

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Teori**

Sebagai pembanding dan bahan acuan dalam pengembangan pada penelitian, maka dilakukan pengumpulan data referensi berdasarkan penelitian-penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya dengan tujuan agar didapatkan perbandingan kelebihan dan kekurangan pada masing-masing perancangan.

Pada penelitian sebelumnya dilakukan oleh Hidayati, Ferry Sudarto, dan Dodi Rahman pada tahun 2012 dalam jurnal yang berjudul “Sistem Keamanan Menggunakan Mikrokontroler AT89S52 Berbasis SMS Sebagai Cara Baru Mengatasi Pencurian Sepeda Motor”. Dalam penelitian ini menjelaskan sistem yang dirancang dapat membunyikan alarm tanda bahaya dan mengirim pesan SMS tanda bahaya ke hp pemilik sepeda motor. Susunan perangkat keras sistem alarm motor ini menggunakan mikrokontroler AT89S52 yang berbasis SMS. Dengan terdiri atas 4 bagian utama rangkaian, diantaranya rangkaian sistem minimum mikrokontroler, catu daya, komunikasi serial, input/output. Pada teks SMS yang dikirim dan diterima dari ponsel menuju pusat SMS atau SMS Center dan mengalir dalam bentuk PDU (Protocol Data Unit).

Kemudian penelitian berikutnya dilakukan oleh Rodi Mardoni pada tahun 2015 dalam laporan akhir yang berjudul “Sistem Pengaman Kendaraan Bermotor Menggunakan Kode Saklar Lampu *Sein* Berbasis Mikrokontroler ATMega8”. Dalam penelitian ini sistem yang dirancang menggunakan mikrokontroler ATMega8 sebagai pengendali. Alat pengaman motor ini menggunakan saklar lampu *sein* sebagai masukkan *password* O atau I. Kode masukkan berjumlah 4 *password*, 4 *password* diatur melalui tombol *setting* yang diletakkan secara rahasia pada motor. Jika tidak memasukkan *password* atau salah memasukkan *password* pada saklar lampu *sein* maka motor akan mengeluarkan bunyi alarm dengan keras.

Dari beberapa contoh hasil penelitian sebelumnya sebagai pembanding dan sebagai bahan acuan, maka didapatkan perbedaan dengan penelitian sebelumnya. Dalam laporan akhir ini yang berjudul “Sistem Keamanan Motor Menggunakan Android Berbasis Mikrokontroler ATMega16” yang bertujuan untuk

mengamankan motor dengan memanfaatkan *smartphone android* sebagai masukkan *password* pada kunci kontak motor dan menggunakan mikrokontroller ATmega16 sebagai pengendali. Prinsip kerja alat ini tidak jauh berbeda dengan alat pengaman motor menggunakan saklar lampu *sein*, jika memasukkan *password* pada android dengan benar maka starter motor dapat dinyalakan namun jika salah memasukkan *password* pada android maka klakson sebagai alarm akan berbunyi dan starter tidak dapat dinyalakan. Alat ini juga dilengkapi dengan LCD sebagai indikator masukkan *password*.

## **2.2 Sistem Kelistrikan Sepeda Motor**

Kelistrikan pada sepeda motor merupakan jantungnya sepeda motor agar bisa berfungsi sebagai alat transportasi. Dengan adanya sistem kelistrikan tersebut maka fungsi mekanik lainnya bisa bersinergi untuk bergerak. Di bawah ini akan dijelaskan komponen-komponen kelistrikan pada motor.

### **2.2.1 Spool Koil dan Regulator**

Secara umum, kelistrikan pada sepeda motor terdiri dari *spool koil* yang ada dalam kumparan magnetik. Fungsi *spool koil* ini adalah pembangkit tenaga listrik sepeda motor. Komponen kelistrikan lainnya adalah regulator. Tugas regulator ini adalah mengatur dan mengubah tegangan menjadi 12 VDC, sehingga dari tegangan 12 VDC ini kemudian dipakai untuk lampu penerangan, klakson, flaser, kunci kontak, CDI, dan *accu* sebagai sumber listrik sepeda motor tersebut.

### **2.2.2 Accu dan Sekering**

*Accu* berfungsi sebagai penyimpanan sumber listrik sepeda motor. Tipe *accu* ada dua macam, basah dan kering. Untuk *accu* basah harus rajin melakukan pengecekan berkala terhadap level airnya, jangan sampai kering. *Accu* akan rusak apabila airnya kering. Sekering berfungsi untuk membatasi daya yang masuk ke *accu* akibat *over voltage* atau korsleting komponen lain. Jika terjadi gangguan kelistrikan, maka sekering akan putus.

### 2.2.3 CDI (*Capasitor Discharge Ignition*)

Sistem pengapian kondensator (kapasitor) atau CDI (*Capacitor Discharge Ignition*) merupakan salah satu jenis sistem pengapian pada kendaraan bermotor yang memanfaatkan arus pengosongan muatan (*discharge current*) dari kondensator, guna mencatudaya kumparan pengapian (*ignition coil*).

Pada alat ini, keluaran *relay* ketiga akan disambungkan pada kabel pengapian CDI pada motor. Kabel pengapian CDI pada tiap-tiap motor berbeda-beda dari pabrikannya.

### 2.2.4 Kunci Kontak Motor

Ada tiga posisi kunci kontak, yaitu *lock*, *off*, dan *on*. Pada posisi kunci kontak *lock*, kemudi sepeda motor tidak lurus ke depan dan tidak bisa dibelokkan ke arah lain kecuali ke arah terkuncinya. Pada posisi *off*, kemudi sepeda motor bisa dibelokkan, tetapi mesin tidak bisa dihidupkan. Pada posisi *on*, mesin bisa dihidupkan dan sepeda motor dapat dibelokkan karena kemudi bebas. Klakson, lampu kepala dan lampu sein bisa dinyalakan pada posisi kontak *on*.

Pada alat ini, kunci kontak bertindak sebagai *switch on/off* apabila kunci kontak berada dalam posisi *on*, maka mikronkontroller akan menyala dan memproses rangkaian sesuai dengan yang diperintahkan.

## 2.3 Android



**Gambar 2.1** Logo Android

(Sumber: <http://www.cambiopromotion.com/wpcontent/uploads/2015/07/android-blog.jpg> diakses 15 Mei 2016)

Android merupakan sebuah *platform* untuk perangkat bergerak (*mobile devices*) yang semakin populer. Sebagai sebuah *platform*, Android adalah susunan dari beberapa perangkat lunak (*software stack*). *Software* yang dibutuhkan dalam

pemrograman android ini yaitu, JDK (*Java Development Kit*), SDK (*Software Development Kit*) dan IDE (*Integrated Development Environment*) (Mulyana, 2012).

### 2.3.1 Sejarah Android

Android pertama kali dikembangkan oleh sebuah perusahaan bernama android inc. Kemudian pada tahun 2005, google mengakuisisi perusahaan ini sehingga industry IT ketika itu beranggapan akan muncul istilah gPhone dengan langkah Google tersebut (Winarno,2011).

Pada tahun 2007, google dan beberapa perusahaan yang tergabung dalam *ipen handset alliance* (intel, nvidia, texas instrument) mengembangkan system operasi android dan resmi menjadi *open-source*. Pada tahun 2008, android sdk 1.0 diluncurkan dan *phone* G1 yang diproduksi oleh HTC menggunakan sistem operasi tersebut. Pada tahun 2009, versi terbaru dari sistem android diluncurkan mulai dari versi 1.5 (*Cupcake*), versi 1.6 (*Donut*), dan versi 2.0/2.1 (*Eclair*). Hal ini didukung dengan lebih dari 20 *gadget* yang menggunakan versi tersebut. Pada tahun 2010, android menjadi sistem operasi blackberry dan menjadi sistem operasi terbaik pada *platform smart-phone*. Versi 2.2 (Froyo) diluncurkan dan lebih dari 60 gadget menggunakannya. Dan tahun 2011, versi 2.3 (Gingerbread) dan 3.0 (*Honeycomb*) berturut-turut diluncurkan (Winarno,2011).

### 2.3.2 Kelebihan Android

Kelebihan dari pemrograman berbasis android yaitu bersifat *opensource*, sehingga kita dapat mengkustomisasi aplikasi yang berbasis android, bahkan membuat sendiri aplikasinya tanpa harus membayar sejumlah uang tertentu.

1. Implementasinya yang lintas platform, karena ditulis dengan dasar pemrograman java, maka dapat dijalankan pada berbagai macam platform, dengan menyertakan java virtual machine yang disebut dengan dalvik virtual machine.
2. Android juga menyediakan SDK dan IDE yang semuanya gratis, sehingga makin memudahkan kita ketika akan men-devel aplikasi.

## 2.4 App Inventor

Software App inventor atau dikenal dengan Google App inventor merupakan aplikasi yang dikembangkan oleh google dan diteruskan oleh MIT (*Massachusetts Institute of Technology*). App Inventor memungkinkan pengguna mengembangkan aplikasi android dengan cara drag and drop dengan objek visual dan dilakukan secara online yang dapat diakses di alamat: <http://ai2.appinventor.mit.edu/>.

App inventor termasuk perangkat menggunakan teknologi cloud dimana dapat membangun aplikasi menggunakan melalui web browser tanpa menggunakan alat instalasi di perangkat komputer. Apabila koneksi internet lambat maka dapat membuat aplikasi secara offline yang disediakan oleh google.

## 2.5 Bahasa Pemrograman C

Struktur bahasa pemrograman C (Andrian,2013);

```

<preprosesor directive>
{
<statement>;
<statement>;
}
```

### 1. Header File

*Header File* adalah berkas yang berisi *prototype* fungsi, definisi konstanta dan definisi *variable*. Fungsi adalah kumpulan kode C yang diberi nama dan ketika nama tersebut dipanggil maka kumpulan kode tersebut dijalankan .

Contoh : `stdio.h`, `math.h`, `conio.h`

### 2. Preprosesor Directive

*Preprosesor directive* adalah bagian yang berisi pengikutserta file atau berkas-berkas fungsi maupun pendefinisian konstanta.

Contoh : `#include<stdio.h>`, `#include phi 3.14`

### 3. Void

*Void* artinya fungsi yang mengikutinya tidak memiliki nilai kembalian (*return*).

#### 4. *Main* ()

Fungsi *main* () adalah fungsi yang pertama kali dijalankan ketika program dieksekusi tanpa fungsi *main* suatu program tidak dapat dieksekusi namun dapat dikompilasi.

#### 5. *Statement*

*Statement* adalah instruksi atau perintah kepada suatu program ketika program itu dieksekusi untuk menjalankan suatu aksi. Setiap *statement* diakhiri dengan titik-koma (;).

## 2.6 Codevision AVR

*CodevisionAVR* merupakan sebuah *cross-compiler C*, *Intergrated Development Environtmeny* (IDE) dan *Automatic Program Generator* yang didesain untuk mikrokontroller buatan Atmel seri AVR. *CodevisionAVR* dapat dijalankan pada *operating system* Windows 95, 98, Me, NT4, 200, XP, Vista dan 7(*seven*).

*Cross-compiler C* mampu menjalankan hampir semua perintah dari bahasa ANSI C, sejauh yang diizinkan oleh arsitektur AVR dengan tambahan beberapa fitur untuk mengambil kelebihan khusus dari arsitektur AVR dan kebutuhan pada sistem *embedded*. File *object* COFF hasil kompilasi dapat digunakan untuk keperluan *debuggin* pada tingkatan C, dengan pengamatan variabel menggunakan *debugger* Atmel AVR *Studio*.

Beberapa kelebihan yang dimiliki oleh CodeVisionAVR antara lain :

1. Menggunakan IDE (*Integrated Development Environtment*).
2. Mampu membangkitkan kode program secara dengan menggunakan fasilitas CodeVisionAVR.
3. Memiliki fasilitas untuk mendownload program langsung dari CodeVisionAVR dengan menggunakan *hardware* khusus seperti Atmel STK500, Kanada *System* STK200+/300 dan beberapa *hardwar* lain yang telah didefinisikan oleh CodeVisionAVR.
4. Memiliki fasilitas *debugger* sehingga dapat menggunakan *software compiler* lain untuk mengecek kode assembler, contoh AVRStudio.

Memiliki terminal komunikasi serial yang terintegrasi dalam CodeVisionAVR sehingga dapat digunakan untuk membantu pengecekan yang telah dibuat khususnya yang menggunakan fasilitas komunikasi serial UART.

## 2.7 Mikrokontroler ATmega16

Mikrokontroler atau pengendali mikro adalah sebuah computer kecil (*“special purpose computers”*) di dalam sebuah IC/*chip*. Dalam sebuah IC/*chip* mikrokontroler terdapat CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan parallel, port input/output, ADC, dll. Mikrokontroler digunakan sebagai pengendali yang mengatur semua proses (Andrianto, 2015).

Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fiturnya. Seperti mikroprosesor pada umumnya, secara internal mikrokontroler ATmega16 terdiri atas unit-unit fungsionalnya Arithmetic and Logical Unit (ALU), himpunan register kerja, register dan dekoder instruksi, dan pewaktu beserta komponen kendali lainnya. Berbeda dengan mikroprosesor, mikrokontroler menyediakan memori dalam serpih yang sama dengan prosesornya (in chip).



**Gambar 2.2** Mikrokontroler ATmega16

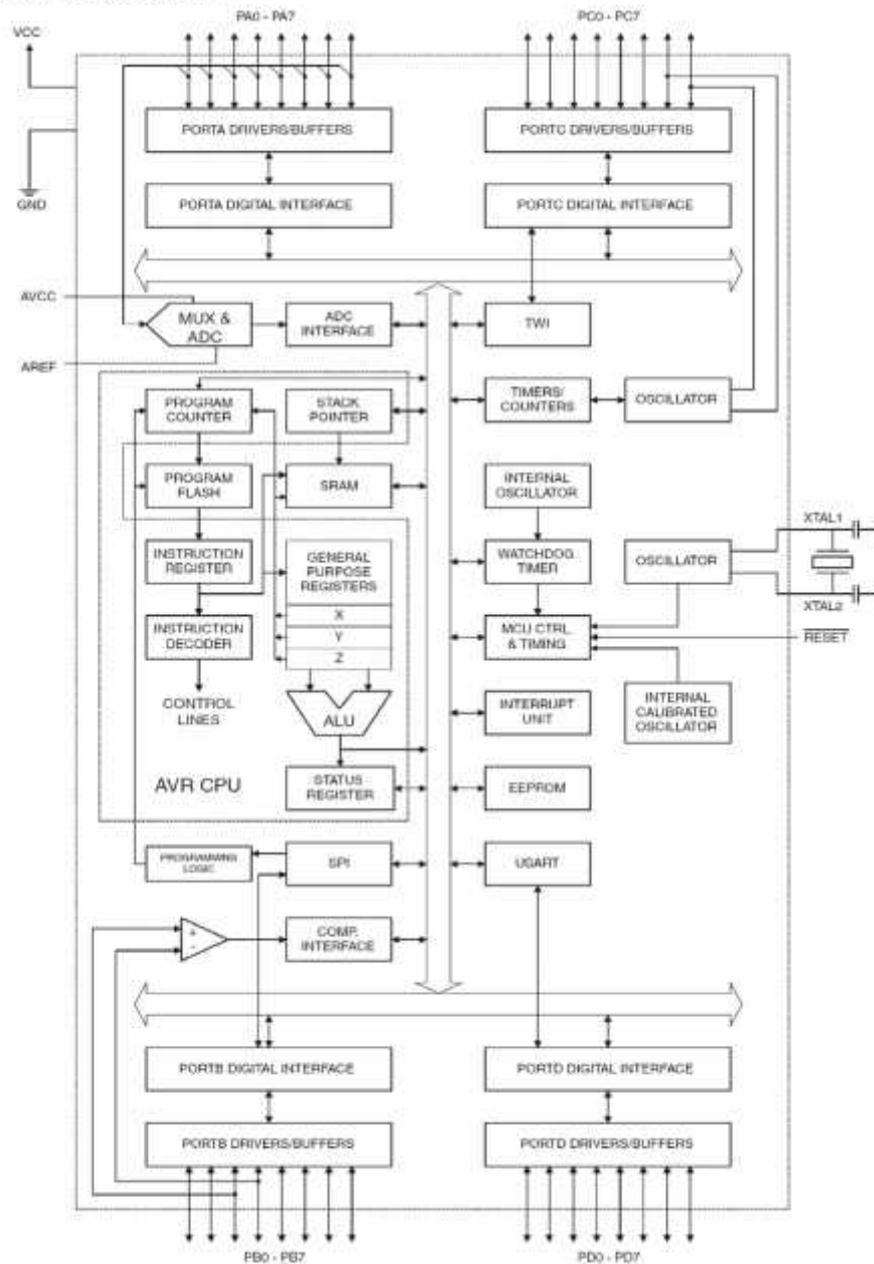
(Sumber: <http://www.jualarduino.com/wp-content/uploads/2013/08/ATMEGA16-16PU.jpg> diakses 15 Mei 2016)

### 2.7.1 Blok Diagram ATmega16

Ada 3 jenis tipe AVR yaitu AT Tiny, AVR klasik, AT Mega. Perbedaannya hanya pada fasilitas dan I/O yang tersedia serta fasilitas lain seperti ADC, EEPROM dan lain sebagainya. ATmega 16 merupakan salah satu tipe AVR yang memiliki teknologi RISC dengan kecepatan maksimal 16 MHz membuat ATmega16 lebih cepat bila dibandingkan dengan varian MCS 51. Dengan fasilitas yang lengkap

tersebut menjadikan ATmega16 sebagai mikrokontroler yang *powerfull*. Adapun blok diagramnya adalah sebagai berikut seperti terlihat pada gambar 2.2 (Afrilina, 2015).

Figure 2. Block Diagram



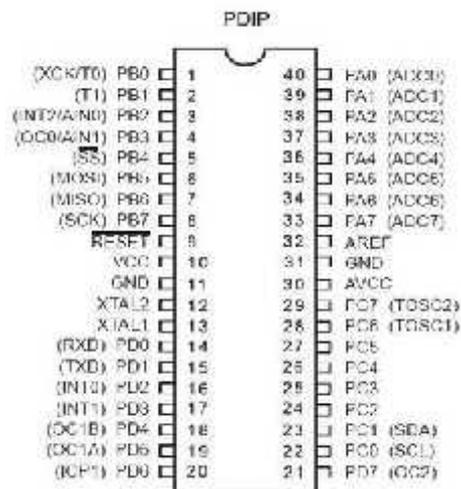
Gambar 2.3 Blok Diagram ATmega16

(Sumber: Datasheet ATmega16)

Fitur-fitur yang dimiliki ATmega16 sebagai berikut :

1. Mikrokontroler AVR 8bit yang memiliki kemampuan tinggi, dengan daya rendah.
2. Arsitektur RISC dengan *throughput* mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16MHz.
3. Memiliki kapasitas *Flash* memori 16 *Kbyte*, EEPROM 512 *Byte* dan SRAM 1 *Kbyte*.
4. Saluraan I/O sebanyak 32 buah, yaitu *Port A*, *Port B*, *dPort C*, dan *Port D*.
5. CPU yang terdiri atas 32 buah *register*.
6. Unit interupsi internal dan eksternal.
7. *Port* USART untuk komunikasi serial.
8. Fitur *Peripheral*
  - A. Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan perbandingan.
    - a. 2 (dua) buah *Timer/Counter* 8 bit dengan *Prescaler* terpisah dan *Mode Compare*.
    - b. 1 (satu) buah *Timer/Counter* 16 bit dengan *Prescaler* terpisah, *Mode Compare*, dan *Mode Capture*.
  - B. *Real Time Counter* dengan *Oscillator* tersendiri.
  - C. 4 *channel* PWM.
  - D. 8 *channel*, 10 bit ADC.
    - a. 8 *Single-ended Channel*.
    - b. 7 *Differential Channel* hanya pada kemasan TQFP.
    - c. 2 *Differential Channel* dengan *Programmable Gain* 1x, 10x, atau 200x.
  - E. *Byte-oriented Two-wire Serial Interface*.
  - F. *Programmable* Serial USART.
  - G. Antarmuka SPI.
  - H. *Watchday Timer* dengan *oscillator internal*.
  - I. *On-chip Analog Comparator*

### 2.7.2 Konfigurasi Pin AVR ATMega16



**Gambar 2.4** Konfigurasi Pin ATMega16

(Sumber: Afrilina, 2015)

Konfigurasi pin ATMega16 dengan kemasan 40 pin DIP (*Dual In-line Package*) dapat dilihat pada Gambar 2.2. Dari gambar di atas dapat dijelaskan fungsi masing-masing pin ATMega16 sebagai berikut:

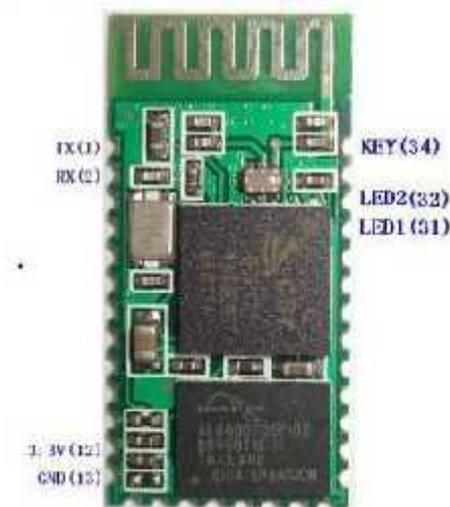
1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai masukan catu daya.
2. GND merupakan pin *Ground*.
3. Port A (PA0..PA7) merupakan pin *input/output* dua arah dan pin masukan ADC.
4. Port B merupakan pin *input/output* dua arah dan pin fungsi khusus yaitu *timer/counter*, komparator analog dan SPI.
5. Port C merupakan pin *input/output* dua arah dan pin fungsi khusus yaitu TWI, komparator analog dan *Timer Oscillator*.
6. Port D merupakan pin *input/output* dua arah dan pin fungsi khusus yaitu komparator analog, interupsi eksternal dan komunikasi serial.
7. RESET merupakan pin yang digunakan untuk me-*reset* mikrokontroler.
8. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan *clock* eksternal
9. AVCC merupakan pin masukan tegangan untuk ADC.
10. AREF merupakan pin masukan tegangan referensi ADC.

## 2.8 Bluetooth

*Bluetooth* adalah sebuah teknologi komunikasi *wireless* (tanpa kabel) yang beroperasi pada pita frekuensi 2,5 GHz *unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical)* dengan menggunakan sebuah frekuensi *hopping transceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real-time* antara *host-host Bluetooth* dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas. *Bluetooth* dapat dipakai melakukan tukar-menukar informasi di antara peralatan-peralatan (*gadget*) (Andrianto, 2015).

### 2.8.1 Modul Bluetooth HC-05

Modul *bluetooth* yang ada dipasaran yaitu: HC-03, HC-05, HC-06, dan *Bluetooth v2*. Pada alat ini menggunakan modul *bluetooth hc-05*. 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 berikut ini (Linarti, 2014).



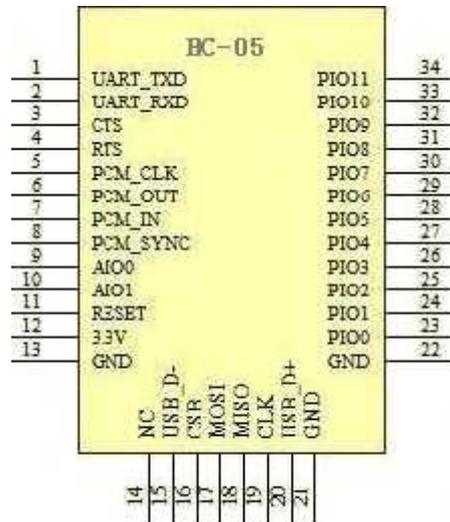
**Gambar 2.5** Modul *Bluetooth HC-05*

(Sumber: Linarti, 2014)

### 2.8.2 Konfigurasi Pin Modul 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 2.6** Konfigurasi Pin Bluetooth HC-05

(Sumber: Linarti, 2014)

Konfigurasi pin modul *Bluetooth* HC-05 dapat dilihat pada table 2.1 berikut ini:

**Tabel 2.1** 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	Groud tegangan
4.	Pin 4	TXD	Mengirim data
5.	Pin 5	RXD	Menerima data
6.	Pin 6	STATE	-

(Sumber: Linarti, 2014)

*Module Bluetooth* HC-05 merupakan *module Bluetooth* yang bisa menjadi *slave* ataupun *master* hal ini dibuktikan dengan bisa memberikan notifikasi untuk melakukan *pairing* perangkat 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. Table 2.2 dibawah adalah table *AT Command Module Bluetooth CH-05*. Keterangan *AT Command Module Bluetooth CH-05* dapat dilihat pada table 2.4 berikut:

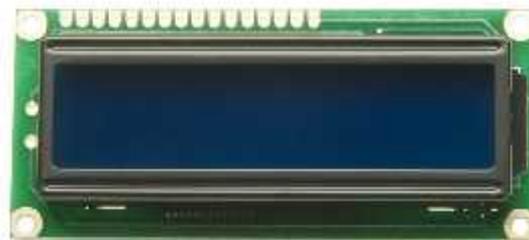
**Tabel 2.2** *Command Modul Bluetooth HC-05*

No	Perintah	Kirim	Terima	Keterangan
1.	Test Komunikasi	AT	ON	-
2.	Ganti Nama Bluetooth	AT+NAMEnamaBT	OKnamaBT	-
3.	Ubah Pin Code	AT+PINxxxx	OKsepin	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

(Sumber: Linarti, 2014)

## 2.9 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu *display* dari bahan cairan Kristal yang pengoperasiannya menggunakan sistem *dot* matriks. LCD banyak digunakan sebagai *display* dari alat-alat elektronika seperti kalkulator, *multitester digital*, jam *digital* dan sebagainya (Andrianto, 2015).



**Gambar 2.7** Liquid Crystal Display

(Sumber: [http://grobotronics.com/images/detailed/2/Lcd\\_Module\\_16x2\\_5V\\_Blue-White.jpg](http://grobotronics.com/images/detailed/2/Lcd_Module_16x2_5V_Blue-White.jpg) diakses 16 Mei 2016)

Dalam modul LCD terdapat mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD. Mikrokontroler pada suatu LCD dilengkapi dengan memori dan register, memori yang digunakan adalah:

1. **DDRAM** (*Display Data Random Access Memory*) merupakan memori tempat karakter yang ditampilkan
2. **CGRAM** (*Character Generator Random Access Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat berubah-ubah sesuai dengan keinginan.
3. **CGROM** (*Character Generator Read Only Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD.

Register kontrol yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah:

1. Register perintah yaitu register yang berisi perintah-perintah dari mikrokontroler ke panel LCD pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD dapat dibaca pada saat pembacaan data.
2. Register data yaitu register menuliskan atau membaca data dari atau ke DDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut ke DDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.

Pin, kaki atau jalur input kontrol dalam suatu LCD diantaranya adalah:

1. **Pin data** adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.
2. **Pin RS (*Register Select*)** berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, baik data atau perintah. Logika *low* menunjukkan yang masuk dalam perintah sedangkan logika *high* menunjukkan data.
3. **Pin R/W (*Read Write*)** berfungsi sebagai instruksi pada modul jika *low* tulis data, sedangkan *high* baca data.
4. **Pin E (*Enable*)** digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.

5. **Pin VLCD** berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke ground sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt.

## 2.10 Relay

Transistor tidak dapat berfungsi sebagai *switch* (saklar) tegangan AC atau tegangan tinggi. Selain itu umumnya tidak digunakan sebagai *switching* untuk arus besar ( $>5$  A). Dalam hal ini, penggunaan relay sangat tepat. Relay berfungsi sebagai saklar yang bekerja berdasarkan input yang dimilikinya.

Keuntungan relay:

1. Dapat switch AC dan DC, transistor hanya switch DC.
2. Relay dapat switch tegangan tinggi, transistor tidak dapat.
3. Relay pilihan yang tepat untuk switching arus yang besar.
4. Relay dapat switch banyak kontak dalam 1 waktu.

Kekurangan relay:

1. Relay ukurannya jauh lebih besar daripada transistor.
2. Relay tidak dapat switch dengan cepat.
3. Relay butuh daya lebih besar dibanding transistor.
4. Relay membutuhkan arus input yang besar.

Transistor berdaya kecil juga kadang kala membutuhkan relay sebagai saklar tegangan tinggi. Relay akan aktif apabila ada input tegangan yang cukup pada basis transistor. Dibutuhkan diode proteksi untuk mencegah tegangan balik yang dapat merusak transistor.

## 2.11 IC Regulator 7805

Regulator adalah rangkaian pembangkit tegangan yang merupakan rangkaian catu daya. Rangkaian catu daya memberikan supply tegangan pada alat pengendali.



**Gambar 2.8** IC Regulator 7805

LM7805 adalah regulator tegangan DC positif yang hanya memiliki 3 terminal, yaitu tegangan input, *ground*, tegangan output. Meskipun LM7805 diutamakan dirancang untuk keluaran tegangan tetap (5V), akan tetapi ada kemungkinan jika menggunakan komponen eksternal untuk mendapatkan tegangan output DC: 5V, 6V, 8V, 9V, 10V, 12V, 15V, 18V, 20V, 24V. Fitur Umum:

1. Sampai sekarang untuk output 1A.
2. Output Tegangan dari 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 18, hingga 24V.
3. Melindungi suhu yang berlebih.
4. Melindungi sirkuit pendek.
5. Output Transistor melindungi operasi pada daerah yang dilindungi.

7805 adalah regulator tegangan tiga-terminal positif. Dengan *heatsinking* memadai, dapat memberikan lebih dari 0.5A arus keluaran. Aplikasi yang umum akan mencakup lokal (*on-card*) regulator yang dapat menghilangkan kebisingan dan kinerja yang rusak terkait dengan satu-titik regulasi.

7805 regulator berasal dari keluarga 78xx, terdapat rangkaian regulator tegangan linier yang tetap terintegrasi. Keluarga 78xx adalah pilihan yang sangat populer untuk banyak sirkuit elektronik yang membutuhkan catu daya yang diatur, karena relatif mudah penggunaan dan murah. Ketika menentukan individu IC dalam keluarga 78xx ini, xx diganti dengan angka dua digit, yang menunjukkan tegangan output perangkat tertentu dirancang untuk memberikan (misalnya, 7805 regulator tegangan memiliki output 5 volt, sedangkan 7812 menghasilkan 12 volt). Garis 78xx adalah regulator tegangan positif, yang berarti bahwa mereka dirancang untuk menghasilkan tegangan yang relatif positif untuk kesamaan. Ada garis terkait

perangkat 79xx yang melengkapi regulator tegangan negatif. 79xx 78xx dan IC dapat digunakan dalam kombinasi untuk menyediakan pasokan tegangan positif dan negatif dalam sirkuit yang sama, jika perlu.

## 2.12 Buzzer



**Gambar 2.9** Buzzer

(Sumber: <http://www.modmypi.com/image/cache/data/rpi-products/hacking-and-prototyping/buzzers-and-transducers/large-piezo-transducer-buzzer-800x609.jpg> diakses 16 Mei 2016)

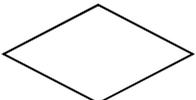
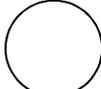
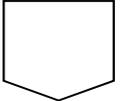
*Buzzer* adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loudspeaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* ini digunakan sebagai indikator (*alarm*).

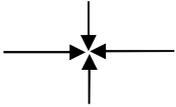
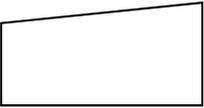
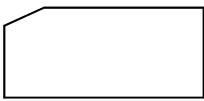
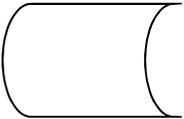
## 2.13 Flowchart

*Flowchart* merupakan sebuah diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan *tipe* operasi program yang berbeda. Sebagai representasi dari sebuah program, *flowchart* maupun algoritma dapat menjadi alat bantu untuk memudahkan perancangan alur urutan logika suatu program, memudahkan pelacakan sumber

kesalahan program, dan alat untuk menerangkan logika program. Berikut simbol-simbol yang sering digunakan dalam *flowchart*.

**Tabel 2.3** Simbol-Simbol *Flowchart*

No	Simbol	Fungsi
1	Terminal 	Simbol untuk memulai dan mengakhiri suatu program
2	Proses 	Simbol untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer
3	Manual Operator 	Simbol untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer
4	Input – Output 	Simbol untuk menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya
5	Decision 	Simbol untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya / tidak
6	Predefined Process 	Simbol untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan didalam storage
7	Connector 	Simbol untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
8	Off Line Connector 	Simbol untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda

9	<p>Arus atau Flow</p> 	<p>Garis untuk menghubungkan arah tujuan simbol flowchart yang satu dengan yang lainnya</p>
10	<p>Manual Input</p> 	<p>Simbol untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan on-line keyboard</p>
11	<p>Punched Card</p> 	<p>Simbol untuk menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu</p>
12	<p>Document</p> 	<p>Simbol untuk mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer)</p>
13	<p>Disk Storage</p> 	<p>Simbol untuk menyatakan input berasal dari disk atau ouput disimpan ke disk</p>