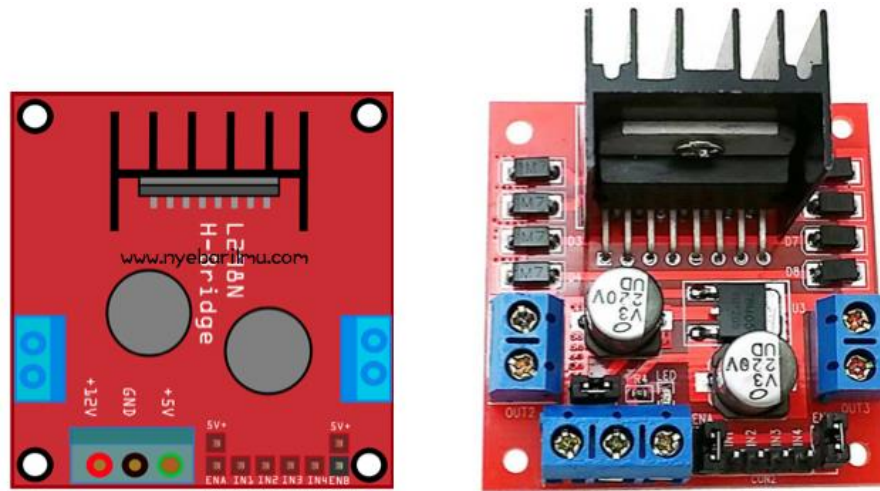
*Driver motor* L298N merupakan *driver motor* yang digunakan untuk mengontrol kecepatan dan arah pergerakan motor. Kelebihan dari driver motor L298N ini adalah cukup presisi dalam mengontrol motor. Untuk mengontrol

driver L298N ini dibutuhkan 6 buah pin mikrokontroler. Dua buah untuk pin *Enable* satu buah untuk motor pertama dan satu buah yang lain untuk motor kedua. Karena *driver* L298N ini dapat mengontrol dua buah motor DC, 4 buah untuk mengatur kecepatan motor motor tersebut. *Output* dari rangkaian ini sudah berupa dua pin untuk masing masing motor.

Pada prinsipnya rangkaian driver motor L298N ini dapat mengatur tegangan dan arus sehingga kecepatan dan arah motor dapat diatur. Untuk menggerakkan motor DC, salah satu cara yang dilakukan adalah dengan menggunakan rangkaian driver L298N. IC L298N adalah IC yang didesain khusus untuk driver motor DC dan dapat dikendalikan dengan rangkaian TTL (*Transistor – transistor logic*) maupun mikrokontroller. Motor DC yang dikontrol dengan driver IC L298N dapat dihubungkan ke ground maupun ke sumber tegangan positif. Untuk megoperasikan rangkaian Driver Motor IC L298N ini adalah dengan memberikan logika *HIGH – LOW* dan besaran putaran motor pada teminal input in1 – in2 dan terminal in3 – in4. (Joni Prayitno, Harso Kurniadi, 2018)

**Tabel 2.3** Spesifikasi Modul Motor Driver L298N

Mikrokontroler	Motor Driver L298N
Tipe	Dual H-Bridge
Chip kontrol	ST L298N
Logic Voltage	5V DC
Driver Voltage	5-35V DC
Logical Current	0mA - 36mA
Driver Current	2A (Maks Single Bridge)
Temperatur	-20°C - 135°C
Power Maksimum	25 Watt
Berat	30 g
Board Dimensions	43 mm x 43 mm x 27 mm



**Gambar 2.4** Modul Motor Driver L298N

(sumber: Dokumentasi Penulis)

**Tabel 2.4** Konfigurasi Pin Motor Driver L298N

Pin	Fungsi
+5V	Input 5V
+12V	Input 5V
GND	Ground
IN 1	Input Kontrol Pin 1
IN 2	Input Kontrol Pin 2
IN 3	Input Kontrol Pin 3
IN 4	Input Kontrol Pin 4
Motor A	Kontrol Motor DC A
Motor B	Kontrol Motor DC B

## 2.4 Motor DC

Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/direct-unidirectional. Motor DC digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalaan torque yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas. Gambar berikut memperlihatkan sebuah motor DC yang memiliki tiga komponen utama:

1. **Kutub medan.** Secara sederhana digambarkan bahwa interaksi dua kutub magnet akan menyebabkan perputaran pada motor DC. Motor DC memiliki kutub medan yang stasioner dan dinamo yang menggerakkan bearing pada ruang diantara kutub medan. Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan: kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetik energi membesar melintasi bukaan diantara kutub-kutub dari utara ke selatan. Untuk motor yang lebih besar atau lebih kompleks terdapat satu atau lebih elektromagnet. Elektromagnet menerima listrik dari sumber daya dari luar sebagai penyedia struktur medan.
2. **Dinamo.** Bila arus masuk menuju dinamo, maka arus ini akan menjadi elektromagnet. Dinamo yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, dinamo 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 dinamo.
3. **Commutator.** Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk membalikan arah arus listrik dalam dinamo. Commutator juga membantu dalam transmisi arus antara dinamo dan sumber daya. (Drs. Daryanto, 2014)



**Gambar 2.5** Motor DC  
(sumber: Dokumentasi Penulis)



## 2.5 Baterai LiPo

Baterai LiPo tidak menggunakan cairan sebagai elektrolit melainkan menggunakan elektrolit polimer kering yang berbentuk seperti lapisan plastik film tipis. Lapisan film ini disusun berlapis-lapis diantara anoda dan katoda yang mengakibatkan pertukaran ion. Dengan metode ini baterai LiPo dapat dibuat dalam berbagai bentuk dan ukuran. Diluar dari kelebihan arsitektur baterai LiPo, terdapat juga kekurangan yaitu lemahnya aliran pertukaran ion yang terjadi melalui elektrolit polimer kering. Hal ini menyebabkan penurunan pada charging dan discharging rate. Masalah ini sebenarnya bisa diatasi dengan memanaskan baterai sehingga menyebabkan pertukaran ion menjadi lebih cepat, namun metode ini dianggap tidak dapat untuk diaplikasikan pada keadaan sehari-hari. Seandainya para ilmuwan dapat memecahkan masalah ini maka risiko keamanan pada baterai jenis lithium akan sangat berkurang.

Boleh dibilang hampir semua baterai jenis LiPo yang beredar diluar sekarang ini sebenarnya adalah jenis *Hybrid Lithium Polymer*. Nama yang biasa digunakan untuk baterai ini adalah *Lithium-ion Polymer*, namun dunia lebih sering menyebutnya dengan *Lithium Polymer* saja. (Roby Pratama Putra, 2017)

### 2.5.1 Tegangan

Pada baterai jenis NiCad atau NiMH tiap sel memiliki 1,2 volt sedangkan pada baterai Lipo memiliki rating 3,7 volt per sel. Keuntungannya adalah Tegangan baterai yang tinggi dapat dicapai dengan menggunakan jumlah sel yang lebih sedikit.

Pada setiap paket baterai LiPo selain tegangan ada label yang disimbolkan dengan S. Disini S berarti sel yang dimiliki sebuah paket baterai (battery pack). Sementara bilangan yang berada didepan simbol menandakan jumlah sel dan biasanya berkisar antar 2-6S (meskipun kadang ada yang mencapai 10S). Berikut adalah beberapa contoh notasi baterai LiPo. (Roby Pratama Putra, 2017)

- a. volt battery = 1 cell x 3.7 volts
- b. 7.4 volt battery = 2 cells x 3.7 volts (2S)

- c. 11.1 volt battery = 3 cells x 3.7 volts(3S)
- d. 14.8 volt battery = 4 cells x 3.7 volts(4S)
- e. 18.5 volt battery = 5 cells x 3.7 volts(5S)
- f. 22.2 volt battery = 6 cells x 3.7 volts(6S)



**Gambar 2.6** Baterai LiPo

(sumber: Dokumentasi Penulis)

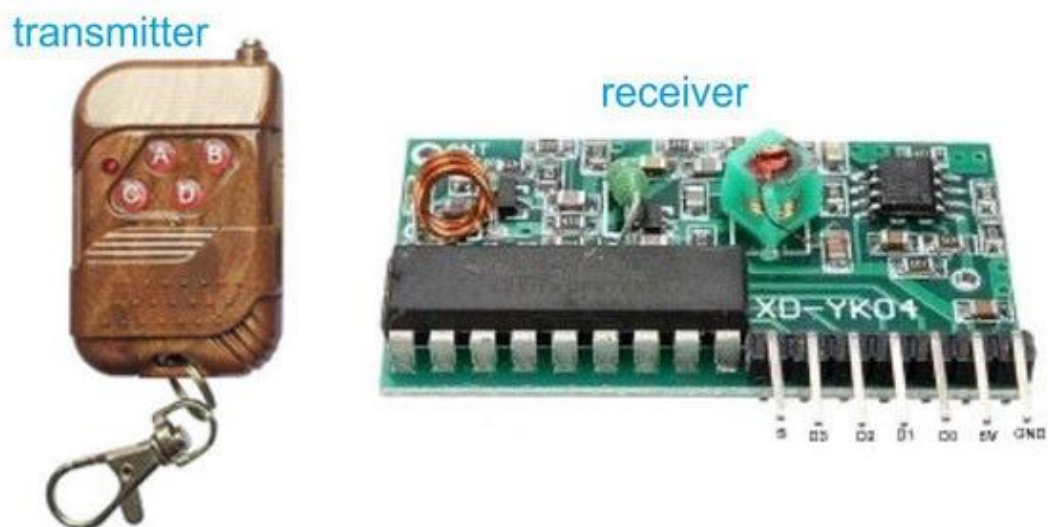
## 2.6 *Remote Control*

Teknologi pengendali atau *Remote Control* adalah alat elektronik yang digunakan untuk mengoperasikan sebuah mesin dari jarak jauh. istilah *remote control* sering disingkat menjadi “remote” saja. *Remote control* sering kali mengacu pada istilah "controller, donker, doofer, zapper, click-buzz, box, flipper, zippity, clicker, atau changer". Pada umumnya, pengendali jarak jauh digunakan untuk memberikan perintah dari kejauhan kepada televisi atau barang-barang elektronik lainnya seperti sistem stereo dan pemutar DVD. Remote control untuk perangkat- perangkat ini biasanya berupa benda kecil nirkabel yang dipegang dalam tangan dengan sederetan tombol untuk menyesuaikan berbagai setting, seperti misalnya saluran televisi, nomor trek, dan volume suara. Pada kebanyakan peranti modern dengan kontrol seperti ini, remote controlnya memiliki segala

kontrol fungsi sementara perangkat yang dikendalikan itu sendiri hanya mempunyai sedikit kontrol utama yang mendasar. Kebanyakan remote berkomunikasi dengan perangkatnya masing-masing melalui sinyal-sinyal infra merah dan beberapa saja melalui sinyal radio. Remote control biasanya menggunakan baterai yang kecil atau sebagai catu dayanya.

Remote control yang sering kita temui dan gunakan adalah remote control televisi. Tombolnya sangat banyak, selain kontrol volume, pemilihan program dan juga menu. Jika kita hanya membutuhkan 4 saja untuk kontrol maka model remote TV menjadi kurang efektif. Nah ada satu alternatif jika kita ingin membuat aplikasi kontrol jarak jauh dengan jumlah obyek kontrol misalnya hanya 4 yaitu memakai remote control 4 channel YK04.

Bentuk remote control ini sangat simple, seperti remote control mobil untuk bagian transmitter (pemancarnya). Modul 4 Channels Remote Control terdiri dari 2 bagian : pemancar dan penerima. Bagian pemancar (transmitter) terdapat Antenna serta 4 buah tombol ( A, B, C, D).



**Gambar 2.7** Remote Control  
(sumber: Dokumentasi Penulis)

Spesifikasi bagian transmitter :

- a) Operating voltage: DC 12V(23A / 12V battery x 1)
- b) Operating current: 10mA at 12V
- c) Radiated power: 10mW at 12V
- d) Transmission distance: 50m – 100m
- e) Transmitting frequency: 315MHZ
- f) Modulation mode: ASK (Amplitude Modulation)
- g) Encoder types: fixed code

Spesifikasi bagian receiver :

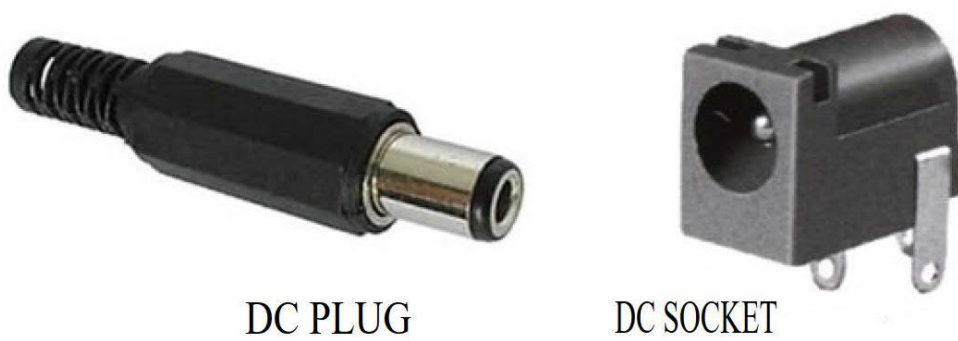
- a) Operating voltage: DC 5V
- b) Receiver sensitivity is -98dB
- c) Leg 7 bits: VT, D3, D2, D1, D0, +5V and GND

## 2.7 Charger DC dan Socket DC

Charger DC merupakan alat yang berfungsi untuk mengisi muatan listrik pada baterai. misalnya pada baterai ponsel dan sejenisnya. Melalui charger, energi listrik untuk baterai dialirkan, mengingat tidak mungkin listrik secara langsung ditransfer ke baterai tanpa alat perantara bernama charger. Charger bisa dibeli dan didapatkan dengan harga relatif murah, tapi tentu tergantung pada kualitas dan kebutuhannya. Kualitas charger akan berefek pada kualitas baterai, jika charger yang digunakan berkualitas bagus dengan kata lain mampu mentransfer listrik dengan baik, maka kualitas dan daya tahan baterai pun akan ikut terjaga dan sebaliknya jika charger yang digunakan tidak mengirimkan listrik dengan baik, maka bisa berakibat pada kerusakan baterai, terutama baterai yang dapat diisi ulang, seperti baterai lithium dan sejenisnya.

Socket DC seperti namanya, DC Connector adalah Konektor yang diperuntukan kabel yang menghantarkan arus listrik DC. DC Connector pada umumnya berbentuk Silinder dan memiliki polaritas Positif dan Negatif. Konektor Arus DC ini banyak kita temukan di Adaptor seperti Adaptor Laptop, Adaptor Telepon dan lain sebagainya.

## DC CONNECTOR



**Gambar 2.8** DC Plug dan DC Socket  
(sumber: Dokumentasi Penulis)

### 2.8 Smartphone Android



**Gambar 2.9** Smartphone android  
( Sumber : website google image.com, 2020 )

Android adalah system operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersamaan dengan didirikannya Open Handset Alliance, konsorsium dari perusahaan-perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler. Ponsel Android pertama mulai dijual pada bulan Oktober 2008. Antarmuka pengguna Android umumnya berupa manipulasi langsung, menggunakan gerakan sentuh yang serupa dengan tindakan nyata, misalnya menggeser, mengetuk, dan mencubit untuk memanipulasi objek di layar, serta papan ketik virtual untuk menulis teks. Selain perangkat layar sentuh, Google juga telah mengembangkan Android TV untuk televisi, Android Auto untuk mobil, dan Android Wear untuk jam tangan, masing-masingnya memiliki antarmuka pengguna yang berbeda. Varian Android juga digunakan pada komputer jinjing, konsol permainan, kamera digital, dan peralatan elektronik lainnya.

Smartphone adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan dengan penggunaan dan fungsi yang menyerupai komputer. Belum ada standar pabrik yang menentukan arti ponsel cerdas. Bagi beberapa orang, ponsel cerdas merupakan telepon yang bekerja menggunakan seluruh perangkat lunak sistem operasi yang menyediakan hubungan standar dan mendasar bagi pengembang aplikasi. Bagi yang lainnya, ponsel cerdas hanyalah merupakan sebuah telepon yang menyajikan fitur canggih seperti surel (surat elektronik), internet dan kemampuan membaca buku elektronik (e-book) atau terdapat papan ketik (baik sebagaimana jadi maupun dihubung keluar) dan penyambung VGA. Dengan kata lain, ponsel cerdas merupakan komputer kecil yang mempunyai kemampuan sebuah telepon. Kebanyakan alat yang dikategorikan sebagai ponsel cerdas menggunakan sistem operasi yang berbeda. Dalam hal fitur, kebanyakan ponsel cerdas mendukung sepenuhnya fasilitas surel dengan fungsi pengatur personal


yang lengkap. Fungsi lainnya dapat menyertakan miniatur papan ketik QWERTY, layar sentuh atau D- pad, kamera, pengaturan daftar nama, penghitung kecepatan, navigasi peranti lunak dan keras, kemampuan membaca dokumen bisnis, pemutar musik, penjelajah foto dan melihat klip video, penjelajah internet, atau hanya sekadar akses aman untuk membuka surel perusahaan, seperti yang ditawarkan oleh BlackBerry. Fitur yang paling sering ditemukan dalam ponsel cerdas adalah kemampuannya menyimpan daftar nama sebanyak mungkin, tidak seperti telepon genggam biasa yang mempunyai batasan maksimum penyimpanan daftar nama.

### 2.8.1 Operating System Android


Android OS adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. (anwarsani, 2000).


**Tabel 2.5** Perkembangan Sistem Operasi Android dari Waktu ke Waktu

Versi	Gambar	Fitur-fitur
Android versi 1.0 Astro (Alpha)		Google membeli sebuah perusahaan bernama Android Pada bulan Juli 2005. Android versi ini belum menggunakan nama dessert untuk penamaannya. OS Android ini pertama kali muncul bersama dengan perangkat HTC Dream atau T-Mobile G1 pada tahun 2008. Peluncuran perangkat ini sangat sukses di amerika Versi Android ini sangat di



		<p>apresiasi penggunaanya karena hadir dengan navigasi penuh, apple pada saat itu sangat terbatas dalam penggunaan navigasi. OS Android 1.0 ini membawa kemampuan : papan tombol QWERTY, navigasi dilayar depan memiliki tombol home, dan tombol kamera. Karena versi pertama ini masih berupa produk uji coba dan masih akan dilakukan pengembangan lagi agar menjadi lebih baik dalam kinerja dan juga tampilan. Sistem operasi Android pertama ini diresmikan pada 5 November 2007 dan diresmikan kembali secara komersial pada 23 September 2008.</p>
<p>Android versi 1.1 Bender (Beta)</p>		<p>Android, versi 1.1, dirilis pada 9 Maret 2009. Android versi ini dilengkapi dengan pembaruan estetis pada aplikasi, jam alarm, voice search (pencarian suara), pengiriman pesan dengan Gmail, dan pemberitahuan email.</p>
<p>Android versi 1.5 Cupcake</p>		<p>Android 1.5 adalah pertama kali yang mengusung penamaan menggunakan dessert, OS Android 1.5 ini dinamakan dengan Cupcake. Android Cupcake di rilis pada 30 April 2009, masih oleh Google Inc. Adroid ini dilengkapi software development kit dengan berbagai pembaharuan termasuk penambahan beberapa fitur antara lain</p>





		<p>yakni kemampuan merekam dan menonton video dengan modus kamera, mengunggah video ke Youtube, upload gambar ke Picasa langsung dari telepon, serta mendapat dukungan Bluetooth A2DP, juga kemampuan terhubung secara otomatis ke headset Bluetooth, animasi layar, dan keyboard pada layar yang dapat disesuaikan dengan sistem.</p>
<p>Android versi 1.6 Donut</p>		<p>Android ini dirilis pada 15 September 2009. Versi ini memperbaiki kesalahan reboot dalam OS sebelumnya serta perubahan fitur foto dan video (yaitu antarmuka kamera) serta integrasi pencarian yang lebih baik. OS 1.6 juga menambahkan dukungan untuk digunakan pada ukuran layar yang lebih besar. OS 1.6 merupakan versi pertama yang menawarkan fitur navigasi Google turn-by-turn.</p> <p>Selain itu Android Donut juga memiliki fitur-fitur tambahan seperti galeri yang memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus; kamera, camcorder dan galeri yang dintegrasikan; Text-to-speech engine; kemampuan dial kontak; teknologi text to change speech. Android Donut juga dilengkapi baterai indikator, dan kontrol applet VPN.</p>


<p>Android versi 2.0/2.1 Eclair</p>		<p>Dirilis pada 26 Oktober 2009. Perubahan yang ada antara lain adalah pengoptimalan hardware, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan browser baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan flash untuk kamera 3,2 MP, digital Zoom, dan Bluetooth 2.1. Android Eclair merupakan Adroid pertama yang mulai dipakai oleh banyak smartphone, fitur utama Eclair yaitu perubahan total struktur dan tampilan user interface.</p>
<p>Android versi 2.2 Froyo (Frozen Yoghurt)</p>		<p>Android Froyo dirilis pada 20 mei 2010. Adroid versi ini memiliki kecepatan kinerja dan aplikasi 2 sampai 5 kali dari versi-versi sebelumnya. Selain itu ada penambahan fitur-fitur baru seperti dukungan Adobe Flash 10.1, intergrasi V8 JavaScript engine yang dipakai Google Chrome yang mempercepat kemampuan rendering pada browser, pemasangan aplikasi dalam SD Card.</p>
<p>Android versi 2.3 Gingerbread</p>		<p>Pada 6 Desember 2010, Android versi 2.3 (Gingerbread) diluncurkan. Perubahan- perubahan umum yang didapat dari Android versi ini antara lain peningkatan kemampuan permainan (gaming), peningkatan fungsi copy paste</p>

		<p>untuk memilih (select) lalu melakukan Copy, Cut atau Paste di Gingerbread menjadi semakin baik., layar antar muka (User Interface) didesain ulang, dukungan format video VP8 dan WebM, efek audio baru (reverb, equalization, headphone virtualization, dan bass boost), dukungan kemampuan Near-Field Communication (NFC) ini memungkinkan produsen gadget untuk membuat perangkat yang bisa digunakan untuk transaksi nirkabel alias dompet elektronik, dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu seperti kamera depan.</p>
<p>Android versi 3.0/3.1 Honeycomb</p>		<p>Android ini dirilis pada 10 Mei 2011. Android Honeycomb dirancang khusus untuk tablet. Android versi ini mendukung ukuran layar yang lebih besar. User Interface pada Honeycomb juga berbeda karena sudah didesain untuk tablet. Honeycomb juga mendukung multi prosesor dan juga akselerasi perangkat keras (hardware) untuk grafis. Layar muka Honeycomb juga memakai papan menu yang selalu nampak di bagian bawah layar. Papan ini berisi notifikasi, status sistem, dan navigasi di layar selain tampilan jam, mode redup, dan lain-lain. Sementara itu tampilan papan aksi di</p>

		bagian atas akan tergantung pada aplikasinya.
Android versi 4.1/4.2/4.3 Jelly Bean		Android Jelly Bean juga diluncurkan pada acara Google I/O 9 Juli 2012. Android versi ini membawa sejumlah keunggulan dan fitur baru, diantaranya meningkatkan input keyboard, desain baru fitur pencarian, UI yang baru dan pencarian melalui Voice Search yang lebih cepat. Pada android versi 4.2 diklaim lebih pitar dan inovatif dibandingkan dengan versi sebelumnya. Fitur yang perbharui dalam sstem operasi ini antara lain Notificatin, Google assistant, Google now, Full Chrome browser yang menjelajah internet menggunakan Google chrome seperti pada PC. Dan pada versi 4.3 terdapat teknologi smart bluetooth aktif tanpa menguras baterai da kecepatan kinerja yang luar biasa serta grafis yang lebih halus.
Android Versi 4.4 Kitkat		Android ini dirilis pada 31 Oktober 2013. Fitur-fitur baru yang terdapat pada versi antara lain fitur SMS yang terintegrasi langsung ke dalam Aplikasi Google Hangouts. Terdapat fasilitas Cloud Printing, dimana pengguna dapat terhubung ke printer secara nirkabel. Dapat mendengarkan perintah suara

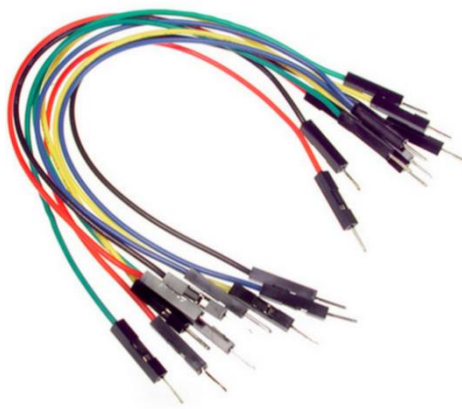
		dengan Google Now tanpa menguras baterai . Navigasi dan status baru yang mengalami pembaharuan. Interface yang sangat halus. Dan bisa mengakses aplikasi kamera dari layar yang terkunci.
Android Versi 5.0 Lollipop		Android ini dirilis pada 15 Oktober 2014. Salah satu perubahan yang paling menonjol dalam rilis Lollipop adalah user interface yang didesain ulang dan dibangun dengan yang dalam bahasa desain disebut sebagai "material design". Perubahan lain termasuk perbaikan pemberitahuan, yang dapat diakses dari lockscreen dan ditampilkan pada banner di bagian atas screen.
Android Versi 6.0 Marshmallow		Android ini dirilis pada 19 Agustus 2015. Android Marshmallow memberikan dukungan asli untuk pengenalan sidik jari, memungkinkan penggunaan sidik jari untuk membuka perangkat dan otentikasi Play Store dan pembelian Android Pay; API standar juga tersedia untuk melaksanakan otentikasi berbasis sidik jari dalam aplikasi lain. Android Marshmallow mendukung USB Type-C, termasuk kemampuan untuk menginstruksikan perangkat untuk mengisi daya perangkat lain melalui USB. Marshmallow juga memperkenalkan "pranala yang

		diverifikasi" yang dapat dikonfigurasi untuk membuka langsung dalam aplikasi tertentu mereka tanpa petunjuk pengguna lanjut.
Android Versi 7.0 Nougat		Android ini dirilis pada 22 Agustus 2016. Pambaruan paling mendasar pada versi Nougat adalah kehadiran Google Assistant yang menggantikan Google Now. Terdapat juga fitur akses screenshot yang lebih mudah yaitu dengan menarik 3 jari pada layar android.
Android Versi 8.0 Oreo		Android ini dirilis pada 21 Agustus 2017. Android 8.0 Oreo adalah versi kedelapan dari sistem operasi Android mobile. Ini pertama kali dirilis sebagai preview pengembang ala kualitas pada tanggal 21 Maret 2017. Pratinjau pengembang kedua dirilis pada 17 Mei 2017, dan ini dianggap sebagai kualitas beta dan preview pengembang ketiga dirilis pada tanggal 18 Juni 2017 dan menyelesaikan API. Pada 24 Juli 2017, pratinjau pengembang keempat dirilis yang mencakup perilaku sistem akhir dan perbaikan bug dan pengoptimalan terbaru ini dirilis ke publik pada tanggal 21 Agustus 2017. Google meluncurkan sebuah patung pembaruan bertema pencuci mulut di 14 <sup>th</sup> Street Park di

		Manhattan, dekat dengan pabrik Nabisco asli yang menciptakan Oreo pertama.
Android Versi 9.0 Pie		Android Pie, dengan kode nama sebagai "Android P," pertama kali diumumkan oleh Google pada 7 Maret 2018 dan versi pengembangan pertama dirilis pada hari yang sama. Versi pengembangan yang kedua, dianggap kualitas beta, dirilis pada 8 Mei 2018. Versi Pengembangan yang ketiga, disebut Beta 2, dirilis pada 6 Juni 2018. Versi Pengembangan yang keempat, disebut Beta 3, dirilis pada 2 Juli 2018. Final beta Android P dirilis pada 25 Juli 2018. Android "P" secara resmi dirilis ke publik pada 6 Agustus 2018 dengan nama "Android 9 Pie" dan pada awalnya tersedia untuk perangkat Google Pixel dan Essential Phone. Sony Xperia XZ3 adalah perangkat pertama dengan Android Pie yang sudah diinstal sebelumnya.

## 2.9 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di breadboard tanpa memerlukan solder. Kabel jumper umumnya memiliki connector atau pin di masing-masing ujungnya. Connector untuk menusuk disebut male connector, dan connector untuk ditusuk disebut female connector. Kabel jumper dibagi menjadi 3 yaitu, Male to Male, Male to Female, dan Female to Female.



**Gambar 2.10** Kabel Jumper

## 2.10 Akrilik

Akrilik merupakan plastik yang bentuknya menyerupai kaca. Namun, akrilik ternyata mempunyai sifat-sifat yang membuatnya lebih unggul dibandingkan dengan kaca. Salah satu perbedaannya adalah kelenturan yang dimiliki oleh akrilik. Akrilik merupakan bahan yang tidak mudah pecah, ringan, dan juga mudah untuk dipotong, dikikir, dibor, dihaluskan, dikilapkan atau dicat. Akrilik dapat dibentuk secara thermal menjadi berbagai macam bentuk yang rumit. Sifatnya yang tahan pecah juga menjadikan akrilik sebagai material yang ideal untuk dipergunakan pada aplikasi di tempat-tempat di mana pecahnya material akan berakibat fatal, seperti salah satunya pada jendela kapal selam. Selain anti pecah dan tahan terhadap cuaca, akrilik juga tidak akan mengkerut atau berubah warna meskipun terkena paparan sinar matahari dalam jangka waktu



yang lama. Hal ini membuat semua produk dari bahan akrilik bisa digunakan di dalam atau di luar ruangan.

Kelebihan Akrilik:

1. Lebih ringan dibandingkan kaca.
2. Lebih tahan benturan dibandingkan kaca.
3. Tidak bereaksi pada sinar matahari.
4. Tahan terhadap cuaca luar area.
5. Dapat didaur ulang.
6. Tahan pada reaksi kimia dibandingkan bahan plastik yang lain.
7. Ramah lingkungan dan tidak mengandung racun.
8. Mudah dibersihkan dan dirawat.
9. Kejernihan akrilik dapat bertahan hingga bertahun-tahun.
10. Transportasi dan pemasangan bahan bangunan akrilik lebih mudah dan murah.



**Gambar 2.11** Akrilik

(sumber: [www.arsitag.com](http://www.arsitag.com))