

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Bluetooth

Bluetooth adalah teknologi komunikasi *wireless* (tanpa kabel) yang beroperasi pada 2,4 Ghz, unlicense ISM (*Industrial, Scientific, dan Medical*) dengan menggunakan *frequency hopping transceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real time* antara perangkat *Bluetooth* dengan jarak jangkauan yang terbatas ($\pm 10\text{M} / 30$ kaki), aplikasi-aplikasi yang disediakan layanan *Bluetooth*.

Penggunaan Bluetooth

1. PC to PC File Transfer
2. PC to PC Synchronization
3. PC to PC Mobile Phone
4. Wireless Headset

Perangkat Penggunaan Bluetooth

1. Handphone
2. Camera Digital
3. Personal Computer (PC)
4. Printer
5. Headset

Bluetooth adalah salah satu bentuk komunikasi data secara nirkabel berbasis frekuensi radio. Penggunaan utama dari modul *Bluetooth* ini adalah menggantikan komunikasi serial menggunakan kabel. *Bluetooth* terdiri dari dua jenis perangkat yaitu *Master* (Pengirim) dan *Slave* (Penerima).

Bluetooth seri HC terdiri dari *Bluetooth* modul serial antarmuka dan adapter *Bluetooth*, seperti:

1. Modul *Bluetooth* serial antarmuka:

Tingkat Industri : HC-03, HC-04 (HC-04-M, HC-05-S)

Tingkat Sipil : HC-05.HC-06 (HC-06-M, HC-05-S) HC-05-D, HC-06-D
(dengan alas tiang, untuk tes dan evaluasi)

2. Adapter:

HC-M4

HC-M6

Modul serial *Bluetooth* digunakan untuk mengkonversi port serial untuk *Bluetooth*. Secara umum *Bluetooth* memiliki dua model: pengirim dan penerima perangkat perangkat dinamai genap seperti HC-06 didefinisikan untuk menjadi pengirim dan penerima ketika keluar dari pabrik dan tidak dapat diubah ke model lainnya. Namun untuk perangkat dinamai ganjil seperti HC-05, pengguna dapat mengatur model kerja (pengirim atau penerima) dari perangkat dengan perintah AT dan mikrokontroler.

HC-04 secara khusus menjadi:

Perangkat Pengirim : HC-04-M = pengirim

Perangkat penerima : HC-04-S = penerima

Situasi *Default* HC-04 adalah model penerima. Jika Anda membutuhkan mode pengirim, sebutkan dengan jelas atau melakukan pemesanan pada *Bluetooth* HC-04-M secara langsung. Penamaan untuk aturan HC-06 adalah sama dengan HC-04.

Ketika HC-03 dan HC-05 yang keluar dari pabrik, salah satu bagian dari parameter yang ditetapkan untuk mengaktifkan perangkat. Cara kerja tidak diatur, karena pengguna dapat mengatur model HC-03 dan maupun HC-05 seperti yang mereka inginkan.

Fungsi utama dari modul serial *Bluetooth* menggantikan port serial line, seperti:

1. Ada dua MCU yang berkomunikasi satu sama lain, satu menghubungkan ke perangkat pengirim *Bluetooth*, sementara yang lain terhubung ke perangkat penerima. Hubungan tersebut dapat dibangun setelah pasangan ini dibuat. Ekuivalen Koneksi *Bluetooth* ini untuk koneksi port serial pada barisan termasuk sinyal RX dan TX dan mereka dapat menggunakan modul serial *Bluetooth* untuk berkomunikasi satu sama lain.
2. ketika Penerima MCU memiliki modul *Bluetooth* dapat berkomunikasi dengan adaptor *Bluetooth* komputer dan *Android*. Lalu ada semacam port serial virtual antara MCU dan komputer atau *Android*.

3. Perangkat *Bluetooth* pada umumnya kebanyakan perangkat penerima, seperti printer *Bluetooth*, *Bluetooth* GPRS. Jadi, kita dapat menggunakan modul pengirim untuk membuat pasangan dan komunikasi dengan mereka. Operasi *Bluetooth* serial modul tidak perlu driver dan dapat berkomunikasi dengan perangkat *Bluetooth* yang memiliki serial.

Tapi komunikasi antara dua modul *Bluetooth* memerlukan setidaknya dua kondisi:

1. Komunikasi harus antara pengirim dan penerima.
2. Kata sandi harus benar.

Namun, dua kondisi yang tidak dalam kondisi yang cukup. Ada juga beberapa kondisi lain berdasarkan pada model perangkat yang berbeda.

1. Pemilihan Modul

Modul serial *Bluetooth* bernama genap berhubungan satu sama lain, modul penerima juga berhubungan satu sama lain. Dengan kata lain, fungsi HC-04 dan HC-06, HC-03 dan HC-05 adalah saling berhubungan satu sama lain, HC-06 merupakan versi yang bahwa pengguna tidak dapat mereset mode kerja (pengirim dan penerima) dan hanya beberapa AT perintah dan fungsi dapat digunakan, seperti pengaturan ulang nama *Bluetooth* (hanya penerima saja), mereset password, reset baud rate dan memeriksa nomor versi. Perintah pengaturan HC-03 dan HC-05 lebih fleksibel daripada HC-04 dan HC-06. Adapun perbedaan dari *Bluetooth* HC-05 dan HC-06 dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2.1 Perbedaan antara HC-05 dan HC-06

(Sumber: Modul Instruksi *Bluetooth* <http://Rcscomponents.kiev.ua>, diakses tanggal 24 April 2015)

HC-05	HC-06
Modul pengirim dan penerima dapat beralih	Modul pengirim dan penerima tidak dapat diaktifkan
Nama <i>Bluetooth</i> : HC-05	Nama <i>Bluetooth</i> : linvor
Sandi: 1234	Sandi: 1234

<p>Peran Pengirim: tidak memiliki fungsi mengingat perangkat untuk penerima terakhir saat dipasangkan. Hal ini dapat dilakukan dengan dipasangkan ke perangkat pengirim. Dengan kata lain, hanya mengatur AT + CMODE = 1 ketika keluar dari pabrik. Jika Anda ingin HC-05 untuk mengingat alamat perangkat penerima dipadankan terakhir seperti HC-06, Anda dapat mengatur AT + CMODE = 0 setelah dipasangkan dengan perangkat lain.</p>	<p>Peran Pengirim: telah dipasangkan memori untuk mengingat perangkat pengirim lalu dan hanya membuat pasangan dengan perangkat yang terkecuali terkunci (PIN26) dipicu oleh tingkat tinggi. <i>Default</i> terhubung PIN26 adalah tingkat rendah.</p>
<p>Pemasangan: Perangkat pengirim tidak hanya bisa membuat pasangan dengan alamat <i>Bluetooth</i> yang ditentukan, seperti telepon seluler, komputer adapter, perangkat penerima, tetapi juga dapat mencari dan membuat pasangan dengan perangkat pengirim secara otomatis.</p> <p>Metode Khusus: Pada beberapa kondisi tertentu, perangkat pengirim dan perangkat pengirim dapat membuat pasangan satu sama lain secara otomatis. (<i>Default Metode</i>.)</p>	<p>Pemasangan: Perangkat pengirim tidak hanya bisa membuat pasangan dengan alamat <i>Bluetooth</i> yang ditentukan, seperti telepon seluler, komputer adapter, perangkat penerima, tetapi juga dapat mencari dan membuat pasangan dengan perangkat pengirim secara otomatis.</p> <p>Metode khusus: Pada beberapa kondisi tertentu, perangkat pengirim dan perangkat pengirim dapat membuat pasangan satu sama lain secara otomatis. (<i>Default Metode</i>)</p>

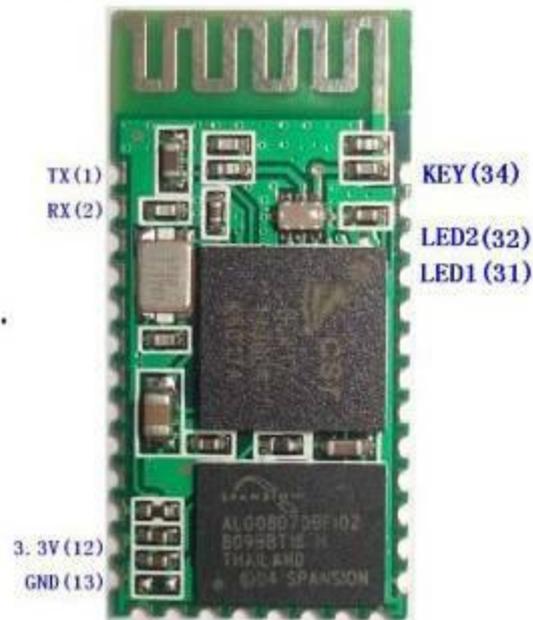
<p>Pemasangan: Pencarian perangkat <i>Master</i> dan membuat pasangan dengan perangkat pengirim secara otomatis.</p> <p>Metode khas: Pada beberapa kondisi tertentu, pengirim dan penerima perangkat dapat membuat pasangan satu sama lain secara otomatis.</p>	<p>Multi-perangkat komunikasi: Hanya ada titik ke titik komunikasi untuk modul, tetapi adapter dapat berkomunikasi dengan multi-modul.</p> <p>Multi-perangkat komunikasi: Hanya ada titik ke titik komunikasi untuk modul, tetapi adapter dapat berkomunikasi dengan multi-modul.</p>
<p>AT Mode 1: Setelah listrik, itu dapat masuk ke mode AT dengan memicu PIN34 dengan tingkat tinggi. Kemudian baud rate untuk pengaturan perintah AT sama dengan baud rate dalam komunikasi, misalnya: 9600.</p> <p>AT mode 2: Pertama mengatur PIN34 sebagai tingkat tinggi, atau saat powering modul mengatur PIN34 menjadi tingkat tinggi, tingkat Baud digunakan di sini adalah 38400 bps.</p> <p>Pemberitahuan: Semua perintah AT dapat dioperasikan hanya ketika PIN34 berada pada tingkat tinggi. Hanya bagian dari perintah AT dapat</p>	<p>AT Mode: Sebelum dipasangkan, itu adalah di mode AT. Setelah dipasangkan itu di komunikasi yang transparan.</p>

<p>digunakan jika PIN34 tidak menjaga tingkat tinggi setelah memasuki ke modus AT. Melalui semacam ini merancang, mengatur hak akses untuk modul yang tersisa untuk sirkuit kontrol eksternal pengguna, yang membuat aplikasi HC-05 sangat fleksibel.</p>	
<p>Selama proses komunikasi, modul bisa masuk ke mode AT dengan menetapkan PIN34 menjadi tingkat tinggi. Dengan melepaskan PIN34, modul dapat kembali ke modus komunikasi di mana pengguna dapat menanyakan beberapa informasi dinamis. Misalnya, untuk menanyakan pasangan selesai atau tidak.</p>	<p>Selama modus komunikasi, modul tidak bisa masuk ke mode AT.</p>
<p>Default baud rate komunikasi: 9600, 4800 -1.3M adalah settable.</p>	<p>Default baud rate komunikasi: 9600, 1200 - 1.3M adalah settable.</p>
<p>KUNCI: PIN34, untuk masuk Ke modus AT.</p>	<p>KUNCI: PIN26, untuk meninggalkan pengirim memori.</p>
<p>LED1: PIN31, indikator modus <i>Bluetooth</i>. Flicker lambat (1Hz) mewakili memasuki ke Mode2 AT, sementara flicker cepat (2Hz) mewakili memasuki ke AT Mode1 atau selama pasangan komunikasi. Flicker ganda per detik merupakan pasangan selesai, modul ini menular.</p>	<p>LED: Frekuensi flicker dari perangkat penerima adalah 102ms. Jika perangkat pengirim sudah memiliki memori perangkat penerima, frekuensi berkedip selama pasangan tersebut 110ms/s. Jika tidak, atau guru telah dikosongkan memori, maka frekuensi flicker adalah 750m/s. Setelah pasangan, tidak peduli itu adalah</p>

<p>LED2: PIN32, sebelum pasangan adalah pada tingkat rendah, setelah pasangan tersebut pada tingkat tinggi. Menggunakan metode indikator utama dan penerima adalah sama.</p> <p>Perhatikan: PIN dari LED1 dan LED2 terhubung dengan LED +.</p>	<p>pengirim atau pengirim perangkat, PIN LED adalah pada tingkat tinggi.</p> <p>Perhatikan: PIN LED terhubung ke LED + PIN.</p>
<p>Konsumsi: Selama pemasangan, arus Konsumsi: Selama pemasangan, saat ini berfluktuasi di kisaran 30-40mA. Mean saat ini adalah sekitar 25mA. Setelah pengupas, tidak ada komunikasi pengolahan peduli atau tidak, saat ini 8mA. Tidak ada mode sleep. Parameter ini sama untuk semua modul <i>Bluetooth</i>.</p>	<p>berfluktuasi di kisaran 30-40 m. Mean saat ini adalah sekitar 25mA. Setelah pengupas, tidak ada komunikasi pengolahan peduli atau tidak, saat ini 8mA. Tidak ada mode sleep. Parameter ini sama untuk semua modul <i>Bluetooth</i>.</p>
<p>Reset: PIN11, aktif jika tingkat input rendah. Itu bisa ditangguhkan dalam menggunakan.</p>	<p>Reset: PIN11, aktif jika tingkat input rendah. Itu bisa ditangguhkan dalam menggunakan.</p>

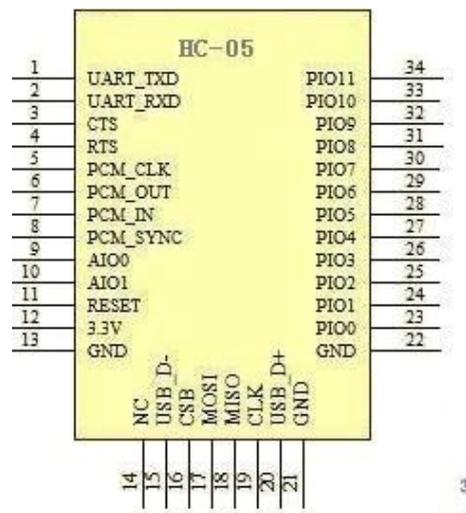
2.1.1 Modul *Bluetooth* HC-05

Bluetooth adalah protokol komunikasi *wireless* yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti PDA, laptop, HP, dan lain-lain¹. Salah satu hasil contoh modul *Bluetooth* yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05. modul *Bluetooth* HC-05 merupakan salah satu modul *Bluetooth* yang dapat ditemukan dipasaran dengan harga yang relatif murah. Modul *Bluetooth* HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda - beda. Untuk gambar *module bluetooth* dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini:



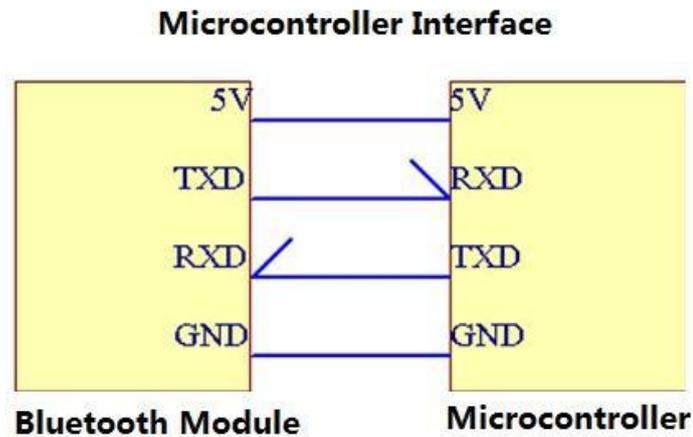
Gambar 2.1 Bluetooth HC-05

Modul *Bluetooth* HC-05 dengan *supply* tegangan sebesar 3,3 V ke pin 12 modul *Bluetooth* sebagai VCC. Pin 1 pada modul *Bluetooth* sebagai transmitter. kemudian pin 2 pada *Bluetooth* sebagai *receiver*. Berikut merupakan konfigurasi pin *bluetooth* HC-05 ditunjukkan pada gambar 2.2 dibawah ini:



Gambar 2.2 Konfigurasi Pin HC-05

Berikut merupakan *Bluetooth-to-Serial-Module* HC-05 dapat dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini:



Gambar 2.3 Bluetooth-to-Serial-Module HC-05

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

Tabel 2.2 Konfigurasi pin Module 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	-

Module Bluetooth HC-05 merupakan *module Bluetooth* yang bisa menjadi *slave* ataupun *master* hal ini dibuktikan dengan bisa memberikan notifikasi untuk melakukan *pairing* keperangkat lain, maupun perangkat lain tersebut yang melakukan *pairing* ke *module Bluetooth* HC-05. Untuk mengeset perangkat *Bluetooth* dibutuhkan perintah-perintah *AT Command* yang mana perintah *AT Command* tersebut akan di respon oleh perangkat *Bluetooth* jika modul *Bluetooth* tidak dalam keadaan terkoneksi dengan perangkat lain. Tabel 2.3 dibawah adalah

table AT Command Module Bluetooth CH-05. Keterangan AT Command Module Bluetooth CH-05 dapat dilihat pada table 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

2.2 Mikrokontroler ATMEGA16

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu *chip*. Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat ROM (*Read-Only Memory*), RAM (*Read-Write Memory*), I/O, dan juga *peripheral* seperti pencacah/pewaktu, ADC (*Analog to Digital converter*), DAC (*Digital to Analog converter*) dan serial komunikasi.

Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler RISC (*Reduce Instruction Set Compute*) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard. Secara umum mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga AT90Sxx, ATmega dan ATtiny. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, *peripheral*, dan fiturnya

Secara internal mikrokontroler ATmega16 terdiri terbagi menjadi beberapa fungsi yaitu *Arithmetic and Logical Unit* (ALU), gabungan register kerja, register dan dekoder instruksi, dan pewaktu beserta komponen kendali

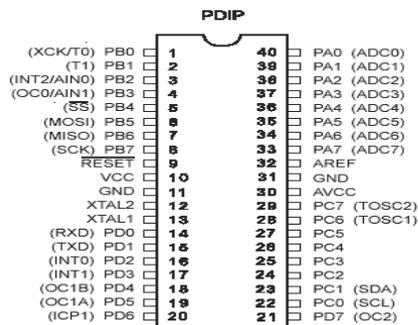
lainnya. Berbeda dengan mikroprosesor, mikrokontroler menyediakan memori dalam kemasan yang sama dengan prosesornya (*in chip*).

2.2.1 Pin - Pin Mikrokontroler AVR Atmega16

Konfigurasi pin Mikrokontroler AVR Atmega16 dengan kemasan 40-pin DIP (*dual in-line package*) dapat dilihat pada Gambar 2.10. Untuk memaksimalkan performa dan paralelisme, AVR menggunakan arsitektur *Harvard* (dengan memori dan bus terpisah untuk program dan data). Arsitektur CPU dari AVR.

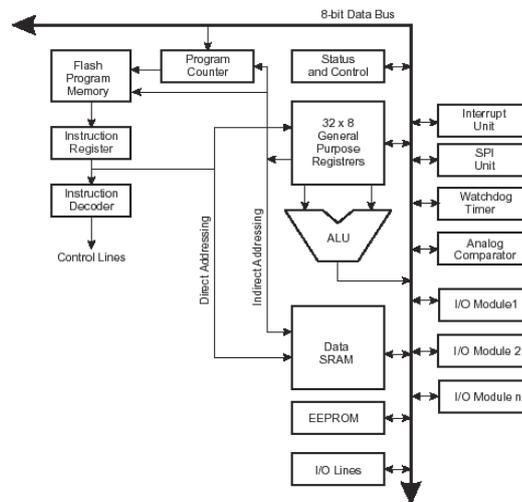
a. Instruksi pada memori

Program dieksekusi dengan *pipe lining single level*. Selagi sebuah instruksi sedang dikerjakan, instruksi berikutnya diambil dari memori program.



Gambar 2.4 Konfigurasi Pin Mikrokontroler Atmega16

(Sumber : <http://imamfirman.blogspot.com/2011/02/mikrokontroler-avr-atmega-16.shtml>)



Gambar 2.5 Arsitektur CPU dari AVR

(Sumber : <https://digitallaboratory.wordpress.com/tag/avr-8535/>)

b. Deskripsi Mikrokontroler Atmega16

1. VCC (*power supply*)
2. GND (*ground*)
3. Port A (PA7- PA0)

Port A berfungsi sebagai *input* analog pada A/D Konverter. Port A juga berfungsi sebagai suatu Port I/O 8-bit dua arah, jika A/D Konverter tidak digunakan. Pin-pin *port* dapat menyediakan resistor *internal pull-up* (yang dipilih untuk masing-masing bit). Port A *output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Ketika pin PA0 ke PA7 digunakan sebagai *input* dan secara *eksternal* ditarik rendah, pin-pin akan memungkinkan arus sumber jika resistor *internal pull-up* diaktifkan. Pin Port A adalah *tri-stated* manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

4. Port B (PB7- PB0)

Port B adalah suatu Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk beberapa bit). Port B *output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai *input*, pin *port* B yang secara *eksternal* ditarik rendah akan arus sumber jika

resistor pull-up diaktifkan. Pin *port* B adalah *tristated* manakala suatu kondisi *reset* menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

5. Port C (PC7..PC0)

Port C adalah suatu Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor *internal pull-up* (yang dipilih untuk beberapa bit). *Port C output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai *input*, pin *port* C yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor *pull-up* diaktifkan. Pin *port* C adalah *tristated* manakala suatu kondisi *reset* menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

6. Port D (PD7..PD0)

Port D adalah suatu *port* I/O 8-bit dua arah dengan resistor *internal pull-up* (yang dipilih untuk beberapa bit). *Port D output buffer* mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya *sink* tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai *input*, pin *port* D yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor *pull-up* diaktifkan. Pin *port* D adalah *tri-stated* manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

7. RESET (*Reset input*)

8. XTAL1 (*Input Oscillator*)

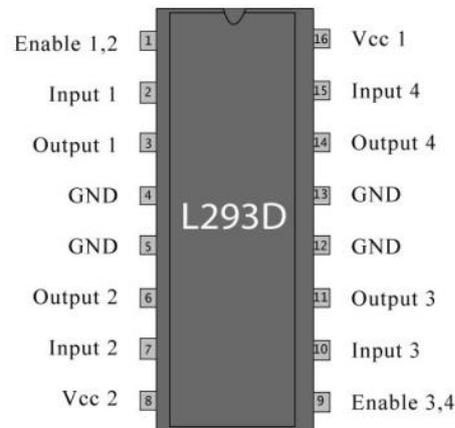
9. XTAL2 (*Output Oscillator*)

10. AVCC adalah pin penyedia tegangan untuk port A dan A/D Konverter

11. AREF adalah pin referensi analog untuk A/D konverter.

2.3 Driver Motor DC L293D

IC L293D adalah IC yang didesain khusus sebagai *driver* motor DC dan dapat dikendalikan dengan rangkaian TTL maupun Mikrokontroler. Motor DC yang dikontrol dengan driver IC L293D dapat dihubungkan ke ground maupun ke sumber tegangan positif karena di dalam driver L293D sistem *driver* yang digunakan adalah *totem pool*. Dalam 1 unit chip IC L293D terdiri dari 4 buah *driver* motor DC yang berdiri sendiri sendiri dengan kemampuan mengalirkan arus 1 Ampere tiap drivernya. Sehingga dapat digunakan untuk membuat *driver* H-bridge untuk 2 buah motor DC.



Gambar 2.6 Bentuk Fisik IC L293D

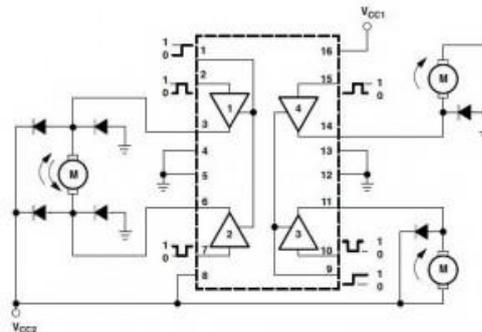
(Sumber : <http://www.leselektronika.com/2013/03/membuat-driver-motor-dengan-ic-l293d.shtml>)

2.3.1. Fungsi Pin Driver Motor DC IC L293D

- Pin EN (Enable, EN1.2, EN3.4) berfungsi untuk memungkinkan *driver* menerima perintah untuk menggerakkan motor DC.
- Pin In (Input, 1A, 2A, 3A, 4A) adalah pin input sinyal kendali motor DC
- Pin Out (Output, 1Y, 2Y, 3Y, 4Y) adalah jalur output masing-masing *driver* yang dihubungkan ke motor DC
- Pin VCC (VCC1, VCC2) adalah jalur input tegangan sumber *driver* motor DC, dimana VCC1 adalah jalur input sumber tegangan rangkaian kontrol *driver* dan VCC2 adalah jalur input sumber tegangan untuk motor DC yang dikendalikan.
- Pin GND (*Ground*) adalah jalur yang harus dihubungkan ke *ground*, pin GND ini ada 4 buah yang berdekatan dan dapat dihubungkan ke sebuah pendingin kecil.

Feature Driver Motor DC IC L293D *Driver motor DC IC L293D* memiliki feature yang lengkap untuk sebuah *driver* motor DC sehingga dapat diaplikasikan dalam beberapa teknik *driver* motor DC dan dapat digunakan untuk mengendalikan beberapa jenis motor DC. *Feature* yang dimiliki *driver* motor DC IC L293D sesuai dengan *datasheet* adalah sebagai berikut :

- a. *Wide Supply-Voltage Range: 4.5 V to 36 V*
- b. *Separate Input-Logic Supply*
- c. *Internal ESD Protection*
- d. *Thermal Shutdown*
- e. *High-Noise-Immunity Inputs*
- f. *Functionally Similar to SGS L293 and SGS L293D*
- g. *Output Current 1 A Per Channel (600 mA for L293D)*
- h. *Peak Output Current 2 A Per Channel (1.2 A for L293D)*
- i. *Output Clamp Diodes for Inductive Transient Suppression (L293D)*



Gambar 2.7 Rangkaian Aplikasi Driver Motor DC IC L293D

(Sumber : <https://pccontrol.wordpress.com/2011/05/04/driver-relay/>)

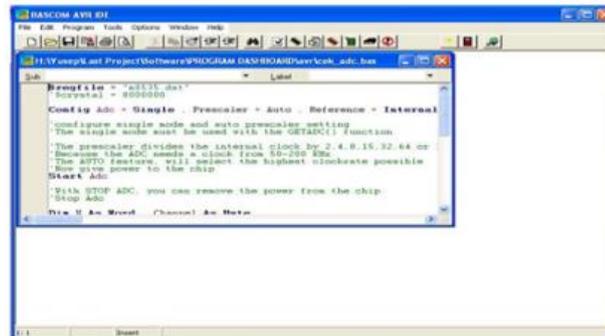
2.4 Basic Compiler AVR

BASCOM adalah program *Basic compiler* berbasis *windows* untuk berbagai jenis keluarga *microcontroller* seperti MCS-51 dan AVR. BASCOM, merupakan pemrograman dengan bahasa tingkat tinggi. Penguasaan program BASCOM ini sangat didukung oleh pemahaman perangkat keras *microcontroller* yang baik, karena setiap langkah dari program ini pasti berhubungan dengan perangkat kerasnya. Hal itulah yang membedakan BASCOM dengan bahasa pemrograman lainnya. BASCOM merupakan bahasa pemrograman basic yang dikembangkan dan dikeluarkan oleh MCS *Electronic*. Bahasa pemrograman ini memiliki keunggulan diantaranya :

- a. Menggunakan bahasa pemrograman *basic* sebagai *control program*.

b. Memiliki jendela simulasi berupa LCD (*liquid crystal display*), simulasi *port micro* dan sebagainya.

Interface dari BASCOM AVR dapat dilihat pada gambar 2.4 dibawah ini:



Gambar 2.8 Interface BASCOM-AVR

Keterangan lengkap ikon-ikon dari program BASCOM dapat dilihat pada tabel 2.4 dibawah ini :

Tabel 2.4 Ikon-ikon Pada Program BASCOM

(Sumber: <http://www.library.upnvj.ac.id/pdf/2s1teknikinformatika/205511002/bab2.pdf>)

Icon	Nama	Fungsi	Shortcut
	File New	Membuat file baru	Ctrl+N
	Open File	Untuk Membuka File	Ctrl+N
	File Close	Untuk Menutup proram yang dibuka	Ctrl+O
	File Save	Untuk menyimpan file	Ctrl+S
	Save as	Menyimpan dengan nama yang lain	-
	Print preview	Untuk melihat tampilan sebelum dicetak	-
	Print	Untuk mencetak dokumen	Ctrl+P
	Exit	Untuk Keluar dari program	-
	Program compile	Untuk mengkompile program yang dibuat, Outputnya bisa berupa *.hex, *.bin dll	F7

Untuk menu *show result* informasi yang akan ditampilkan dapat dilihat pada tabel 2.5 berikut ini :

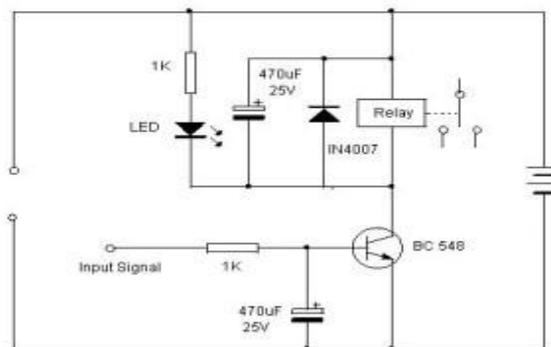
Tabel 2.5 Tampilan Menu Pada Program BASCOM

(Sumber: <http://www.library.upnvj.ac.id/pdf/2s1teknikinformatika/205511002/bab2.pdf>)

Info	Keterangan
Compiler	Versi dari compiler yang digunakan
Processor	Menampilkan target prosesor yang dipilih
Date and time	Tanggal dan waktu kompilasi
Baud rate dan xtal	Baudrate yang dipilih dan kristal yang digunakan uP.
Error	Error nilai Baud yang di set dengan nilai baud sebenarnya
Flash Used	Persentase flash ROM yang terisi program
Stack Start	Lokasi awal stack pointer memori
RAM Start	Lokasi awal eksternal RAM.
LCD Mode	Mode LCD yang digunakan, 4 bit atau 8 bit

2.5 Driver Relay

Driver Relay adalah rangkaian elektronika yang bisa mengendalikan pengoperasian sesuatu dari jarak jauh. Untuk mempermudah dan memperlancar pekerjaan kadang kita memang membutuhkan *relay*. Dengan *relay* ini kita bisa mengontrol dan mengoperasikan perangkat dari jarak jauh sehingga tak perlu bergeser atau pindah tempat duduk. *Rangkaian Relay Driver* ini bisa diaplikasikan/ diterapkan untuk berbagai peralatan. Bisa untuk televisi, transmitter, sound sistem dan lain-lain. Ini adalah gambar skema *relay driver*.



Gambar 2.9 Skema Rangkaian Driver Relay

(Sumber : <http://all-thewin.blogspot.com/2011/11/membuat-rangkaian-driver-relay.shtml>)

Skema di atas adalah Rangkaian Driver Relay menggunakan transistor NPN SM 548. Adapun cara bekerja rangkaian ini adalah sebagai berikut. Relay dihubungkan antara rel positif dan kolektor dari transistor. Bila sinyal input melewati resistor 1K ke dasar transistor, sirkuit bekerja dan menarik relay. Dengan menambahkan kapasitor elektrolitik 470 uF di dasar transistor driver relay, jeda singkat dapat diinduksi sehingga transistor akan aktif hanya jika sinyal input bertahan, bahkan jika sinyal input berhenti, transistor tetap melakukan sampai pembuangan kapasitor sepenuhnya. Hal ini untuk menghindari relay mengklik dan menawarkan beralih dari relay. Kapasitor lain 470uF ditambahkan paralel dengan kumparan relay yang mempertahankan mantap arus melalui kumparan relay sehingga mengklik relay dapat dihindari jika power supply bervariasi sesaat. Dioda DI 4007 menghilangkan kembali ggl ketika *relay switch off* dan melindungi transistor. LED menunjukkan status di *relay*.

2.6 *Android*

2.6.1 Sejarah *Android*

Beberapa tahun belakangan ini *Android* sangat sering sekali digunakan oleh masyarakat, yang pada umumnya *Android* sering dikaitkan dengan posel, smartphone dan tablet.

Android.inc ditemukan pada bulan Oktober 2003 oleh *Andy Rubin* (pendiri *Danger*), *Rich Miner* (pendiri *Wildfire Communications, Inc.*), *Nick Sears* (mantan VP *T-Mobile*), dan *Chris White* (kepala desain dan pengembangan antarmuka *WebTV*) untuk mengembangkan perangkat seluler pintar yang lebih sadar akan lokasi dan preferensi penggunaannya. Nama *Android* itu sendiri berasal dari istilah *Android*, yang mengacu pada sebuah robot yang dirancang untuk melihat dan bertindak seperti manusia.

Android merupakan sebuah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasiskan *Linux*. *Android* menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri sehingga dapat digunakan oleh bermacam peranti penggerak. Awalnya *Google Inc.* membeli

Android Inc. pendatang baru yang membuat *Software* (perangkat lunak) untuk telepon genggam.

2.6.2 *Android SDK*

Android SDK merupakan sebuah tools yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi berbasis *Android* menggunakan bahasa pemrograman java. Pada saat ini *Android SDK* telah menjadi alat bantu berupa API (*Application Programming Interface*) untuk mengembangkan aplikasi berbasis *Android*. *Android SDK* bersifat gratis dan bebas anda didistribusikan karena *Android*. *Android SDK* bersifat gratis dan bebas anda distribusikan karena *Android* bersifat *Open Source*

Berikut adalah garis besar pada arsitektur yang *Android* miliki:

Application dan Widget

- a. *Application Frameworks*
- b. *Libraries*
- c. *Android Run Time*
- d. *Linux Kernal*

2.6.3 *Sistem Operasi Android*

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler berbasis Linux sebagai kernelnya. Saat ini *Android* bisa disebut raja dari smartphone. Mengapa *Android* begitu pesat perkembangan di era saat ini? Karena *Android* menyediakan platform terbuka (*Open Source*) bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri. Awalnya, perusahaan *search engine* terbesar saat ini, yaitu Google Inc. membeli *Android Inc.* ,pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. *Android, Inc.* didirikan oleh Andy Rubin, Rich Milner, Nick Sears dan Chris White pada tahun 2003. Pada Agustus 2005 Google membeli *Android Inc.*

Kemudian untuk mengembangkan *Android* dibentuklah *Open Handset Alliance* konsorsium dari 34 perusahaan *hardware*, *software* dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile dan Nvidia.

2.6.4 Jenis *Android* :

a. *Android* versi 1.0 - 1.1



Gambar 2.10 Logo *Android* (Versi 1.1)

(Sumber : http://logos.wikia.com/wiki/Android_1.1)

Android pertama yaitu versi 1.1 di rilis pada 9 februari 2009 oleh Google *Android* versi ini dilengkapi dengan fitur yang disupport oleh Google Mail Service dengan pembaruan estetis pada aplikasi, jam alarm, voice search (pencarian suara), pengiriman pesan dengan Gmail, dan pemberitahuan email, Logo *Android* Versi 1.1 dapat dilihat pada gambar diatas.

b. *Android* 1.5 *Cupcake*



Gambar 2.11 Logo *Android* *Cupcake* (Versi 1.5)

(<http://theinspirationroom.com/daily/2013/Android-cupcake-to-kitkat/>)

Android 1.5 *Cupcake* adalah sistem operasi *Android* versi pertama yang benar-benar memamerkan kekuatannya platformnya. *Cupcake* adalah kue kecil yang

sangat populer di seluruh dunia. Biasanya cupcake dibuat dalam wadah berbentuk cetakan dan disajikan dengan frosting di atasnya. Cupcake itu mengawali penamaan sistem operasi *Android* dengan nama dessert atau makanan penutup.

c. *Android 1.6 Donut*



Gambar 2.12 Logo *Android Donut* (Versi 1.6)

(Sumber: <http://www.beritainspirasi.com/Android-semua-versi/logo-Android-1-6-donut/>)

Google meluncurkan *Android* versi 1.6 Donut pada September 2009. Sistem operasi itu memperbaiki bug OS yang sering *reboot* dengan fitur foto dan video serta integrasi pencarian yang lebih baik. Donut juga mendukung ukuran layar yang lebih besar dan memiliki fitur navigasi *turn-by-turn*. Donat adalah makanan atau kue dengan lubang di tengahnya dan cokelat di atasnya.

d. *Android 2.0 - 2.1 Eclair*



Gambar 2.13 Logo *Android Eclair* (Versi 2.0/2.1)

(Sumber : http://logos.wikia.com/wiki/Android_2.0.1_Eclair)

Android 2.0 Eclair dirilis pada Oktober 2009 dengan versi 2.0.1 pada Desember 2009 dan *Android 2.1* pada Januari 2010. Eclair memiliki fitur tambahan, yaitu *Bluetooth 2.1*, *flash*, kamera dengan *digital zoom*, *multi-touch*, *live wallpaper* dan lainnya. *Eclair* adalah makanan yang berbentuk persegi panjang dengan krim di tengah dan lapisan cokelat di atasnya.

e. **Android 2.2 - 2.2.3 Froyo**



Gambar 2.14 Logo Android Froyo

(Sumber : <http://logo-kid.com/Android-eclair-logo-png.shtm>)

Google meluncurkan *Android 2.2 Froyo* pada Mei 2010 dengan peningkatan kecepatan dan pengadopsian Javascript dari browser Google Chrome. Froyo adalah kependekan dari *Frozen Yoghurt*. Froyo adalah yoghurt yang telah mengalami proses pendinginan sehingga terlihat sama seperti es krim.

f. **Android 2.3 - 2.4 Gingerbread**



Gambar 2.15 Logo Android Gingerbread

(Sumber : <http://imgkid.com/eclair-Android-logo.shtml>)

Gingerbread adalah kue jahe atau *cookie* dengan rasa khas jahe. Kue itu sering dibuat untuk merayakan liburan akhir tahun di AS dan dibuat seperti bentuk manusia. Gingerbread memiliki fitur tambahan SIP internet *calling*, kemampuan nirkabel NFC, dukungan untuk sensor giroskop, *fitur download manager* dan sejumlah *tweak* untuk penggunaan di tablet.

g. **Android 3.0 - 3.2 Honeycomb**



Gambar 2.16 Honeycomb

(Sumber : <http://imgkid.com/eclair-Android-logo.shtml>)

Honeycomb dirilis pada Februari 2011, kemudian disusul cepat dengan Honeycomb versi 3.1 dan 3.2. *Android* versi ini khusus dan benar-benar dioptimalkan untuk tablet. Honeycomb adalah sereal manis yang populer sejak 1965 dan berupa sereal jagung dengan rasa madu yang berbentuk sarang lebah.

h. *Android 4.0 Ice Cream Sandwich*



Gambar 2.17 Logo *Android Ice Cream Sandwich*

(Sumber : <http://imgkid.com/eclair-Android-logo.shtml>)

Ice Cream Sandwich adalah sistem operasi *Android* untuk smartphone, tablet, dan lainnya. Google memperkenalkan Ice Cream Sandwich pada 19 Oktober 2011 dengan kemampuan utama yaitu pengoptimalan multitasking, banyak notifikasi dan layar beranda yang dapat disesuaikan. Ice Cream Sandwich adalah lapisan es krim berupa vanila dengan dua cookies cokelat berbentuk persegi panjang.

i. *Android 4.1 - 4.2 Jelly Bean*



Gambar 2.18 Logo *Android Jelly Bean*

(Sumber : <http://imgkid.com/eclair-Android-logo.shtml>)

Jelly Bean pada konferensi Google I/O 27 Juni 2012. Jelly Bean adalah sistem operasi *Android* tercepat, termudah, dan terhalus, dibanding sistem operasi *Android* lainnya. Tampilan antarmuka Jelly Bean jauh lebih keren dibanding Ice Cream Sandwich. Pada 29 Oktober 2012, Google mengumumkan ketersediaan *Android 4.2 Jelly Bean* dengan peningkatan kecepatan dan mencakup semua fitur baru seperti Photo Sphere dan desain aplikasi kamera terbaru, keyboard

Gesture Typing, Google Now dan lainnya. Jelly Bean adalah sejenis permen yang juga populer dan sering disebut kacang jeli.

j. *Android 4.4 - 4.4.4 Kitkat*



Gambar 2.19 Logo *Android Kitkat*

(Sumber : <http://imgkid.com/eclair-Android-logo.shtml>)

Dirilis pertama pada tanggal 31 bulan Oktober tahun 2013 di namakan dengan *Android kitkat*. Os *Android kitkat* memiliki tampilan 100% lebih dinamis dan berbeda total dengan *Android jelly bean*, *Android kitkat* di optimasi pada sisi konsumsi baterai dan kinerja os lebih cepat ketika di jalankan pada perangkat memiliki spesifikasi lebih rendah, seperti kita tahu jika *Android jelly bean* memiliki kelebihan pada sisi konsumsi baterai yang lebih tinggi dan ketika di jalankan di perangkat yang memiliki versi rendah os ini tidak maksimal.

k. *Android 5.0 Lollipop*



Gambar 2.20 Logo *Android Lollipop*

(Sumber : <http://imgkid.com/eclair-Android-logo.shtml>)

Android Lollipop atau yang biasa di kenal dengan *Android L* terbaru yang dirilis pertama pada tahun 2014 memiliki beberapa perubahan di banding dengan *Android kitkat* sebelumnya, *Android Lollipop* memiliki perubahan besar pada sisi tampilan desain menu, tampilan desain menu dan warna pada os *Android* versi v5.0 ini jauh lebih hidup dan tajam di banding *Android kitkat*, karena os ini sudah

di lakukan perubahan pada material desain responsive ui desain sehingga semua menu terkesan sangat sensitif dan alami.

1. *Android* 6.0 Marshmallow



Gambar 2.21 Logo *Android* Marshmallow

(Sumber : <http://imgkid.com/eclair-Android-logo.shtml>)

Android versi 6.0 di beri nama Marshmallow di kenal juga dengan nama *Android M*, os *Android* Marshmallow terbaru yang dirilis pada 28 Mei tahun 2015 merupakan pemuktakhiran untuk os *Android* lollipop v5.0 sebelumnya. Tampilan os *Android* versi 6.0 ini tidak terlalu jauh berbeda di banding dengan os *Android* lollipop sebelumnya, hanya saja ada terdapat peningkatan keamanan os *Android* 6 ini dan juga penambahan beberapa fitur unggulan lainnya.

Adapun fitur yang tersedia di *Android* adalah:

- a. Kerangka aplikasi memungkinkan penggunaan dan penghapusan komponen yang tersedia
- b. *Dalvik* mesin virtual dioptimalkan untuk perangkat telepon seluler
- c. Grafik: Grafik 2D dan 3D berdasarkan pustaka *OpenGL*
- d. *Sqlite*: untuk penyimpan data
- e. Mendukung media: audio, video, dan berbagai format gambar (MPEG4, H264, MP3, ACC, AMT, JPG, PNG, GIF)
- f. GSM, *Bluetooth*, EDGE, 3G, 4G, dan Wifi (tergantung piranti keras)
- g. Kamera, *Global Positioning System* (GPS), kompas, NFC, dan *accelerometer* yang tergantung piranti keras.

2.6.5 Struktur dan Arsitektur *Android*

Struktur aplikasi *Android* atau fundamental aplikasi ditulis dalam bahasa

pemrograman *Java*. Kode *Java* dikompilasi dengan *File Resource* yang dibutuhkan oleh aplikasi, dimana prosesnya *Package* oleh *Tools* yang dinamakan “*App Tools*” kedalam paket *Android*, sehingga menghasilkan file dengan ekstensi *apk*. File *apk* ini yang disebut dengan aplikasi, dan nantinya dapat dijalankan pada *Eclipse*/peralatan *Mobile*.

Ada empat komponen aplikasi *Android* sebagai berikut:

- a. *Activites* merupakan komponen untuk menyajikan *User Interface* (tampilan program) kepada pengguna.
- b. *Services* merupakan komponen yang tidak memiliki *User Interface* (tampilan program), tetapi berjalan secara *Background*.
- c. *Broadcast receiver* merupakan komponen yang berfungsi menerima dan bereaksi untuk menyampaikan *Notifikasi*.
- d. *Content provider* merupakan komponen membuat kumpulan aplikasi data secara spesifik sehingga bisa digunakan aplikasi lain.

Secara garis besar, Arsitektur *Android* terdiri atas *Applivations*, *Applications Frameworks*, *Libraries*, *Android Run Time*, dan *Linux kernel*.

- a. *Applications* merupakan layer (lapis), dimana kita berhubungan dengan aplikasi saja.
- b. *Application Frameworks* merupakan *Open Development Platfor* yang ditawarkan. *Android* untuk dapat dikembangkan guna membangun aplikasi. Pengembang memiliki akses penuh menuju *API Frameworks* seperti yang dilakukan oleh aplikasi kategori inti. Komponen-komponen yang termasuk didalam *Application Frameworks* adalah sebagai berikut: *Views*, *Content Provider*, *Resource Manager*, *Notifications Manager*, dan *Activity Manager*.
- c. *Libraries* merupakan *Layer*, dimana fitur-fitur *Android* berada.
- d. *Android Run Time* merupakan *Layer* yang membuat aplikasi *Android* dapat dijalankan, dimana dalam prosesnya menggunakan implementasi *Linux*.
- e. *Linux Kernel* merupakan *Layer* inti dari sistem operasi *Android* berada.