

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Telah dirancang robot beroda berbasis android dengan komunikasi USB, dimana perancangan menggunakan mikrokontroler Arduino, mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Itearduino*. *Itearduino* merupakan *board* mikrokontroler berbasis ATmega328. *Itearduino* dirancang berdasarkan skema *Duemilanove*. Memiliki 14 pin *input* dari *output* digital dimana 6 pin *input* tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM dan 6 pin *input* analog. Dan aplikasi rancangan menggunakan *Eclipse* (Syahid, 2012).

Telah dilakukan penelitian dan pengujian tentang robot beroda dengan koneksi *bluetooth*, dengan pembuatan aplikasi android dengan aplikasi java *Eslipse*, koneksi antara *smartphone* dengan robot menggunakan *bluetooth* yang terlebih dahulu di *pairing*, dari hasil pengujian robot berjalan dengan baik dan jarak untuk mengontrol robot dapat dilakukan sejauh 80 langkah kaki (Julpri Andika, 2014).

Telah dilakukan pengujian proses *pairing bluetooth* dari *smartphone* kepada sebuah robot, dimana pengujian menggunakan 5 buah *smartphone* yang berbeda dengan spesifikasi *smartphone* yang berbeda dari beberapa *hardware* seperti *single core*, *dual core* hingga *quad core*, dan hasil pengamatan mendapatkan hasil bahwa jarak antara android dengan robot mobil tidak mempengaruhi rata-rata waktu *pairing* (Andi Widiyanto dan Nuryanto, 2015).

Telah dirancang kendali robot beroda menggunakan sensor *accelerometer* pada *smartphone* android. *Accelerometer* pada perancangan ini berguna untuk mengukur percepatan dari sudut X, Y dan Z. Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu robot beroda dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3 yang dapat dikontrol menggunakan aplikasi sensor *accelerometer* pada *smartphone* Android dengan media *bluetooth* sebagai penghubung antara robot beroda dengan

smartphone Android. Hasil uji coba robot dalam proses *pairing bluetooth* pada *smartphone* dengan robot beroda yaitu 12 meter diruang tertutup, serta 24 meter diruang terbuka (Hendri Kurniawan, 2016).

Telah dilakukan perancangan robot beroda dengan pengendali suara ini menggunakan Arduino UNO R3 sebagai pengontrol, modul *Easy Voice Recognition*, Motor Driver sebagai pengendali motor DC, dan untuk mekaniknya menggunakan sistem roda dengan motor DC sebagai aktuatornya. Bahasa pemrograman menggunakan C++ Arduino, *Easy Voice Commander* sebagai perekam suara, dan Matlab sebagai pengolah sinyal suara dan untuk melihat perbedaan antara sinyal suara yang berhasil dikenali dan gagal dikenali. Keberhasilan pengujian pengenalan kata pada kondisi lingkungan ideal adalah 85% , pada kondisi lingkungan berderau adalah 40%, sedangkan keberhasilan pengujian kinerja sistem pada kondisi lingkungan ideal adalah 87,5%, pada kondisi lingkungan berderau 37,5% (Fajar Timang Patiung, Arie.S.M, dan Lumenta ST, 2013)

2.2 Dasar Teori

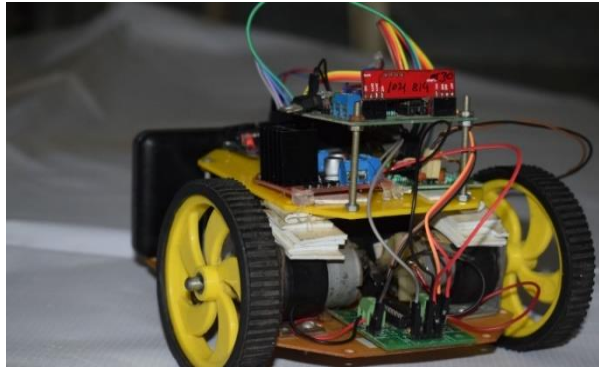
2.2.1 Mobile Robot

Mobile robot adalah robot yang mampu bergerak secara bebas karena memiliki alat gerak, sehingga mampu berpindah posisi. Secara umum *mobile* robot dibedakan oleh sistem penggerak (*locomotion system*). *Locomotion system* merupakan gerakan melintasi permukaan datar yang dapat disesuaikan dengan medan yang akan dilalui sesuai dengan tugas yang diberikan pada robot.

2.2.1.1 Robot Beroda (*Wheeled Car*)

Robot memiliki banyak bentuk dan kendali seperti robot beroda dan berkaki, robot beroda adalah robot yang bergerak dengan menggunakan roda. Roda merupakan pembantu gerak, paling mudah dan paling efisien digunakan untuk menggerakkan robot melintasi permukaan datar. Roda banyak dipilih, karena mudah diperoleh, mudah dipakai dan memberikan *traction* yang bagus. *Traction*

merupakan variabel yang terdapat pada roda dan permukaan yang dilintasi oleh roda. Material roda yang lebih lembut memiliki koefisien *traction* yang besar, sehingga mampu memberikan gesekan (*friction*) yang besar pula, dan menggunakan daya untuk menggerakkan motor. Jumlah roda yang digunakan pada robot dapat beragam sesuai kebutuhan.



Gambar 2.1 Robot Beroda

2.2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan alat elektronika digital yang mempunyai *input* dan *output* yang mampu dikendalikan dengan program serta mampu ditulis dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sederhana hanya menulis dan membaca data. Contohnya, saat anda mulai membaca dan menulis, ketika anda sudah memahami dan melakukan hal itu anda bisa membaca tulisan apapun baik buku, artikel dan sebagainya, dan adapun dapat menulis hal-hal sebaliknya. Begitu pula jika anda sudah terbiasa membaca dan menulis data maka anda dapat membuat program untuk membuat suatu sistem pengaturan otomatis menggunakan mikrokontroler sesuai apa yang anda inginkan. Mikrokontroler merupakan komputer didalam *chip* yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik. Secara harfiahnya bisa disebut pengendali kecil dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini. Dengan penggunaan mikrokontroler ini maka :

1. Sistem elektronik akan menjadi lebih sederhana.
2. Rancang bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi.
3. Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang saling terkoneksi.

Tidak sepenuhnya sebuah mikrokontroler dapat membaca komponen – komponen yang rumit sering kali memerlukan pembacaan yang sangat cepat dan penambahan *output*, mikrokontroler dapat juga disebut bentuk mikro dari sebuah komputer namun sudah mempunyai *port – port* yang digunakan untuk mengkonversi sinyal digital ke analog maupun dari analog ke digital hanya dengan menggunakan sistem minimum yang sederhana.

Mikrokontroler juga merupakan suatu *chip* yang dibuat dengan ciri-ciri sebagai berikut :

1. Mempunyai memori internal relatif sedikit.
2. Mempunyai I/O yang langsung.
3. Dapat memproses bit.
4. Memiliki perintah langsung yang berhubungan dengan I/O.
5. Pemrograman yang lebih sederhana.
6. Memiliki memori ketika daya padam program tidak akan hilang.

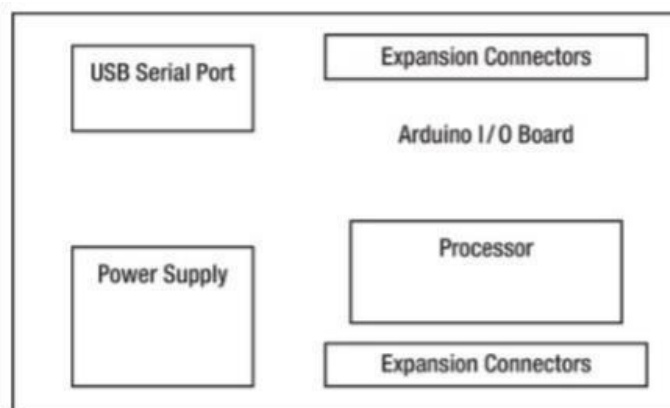
Untuk aplikasi sistem memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Memiliki memori untuk menyimpan program tertentu. Dan program mikrokontroler lebih relatif kecil dibandingkan komputer
2. Konsumsi daya relatif kecil.
3. Unit I/O sederhana, misalnya *keyboard*, LCD, LED
4. Rangkaian yang sederhana dan saling terkoneksi.
5. Lebih murah karena komponen didalamnya sedikit.
6. Dapat bertahan dari berbagai kondisi lingkungan.

2.2.3 Arduino

Arduino merupakan pembuatan *prototype* elektronik yang bersifat *open-source hardware* untuk mempermudah melakukan perancangan *software* sesuai dengan yang diinginkan. Arduino dapat digunakan untuk berbagai golongan dari desainer, *engineer*, dan sebagainya. Awal perkembangan arduino dilakukan oleh Ivrea, Italia. Nama Arduino dapat di artikan sebagai teman yang kuat. Ada beberapa *Platform* arduino yang sering digunakan adalah Arduino *board* biasanya memiliki *chip* dasar mikrokontroler Atmel AVR Atmega328.

Diagram blok pada arduino *board* yang telah disederhanakan dapat dilihat pada gambar 2.2. bahasa pemrogramannya pun sama seperti yang digunakan pada umumnya untuk membuat perangkat lunak. Bahasa pemrograman arduino hampir sama dengan pemrograman C++ hanya pada arduino sudah di lengkapi *library*.



Gambar 2.2 Diagram blok Arduino *Board*

Arduino bukan untuk alat pengembangan saja, arduino adalah kombinasi dari beberapa *hardware*, bahasa pemrograman dan juga *Integrated Development Environment* (IDE). IDE merupakan *software* untuk pemrograman arduino didalamnya terdapat untuk mengkompilasikan program dan meng*upload* kedalam mikrokontroler. Ada berbagai projek dan alat yang dikembangkan dari bidang akademis hingga profesional dengan menggunakan arduino.



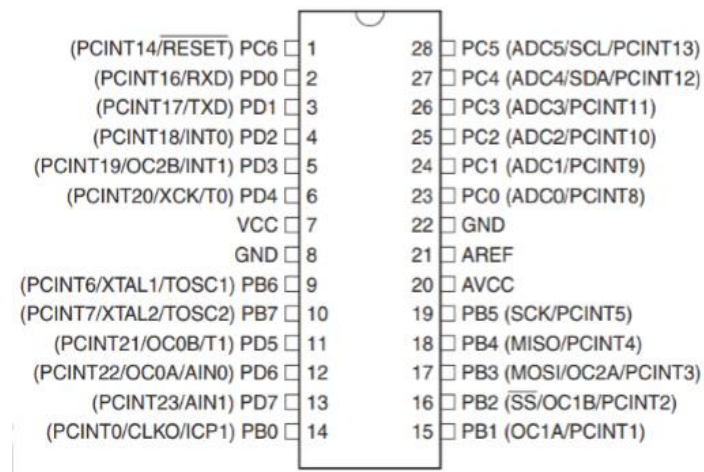
Gambar 2.3 Salah Satu Contoh Arduino *Board*

2.2.3.1 Kelebihan Arduino

1. Tidak memerlukan *chip programmer* karena untuk menangani *upload* program dari komputer menggunakan *bootloader*.
2. Pembuatan program lebih sederhana karena aplikasi pemrograman arduino sudah dilengkapi *library*
3. Memiliki *port* USB, untuk memudahkan komunikasi melalui USB
4. Memiliki modul yang langsung dipasang (*shield*), misal *shield* GPS, *Ethernet*, dll.

2.2.3.2 Arduino uno R3

Bahasa pemrograman yang digunakan dalam Arduino hanyalah versi sederhana dari C ++. Arduino Uno R3 merupakan *board* pengembangan mikrokontroler yang berbasis *chip* ATmega328P. Dimana arduino uno mempunyai 14 digital pin *input / output* (dan biasanya ditulis I/O, dimana dapat digunakan sebagai PWM diantaranya pin 0 - 13), mempunyai 6 pin *input* analog, pada pin A0 sampai A5 menggunakan *crystal* 16 MHz, koneksi USB, *jack* untuk listrik, *header* ICSP dan juga tombol reset. Konfigurasi pin dari *chip* Atmega328P dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 2.4 Konfigurasi pin Atmega328P

2.2.4 Motor DC

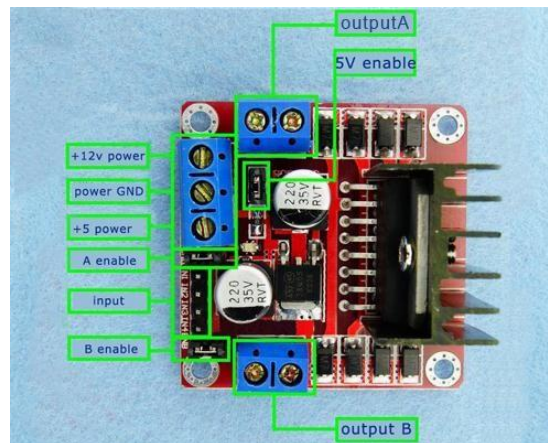
Motor DC adalah aktuator yang paling umum digunakan untuk menghasilkan gerakan kontinyu dan kecepatannya dapat dengan mudah dikontrol, membuatnya mudah untuk digunakan dalam aplikasi sebagai kontrol kecepatan. Motor DC memiliki dua bagian, sebuah Stator yang merupakan bagian *stasioner* dan Rotor yang merupakan bagian yang berputar. Motor DC normal memiliki karakteristik hampir *linier* dengan kecepatan rotasi yang ditentukan oleh tegangan DC yang diterapkan, dan torsi keluarannya ditentukan oleh arus yang mengalir melalui gulungan motor. Kecepatan putaran motor DC sering digunakan untuk aplikasi otomotif, aplikasi elektronik maupun bidang robotika karena memiliki variasi putaran dari beberapa putaran per menit (rpm) hingga ribuan per menit.



Gambar 2.5 Motor DC

2.2.5 Driver Motor L298N

Driver Motor (Motor Shield L298) adalah komponen elektronika yang berfungsi sebagai alat untuk mengontrol putaran arah sebuah motor dc. Dua buah motor dc membutuhkan satu buah *driver* motor l298n. Selain itu *driver* motor ini dapat dipergunakan untuk mengontrol arah putaran motor DC, *driver* L298n ini berfungsi sebagai *driver* motor *Stepper bipolar*. IC pada *driver* L298n memiliki kemampuan menggerakkan motor DC sampai arus 2A dan tegangan maksimum dapat mencapai 40 volt. Pin A dan B mempunyai fungsi sebagai pengendali jalan atau kecepatan motor, dan pin *input* 1 sampai 4 difungsikan sebagai pengendali arah putaran. Susunan *H-bridge* pada pin *output* IC L298 13 dihubungkan ke motor DC yang sebelumnya melalui dioda. PWM (*pulse width modulation*) merupakan teknik pengaturan untuk mengatur kecepatan motor yang mana masukan dari mikrokontroler melalui pin *enable* A dan *enable* B . PWM untuk kecepatan rotasi yang bervariasi hingga levelnya *high*.



Gambar 2.6 Driver Motor L298N

Pin yang digunakan menentukan kondisi keadaan motor untuk melakukan putaran , dibawah ini merupakan tabel fungsi *driver* motor l298n.

Tabel 2.1 *Driver Motor L298n*

PIN	Fungsi
IN 1	Pengendali arah putaran
IN 2	Pengendali arah putaran
IN 3	Pengendali arah putaran
IN 4	Pengendali arah putaran
ENA A	Pengatur kecepatan
ENA B	Pengatur kecepatan

2.2.6 Baterai

Sumber daya merupakan faktor yang penting pada suatu sistem rangkaian elektronik, memilih suatu catu daya dapat mempengaruhi kinerja sistem suatu rangkaian. Maka dipilih baterai *rechargeable* karna memiliki catu daya yang baik dan termasuk catu daya arus searah.

Baterai *rechargeable* memiliki tiga keuntungan utama:

1. Ukurannya lebih kecil dan ringan,
2. Mempunyai kapasitas yang lumayan besar,
3. Mampu men-*discharge* arus yang relatif besar,

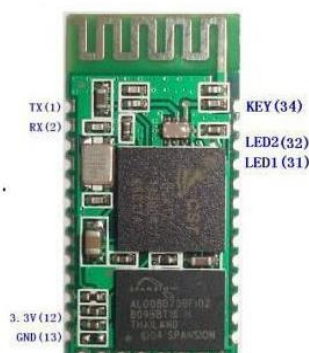
**Gambar 2.7** *Baterai Rechargeable*

2.2.7 Bluetooth

Bluetooth adalah teknologi yang dianggap sebagai alat alternatif untuk bertukar data menggunakan transmisi radio tanpa menggunakan kabel. Asal nama *bluetooth* diambil dari raja denmark pada abad kesepuluh, Harald Blatand atau, dalam bahasa inggris disebut Harold Bluetooth. Asal mulanya, dengan menyatukan faksi dibagian norwegia, swedia dan denmark. Sama seperti *bluetooth* teknologi ini diciptakan sebagai alat konektivitas terbuka untuk saling menghubungkan dari produk yang berbeda. Efisiensi penggunaan *bluetooth* juga didukung dengan konsumsi daya yang relatif kecil memudahkan kita melakukan konektivitas dengan waktu yang lama. (bluetooth.com.2016).

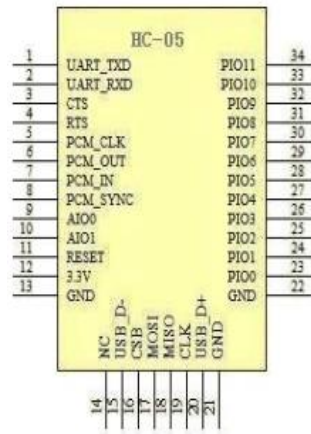
2.2.7.1 Modul Bluetooth HC-05

Bluetooth adalah alat komunikasi nirkabel yang bekerja pada saluran frekuensi radio 2.4 GHz untuk bisa bertukar data pada perangkat lainnya seperti *smartphone*, laptop, dan lain - lain. tipe Hc – 05 sering digunakan sebagai modul *bluetooth* karena modul *Bluetooth* HC-05 adalah modul yang mudah ditemui dipasaran dan harganya pun relatif lebih murah. Modul *Bluetooth* HC-05 memiliki 6 pin konektor, dimana setiap pin mempunyai fungsi yang berbeda – beda . Untuk gambar modul *bluetooth* dapat dilihat pada gambar 2.8 dibawah ini:



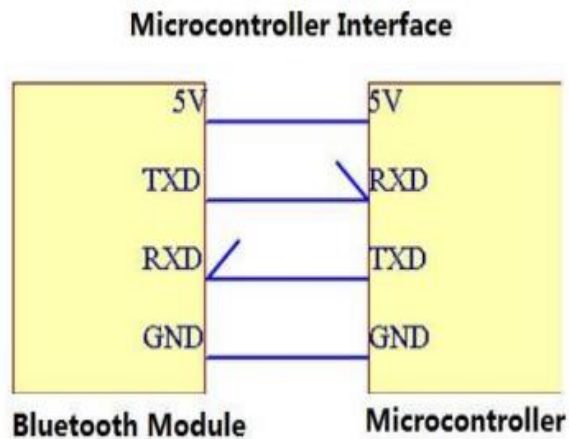
Gambar 2.8 Bluetooth HC-05

Modul *Bluetooth* HC-05 membutuhkan *supply* tegangan sebesar 3,3 V ke pin 12 modul *Bluetooth* untuk VCC. Kemudian fungsi pin 1 sebagai pengirim dan pin 2 sebagai penerima. Berikut merupakan konfigurasi pin *bluetooth* HC-05 ditunjukkan pada gambar 2.9 dibawah ini:



Gambar 2.9 Konfigurasi Pin HC-05

Berikut merupakan *Bluetooth* ke Serial Modul HC-05 dapat dilihat pada gambar 2.10 dibawah ini:



Gambar 2.10 *Bluetooth* ke Serial Modul HC-05

Konfigurasi pin modul *Bluetooth* HC-05 dapat dilihat pada table 2.2 berikut ini :

Tabel 2.2 Konfigurasi pin Modul *Bluetooth* HC-05

No	Nomor pin	Nama	Fungsi
1	Pin 1	Key	-
2	Pin 2	VCC	Sumber Tegangan 5V
3	Pin 3	GND	Ground Tegangan
4	Pin 4	TXD	Mengirim data
5	Pin 5	RXD	Menerima Data
6	Pin 6	STATE	-

Modul *Bluetooth* HC-05 merupakan modul yang dapat menjadi master dengan mempunyai notifikasi untuk melakukan *pairing* ke perangkat lain dan sebaliknya dari perangkat lain menuju ke modul *bluetooth*. Untuk mengatur modul *bluetooth* ini membutuhkan perintah seperti AT Command, perintah tersebut akan di respon oleh *bluetooth* ketika modul *bluetooth* tidak terkoneksi dengan perangkat lain. Tabel 2.3 dibawah merupakan 14 table AT Command Module *Bluetooth* CH-05. Keterangan AT Command Module *Bluetooth* CH-05 dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut:

Tabel 2.3 AT Command Module *Bluetooth* HC-05

No	Perintah	Kirim	Terima	Keterangan
1.	Test Komunikasi	AT	ON	-
2.	Ganti Nama Bluetooth	AT+NAMEnamaBT	OKnamaBT	-
3.	Ubah Pin Code	AT+PINxxxx	OKsetpin	Xxxx digit key
4.	Ubah Baudrate	AT+BAUD1 AT+BAUD2 AT+BAUD3 AT+BAUD4 AT+BAUD5 AT+BAUD6	OK1200 OK2400 OK4800 OK9600 OK19200 OK38400	1——1200 2——2400 3——4800 4——9600 5——19200 6——38400 7——57600 8——115200

HC-05 Spesifikasi *Bluetooth* HC-05 adalah sebagai berikut:

- a. Protokol *Bluetooth* : Spesifikasi *Bluetooth* v2.0+EDR
- b. Frekuensi : 2.4GHz ISMband
- c. Modulasi : GFSK(*Gaussian Frequency ShiftKeying*)
- d. Emisi daya : 4dBm, Class 2
- e. Sensitivitas : 0-84dBm at 0.1% BER
- f. Kecepatan Asinkronus : 2.1Mbps(Max) / 160 kbps
- g. Kecepatan Sinkronus : 1Mbps/1Mbps
- h. *Security* : *Authentication and encryption*
- i. Profil : *Bluetooth* serialport
- j. *Power supply* : +3.3VDC 50mA
- k. *Working temperature* : -20 ~ +75 Centigrade
- l. Dimensi : 3.57cm x 1.52cm

2.2.8 *Smartphone*

Smartphone adalah alat komunikasi dengan mempunyai fungsi yang lebih banyak seperti untuk menunjang gaya hidup dengan mempunyai fitur multimedia. Dengan perkembangan zaman maka produksi *smartphone* semakin berkembang, dimana, beberapa fitur ditambahkan seperti GPS sebagai navigasi, sistem NFC yang memudahkan pemindahan data dan mempunyai beberapa prosesor yang cukup tinggi untuk memberi kenyamanan penggunaanya. Jadi *smartphone* bukan hanya sebagai alat komunikasi saja melainkan sebagai alat pendukung untuk melakukan aktivitas selain komunikasi.

2.2.8.1 Sistem Android

Android merupakan sistem operasi dalam suatu *smartphone* dimana operasi tersebut berbasis linux. Android juga menyediakan aplikasi untuk pengembang sebuah aplikasi untuk membuat sebuah aplikasi mereka sendiri karena menyediakan *platform* terbuka yang memudahkan untuk bisa menciptakan sebuah aplikasi. Sistem android dikembangkan oleh pihak google dimana berbeda dengan ios yang dikembangkan oleh pihak apple. Sistem android bisa disebut dalam sitem pendatang baru dalam dunia telekomunikasi karena penggunaannya mudah maka peminat untuk menggunakan sistem ini sangat tinggi, dan bekerja sama dengan berbagai perusahaan alat komunikasi seperti, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.

Setiap versi android yang dirilis selalu dinamakan berdasarkan huruf alpabet sebuah permen atau makan manis. Berikut tabel nama – nama android.

Tabel 2.4 Versi Android

VERSI	NAMA KODE	TANGGAL RILIS
1.5	Android Cupcake	30 April 2009
1.6	Android Donut	15 September 2009
2.0 – 2.1	Android Eclair	26 Oktober 2009
2.2	Android Froyo	20 Mei 2010
2.3.3 – 2.3.7	Android Gingerbread	9 Februari 2010
2.3 – 2.3.2	Android Gingerbread	6 Desember 2010
3.1	Android Honeycomb	10 Mei 2011
3.2	Android Honeycomb	15 Juli 2011
4.0.3 – 4.0.4	Android Ice Cream Sandwich	16 Desember 2011
4.1.x	Android Jelly Bean	9 Juli 2012
4.2.x	Android Jelly Bean	13 November 2012
4.3.x	Android Jelly Bean	24 Juli 2013
4.4.x	Android KitKat	31 Oktober 2013
5.x	Android Lollipop	15 Oktober 2014
6.0	Android Marshmallow	19 Agustus 2015
7.0	Android Nougat	22 Agustus 2016
8.0	Android Oreo	21 Agustus 2017