

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Kemajuan teknologi pada era modern sangat dibutuhkan dan diminati, hal ini dikarenakan masyarakat tidak ingin ketinggalan teknologi terbaru yang semakin canggih. Penyampaian informasi akan dapat berjalan dengan cepat dan praktis dengan pemanfaatan teknologi. *Traffic light* merupakan salah satu contoh teknologi yang praktis dan paling dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari.

Traffic light berfungsi sebagai media penyampai informasi bagi pengendara lalu lintas agar kendaraan dapat berjalan dengan tertib dan lancar sesuai dengan lampu indikator yang memberikan tanda kapan harus berhenti, kapan harus hati-hati dan kapan harus berjalan sehingga dapat terhindar dari kemacetan lalu lintas.

Kemacetan yang sering terjadi sekarang ini dapat diatasi dengan *traffic light*. *Traffic light* merupakan sarana untuk memudahkan pengaturan para pengendara kendaraan untuk mendapatkan antrian berjalan sesuai dengan urutan yang telah ditentukan. Pada rangkaian *traffic light* terdapat beberapa bagian yang penting dalam penerapannya yaitu sistem minimum mikrokontroler AT89S52, catu daya, dan sensor infra merah serta fotodiode.

2.1 Mikrokontroler AT89S52

Semua jenis perangkat elektronik, mulai dari telepon genggam hingga oven microwave, dan mulai dari mesin cuci piring otomatis hingga kamera digital, memiliki sebuah mikrokontroler yang berperan sebagai jantung dari kesistemannya. Mikrokontroler mampu melaksanakan semua kerja pemrosesan kompleks yang diperlukan untuk menghubungkan input (atau input-input) sistem ke output (atau output-output)-nya.

Sebuah mikrokontroler seringkali dirujuk dengan istilah 'komputer dalam sebuah chip'. Istilah ini memang merupakan sebuah deskripsi yang cukup tepat bagi piranti mikrokontroler. Mikrokontroler adalah sebuah rangkaian terpadu

tunggal, dimana semua blok rangkaian yang terlihat sebagai unit-unit terpisah di dalam sebuah komputer digabungkan menjadi satu.

Mikrokontroler merupakan sistem komputer kecil yang biasa digunakan untuk sistem pengendali atau pengontrol yang dapat diprogram sesuai kebutuhan. Mikrokontroler memiliki 4KB *Flash Programmable* dan *Erasable Read Only Memory* (PEROM) didalamnya.

Mikrokontroler AT89S52 merupakan pengembangan dari mikrokontroler MCS-51. Mikrokontroler ini biasa disebut juga dengan mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 8 Kbyte yang dapat diprogram sampai 1000 kali pemograman. Selain itu AT89S52 juga mempunyai kapasitas RAM sebesar 256 bytes, 32 saluran I/O, *Watchdog timer*, dua *pointer* data, tiga buah *timer / counter* 16-bit, *Programmable* UART (Serial Port).

Memori *Flash* digunakan untuk menyimpan perintah (instruksi) berstandar MCS-51, sehingga memungkinkan mikrokontroler ini bekerja sendiri tanpa diperlukan tambahan chip lainnya (*single chip operation*), mode operasi keping tunggal yang tidak memerlukan *external memory* dan memori flashnya mampu diprogram hingga seribu kali. Hal lain yang menguntungkan adalah sistem pemograman menjadi lebih sederhana dan tidak memerlukan rangkaian yang rumit.

Sebuah mikrokontroler dapat berfungsi / bekerja, apabila telah terisi oleh program. Program terlebih dahulu dimasukan kedalam memori sesuai dengan kebutuhan penggunaan pengontrolan yang diperlukan dan yang akan dijalankan. Program yang dimasukkan kedalam mikrokontroler Atmel 89S52 berupa file heksa (*Hex File*) dan program tersebut berisikan instruksi atau perintah untuk menjalankan sistem kontrol.

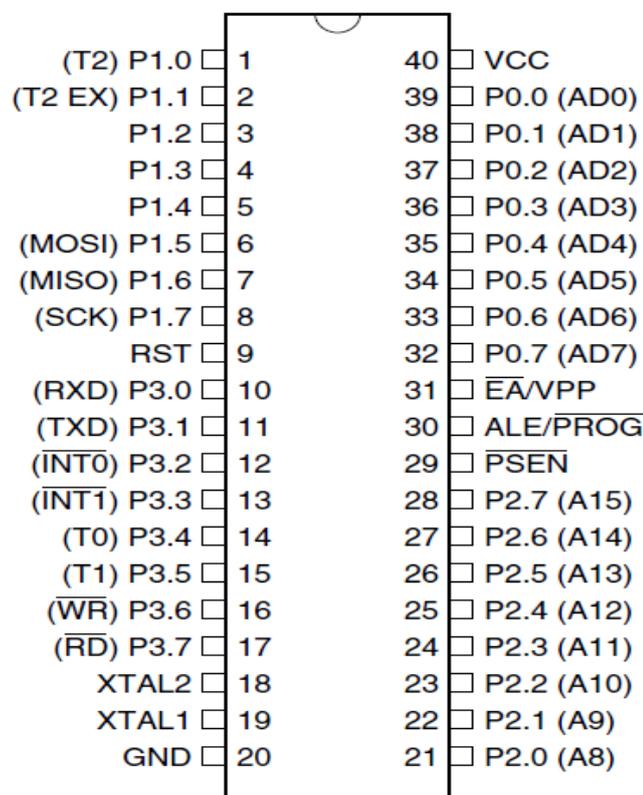
Mikrokontroler merupakan single chip computer yang memiliki kemampuan untuk diprogram dan digunakan untuk tugas-tugas yang berorientasi kontrol. Mikrokontroler berkembang dengan dua alasan utama, yaitu kebutuhan pasar dan perkembangan teknologi baru. Dalam perkembangannya sampai saat ini, sudah banyak produk mikrokontroler yang telah diproduksi oleh berbagai perusahaan pembuat IC (*Integrated Circuit*) salah satu diantaranya adalah jenis

mikrokontroler yang digunakan dalam perancangan alat ini yaitu mikrokontroler seri 8052 yang dibuat oleh ATMEL, dengan kode produk AT89S52.

Secara fisik, mikrokontroler AT89S52 mempunyai 40 pin, 32 pin diantaranya adalah pin untuk keperluan port masukan / keluaran. Satu port paralel terdiri dari 8 pin, dengan demikian 32 pin tersebut membentuk 4 buah port paralel, yang masing-masing dikenal dengan *Port 0*, *Port 1*, *Port 2* dan *Port 3*. Dengan keistimewaan di atas perancangan dengan menggunakan mikrokontroler AT89S52 menjadi lebih sederhana dan tidak memerlukan komponen pendukung yang lebih banyak lagi.

2.1.1 Konfigurasi Pin AT89S52

Setiap pin (kaki) dari mikrokontroler AT89S52 mempunyai fungsi masing-masing fungsi. Arsitektur *hardware* mikrokontroler AT89S52 dari perspektif luar atau biasa disebut pin out digambarkan pada gambar 2.1 di bawah ini



Gambar 2.1 Konfigurasi Pin Mikrokontroler AT89S52

Berikut adalah penjelasan mengenai fungsi dari tiap-tiap pin (kaki) yang ada pada mikrokontroler AT89S52.

- **Port 0**

Merupakan *dual-purpose port* (port yang memiliki dua kegunaan). Pada disain yang minimum (sederhana), port 0 digunakan sebagai port Input/Output (I/O). Port 0 terdapat pada pin 32-39.

- **Port 1**

Merupakan port yang hanya berfungsi sebagai port I/O (Input/Output). Port 1 terdapat pada pin 1-8.

- **Port 2**

Merupakan *dual-purpose port*. Pada desain minimum digunakan sebagai port I/O (Input/Output). Sedangkan pada desain lebih lanjut digunakan sebagai *high byte* dari *address* (alamat). Port 2 terdapat pada pin 21-28.

- **Port 3**

Merupakan *dual-purpose port*. Selain sebagai port I/O (Input/Output), port 3 juga mempunyai fungsi khusus. Fungsi khusus tersebut diperlihatkan

Tabel 2.1 Data Port 3 pin 10 -17

No. Pin	Port Pin	Nama Port	Fungsi Alternatif
10	P3.0	RXD	Menerima data untuk port serial
11	P3.1	TXD	Mengirim data untuk port serial
12	P3.2	$\overline{INT.0}$	Interupt 0 eksternal
13	P3.3	$\overline{INT.1}$	Interupt 1 eksternal
14	P3.4	T0	Timer 0 input eksternal
15	P3.5	T1	Timer 1 input eksternal
16	P3.6	\overline{WR}	Memori data eksternal write strobe
17	P3.7	\overline{RD}	Memori data eksternal read strobe

a. PSEN (*Program Store Enable*)

PSEN adalah sinyal kontrol yang mengizinkan untuk mengakses program (code) memori eksternal. Pin ini dihubungkan ke pin OE (*Output Enable*) dari EPROM. Sinyal PSEN akan “0” (LOW) pada tahap fetch (penjemputan) instruksi. PSEN akan selalu bernilai “1” (HIGH) pada pembacaan program memori internal. PSEN terdapat pada pin 29.

b. ALE (*Address Latch Enable*)

ALE digunakan untuk men-*demultiplex address* dan data bus. Ketika menggunakan program memori eksternal, port 0 akan berfungsi sebagai *address* dan data bus. Pada setengah paruh pertama memori *cycle* ALE akan bernilai “1” (HIGH) sehingga mengizinkan penulisan *address* pada register eksternal. Dan pada setengah paruh berikutnya akan bernilai “1” (HIGH) sehingga port 0 dapat digunakan sebagai data bus. ALE terdapat pada pin 30.

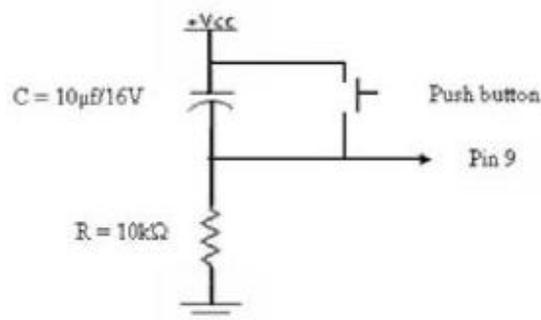
c. EA (*External Access*)

Jika EA diberi input “1” (HIGH), maka mikrokontroler menjalankan program memori internal saja. Jika EA diberi input “0” (LOW), maka AT89S52 menjalankan program memori eksternal (PSEN akan bernilai “0”). EA terdapat pada pin 31.

d. RST (*Reset*)

RST terdapat pada pin 9. Jika pada pin ini diberi input “1” (HIGH) selama minimal 2 *machine cycle*, maka sistem akan di *reset* dan register internal AT89S52 akan berisi nilai default tertentu. Proses *reset* merupakan proses untuk mengembalikan sistem ke kondisi semula.

Reset tidak mempengaruhi *internal program memory*. *Reset* terjadi jika pin RST bernilai *high* selama minimal dua siklus lalu kembali bernilai *low*. Power on reset merupakan proses reset yang berlangsung secara otomatis pada saat sistem pertama kali diberi suplai. Proses ini mempengaruhi semua register dan internal data memory. Untuk mendapatkan proses ini, maka pin RST harus diberi tambahan rangkaian seperti pada gambar berikut.



Gambar 2.2 Rangkaian Reset AT89S52

1. *On-Chip Oscillator*

AT89S52 telah memiliki *on-chip oscillator* yang dapat bekerja jika driver menggunakan kristal. Tambahan kapasitor diperlukan untuk menstabilkan sistem. Nilai kristal yang biasa digunakan pada AT89S52 ini adalah 12 MHz. *On-chip oscillator* tidak hanya dapat di-*drive* dengan menggunakan kristal, tetapi juga dapat dengan menggunakan TTL Oscillator.

2. XTAL1

XTAL1 berfungsi sebagai masukan dari rangkaian osilasi mikrokontroler. XTAL1 terdapat pada ipin 19

3. XTAL2

XTAL2 berfungsi sebagai keluaran dari rangkaian osilasi mikrokontroler. XTAL2 terdapat pada pin 18

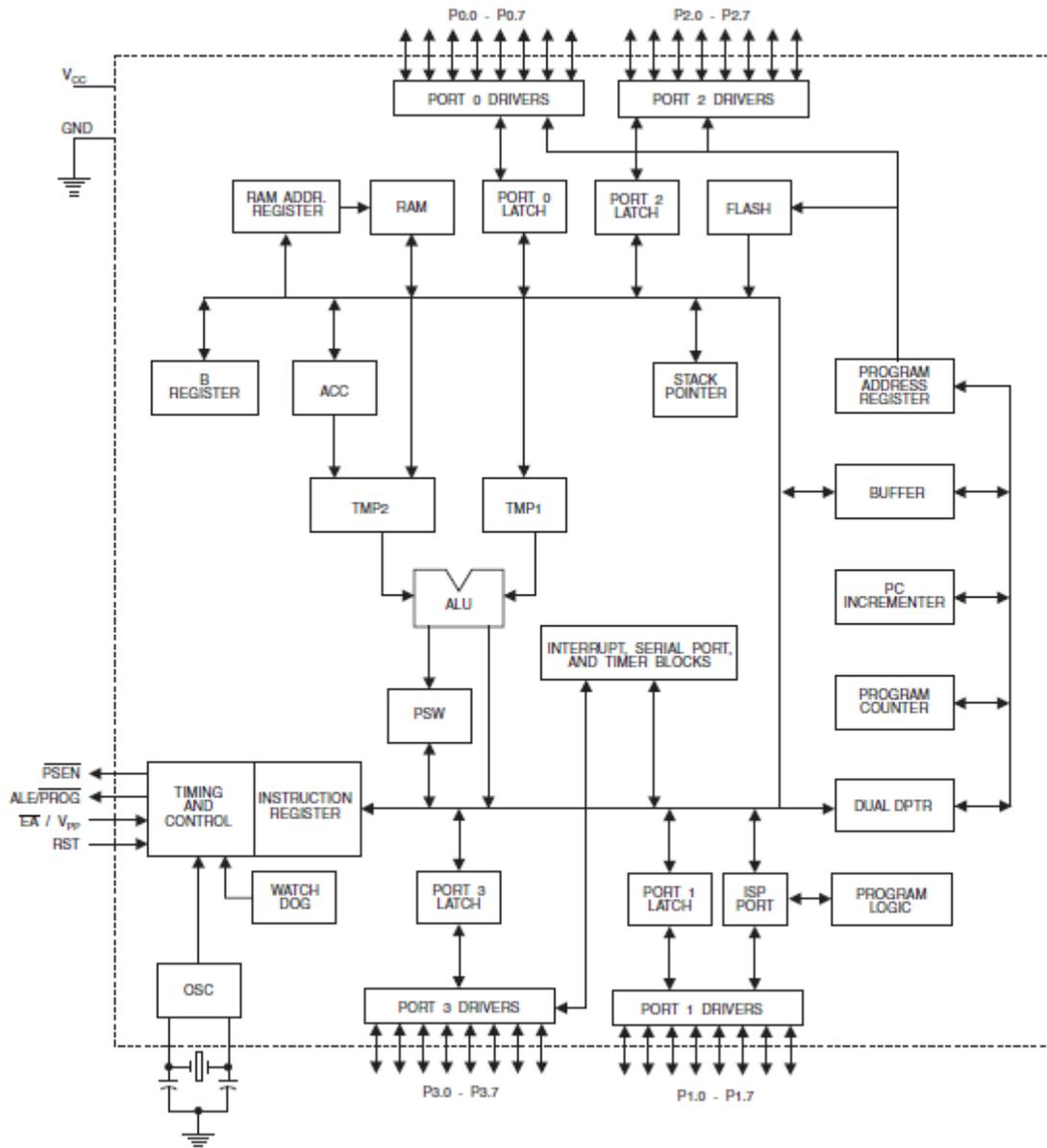
4. VCC

VCC merupakan masukan sumber tegangan positif bagi mikrokontroler yang terdapat pada pin 40.

2.1.2 Arsitektur dan Blok Diagram Mikrokontroler AT89S52

Mikrokontroler AT89S52 dibangun berdasarkan arsitektur seperti ditunjukkan gambar dibawah ini. Seluruh bagian yang digambar pada gambar tersebut saling berhubungan melalui internal bus 8 bit menelusuri bagian serpih. Bus tersebut kemudian dihubungkan ke luar melalui input output port apabila memori atau ekspansi diperlukan.

Unit pengolah pusat (CPU) terdiri atas dua bagian, yaitu pengendali control unit (CU), serta unit aritmatika dan logika (ALU). Fungsi utama unit pengendali ini adalah mengambil, mengkode, dan melaksanakan urutan intruksi sebuah program yang tersimpan dalam memori, unit pengendali juga berfungsi untuk mengatur urutan operasi seluruh sistem. Unit pengendali atau CPU juga menghasilkan dan mengatur sinyal pengendali yang diperlukan untuk menyerempakkan operasi, juga aliran intruksi program. Aliran informasi pada bus-bus data dan bus alamat juga diatur oleh unit ini.



Gambar 2.3 Blok Diagram Mikrokontroler AT89S52

2.1.3 Memori Program

Memori program merupakan suatu ruang memori yang digunakan untuk menyimpan kode program dan konstanta yang sifatnya tetap. Memori program hanya bisa dibaca saja (*Read Only Memory*), dalam artian ketika sedang melakukan eksekusi program memori hanya bersifat dibaca saja namun tidak dapat diubah isinya, sebagian memori program terdapat didalam chip

mikrokontroler (*on-chip*) dan sebagian lagi berada diluar (*off-chip*). Mikrokontroler ATMEL AT89S52 mempunyai kapasitas memori program on-chip sebesar 8 kB.

2.1.4 Memori Data

RAM merupakan memori data *internal (on-chip)*. Untuk AT89S52 mempunyai memori sebesar 256 byte. Pada segment data ini dibagi menjadi tiga bagian, dimulai dari alamat 0x00 sampai dengan 0xFh dikenal sebagai register R0 sampai R7 yang diorganisasikan menjadi 4 bank. Pemilihan bank yang dilakukan dengan memberikan kombinasi logika pada register *Program Status Word (PSW)*.

Bagian berikutnya adalah mulai alamat 0x20 sampai dengan 0x2f sebanyak 128 bit merupakan lokasi memori yang dapat dimanipulasi perbit (*bit addressable*) juga dikenal dengan segment bit (BDATA). Bagian berikutnya adalah *general purpose* RAM mulai alamat 0x30 sampai dengan 0x7f.

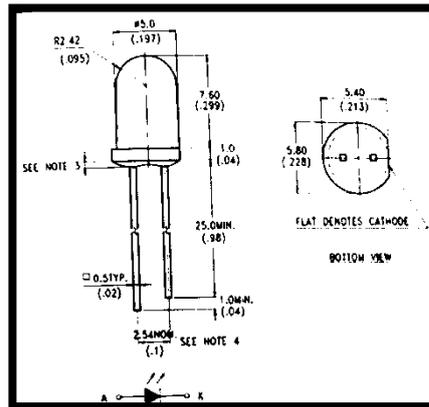
2.2 Infra Merah

Infra Merah atau yang biasa disebut *infra red* merupakan piranti yang sangat umum digunakan dalam suatu sistem instrumentasi. Infra merah merupakan gelombang cahaya yang tak tampak oleh mata manusia. Infra merah dapat didefinisikan sebagai alat pemberi sinyal pada sensor.

Infra merah yang digunakan dalam sistem instrument pengukuran kecepatan benda bergerak berupa cahaya yang memiliki panjang gelombang dan radiasi yang tajam. Adapun pemancar atau penembak cahaya yang dapat digunakan, seperti infra merah dan dioda laser.

Infra merah prinsip kerjanya sama seperti LED biasa. Perbedaannya cahaya yang dipancarkan pada infra merah LED berupa cahaya tak tampak. Infra merah LED memiliki panjang gelombang sebesar 750-1000nm dan arus maksimal sebesar 100mA. Panjang gelombang ini lebih panjang daripada panjang gelombang cahaya tampak, tetapi tidak lebih panjang daripada panjang gelombang radio.

Sumber cahaya infra merah hampir sama dengan sumber cahaya tampak yaitu LED, tetapi bahan pembuatnya berbeda. LED infra merah dibuat dari bahan gallium arsenide (GaAs). LED infra merah hanya memerlukan tegangan masukan sebesar 3 volt. Kelemahan dari infra merah ini adalah daya jelajah yang tidak jauh hanya sekitar 7-8 meter dengan sudut radiasi sebesar 45° . (Setiawan, 2011 : 12)



Gambar 2.4 Bentuk Fisik LED Infra Merah
(Setiawan, 2011 : 13)

2.3 Sensor Fotodioda

Fotodioda adalah komponen elektronik yang terbuat dari bahan semikonduktor dan dapat mengubah intensitas cahaya menjadi arus listrik. Jika diperhatikan, skematik LED dan fotodioda hampir sama. Perbedaannya hanya terletak pada panahnya saja. Pada skematik LED, arah panahnya keluar yang dapat diartikan bahwa LED memancarkan cahaya. Pada skematik fotodioda, arah panahnya masuk yang dapat diartikan bahwa fotodioda menyerap atau memroses cahaya. Fotodioda memiliki sifat-sifat yang serupa dengan dioda biasa, namun sangat sensitif terhadap cahaya. (Winarno, 2011 : 38)



Gambar 2.5 Simbol Fotodioda
(Winarno, 2011 : 38)

Seperti pada LED, fotodioda juga memiliki dua kaki. Kaki yang lebih panjang adalah anoda, dan kaki yang lebih pendek adalah katoda. Pemasangan komponen fotodioda pada rangkaian elektronik berkebalikan dengan pemasangan LED. Kutub positif atau anoda fotodioda dihubungkan dengan kutub positif sumber tegangan.

Fotodioda ada yang memiliki kemasan berbentuk kaleng (atau silinder) logam. Elemen inti dari komponen ini, yaitu dioda dapat terlihat melalui lensa yang ada dibagian atas silinder, sebagai sebuah chip silikon berbentuk bujur sangkar. Fotodioda ditempatkan di dalam kemasan plastik kedap cahaya. Akan tetapi, kemasan ini dapat ditembus oleh cahaya infra merah.

Dioda sangat bermanfaat untuk digunakan di dalam sistem-sistem keamanan untuk mendeteksi kedatangan seorang tamu tak diundang yang berjalan menabrak seberkas sinar infra merah yang tak terlihat. Sebuah fotodioda disambungkan secara bias-mundur di dalam rangkaian. Hanya terdapat arus bocor sebesar beberapa mikroamp yang mengalir melewati komponen ini. Arus ini besarnya sebanding dengan intensitas cahaya yang jatuh mengenai fotodioda. **(Bishop, 2004 : 170)**

Arus akan dilewatkan menuju sebuah resistor dan tegangan akan timbul pada resistor tersebut. Tegangan yang timbul ini sebanding besarnya dengan intensitas cahaya yang menimpa fotodioda.

2.4 Catu Daya

Catu daya merupakan rangkaian yang mengubah tegangan AC menjadi DC. Catu daya berfungsi memberikan tegangan sumber (V_s) pada suatu rangkaian sehingga rangkaian itu bekerja. Pada rangkaian ini catu daya hanya sebagai pendukung kerja dari rangkaian. Komponen yang terdapat di dalam suatu unit catu daya adalah transformator, rangkaian penyearah dan regulator.

Transformator disini berfungsi sebagai komponen yang digunakan sebagai penurun tegangan dan penyearah tegangan. Penyearah ini menggunakan dioda-dioda yang disusun sedemikian rupa atau dengan dioda bridge yang memiliki input dan output.

Untuk mendapatkan keluaran DC yang baik, maka setelah disearah oleh penyearah tegangan difilter atau disaring, untuk catu daya yang menggunakan regulator biasanya digunakan filter kapasitor. Dengan adanya filter ini maka faktor ripple akan berkurang. (Malvino, 1987 : 61)

2.5 Buzzer

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 secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

Sebuah *buzzer* menghasilkan suara berfrekuensi rendah yang memiliki bentuk yang kecil yang menghasilkan suara satu nada dengan tegangan 3-16 V dan hanya membutuhkan arus sebesar 5-7 mA. Suara yang dihasilkan bersifat kontinu namun dapat dimodifikasi untuk menghasilkan bunyi dengan periode-periode pendek, agar lebih menarik perhatian.



Gambar 2.6 Contoh Buzzer
(Bishop, 2004 : 159)

Anda dapat menggerakkan piranti ini dengan sebuah rangkaian yang stabil, yang bekerja pada frekuensi 1 KHz. *Buzzer* ini sering digunakan sebagai pemberi tanda peringatan atau sebagai alarm. Intensitas suara yang dihasilkannya berkisar antara 100 dB hingga 110 dB. Untuk mendapatkan tingkat kekerasan maksimum, *buzzer* harus dipasang secara kokoh di dalam sebuah papan rangkaian. (Bishop, 2004 : 159)

2.6 Trimmer Potensiometer (Trimpot)

Trimmer potensiometer atau disingkat dengan trimpot merupakan komponen resistor tiga terminal seperti potensiometer biasa. Begitu juga fungsinya, jika ketiga terminal digunakan, trimpot berfungsi sebagai rangkaian pembagi tegangan. Namun jika hanya dua terminal yang digunakan (terminal bagian tengah dan salah satu terminal bagian tepi), trimpot berfungsi sebagai resistor variabel. Nilai trimpot dapat dikendalikan dengan menggunakan obeng.



Gambar 2.7 Contoh Trimpot
(Winarno, 2011 : 42)

2.7 Software Pemrograman

Bascom 8051 adalah program *basic compiler* berbasis Windows yang dapat digunakan untuk mikrokontroler keluarga 8051, misalnya AT89S51/52/55 dan AT89S2051/4051. Pada umumnya bahasa yang dipergunakan untuk memprogram mikrokontroler adalah bahasa Assembly.

Bahasa Assembly adalah bahasa pemrograman tingkat menengah, dimana program yang dibuat lebih mendekati bahasa mesin, sehingga pemanfaatan memori dapat dilakukan secara optimal, namun di sisi lain pemrogramannya

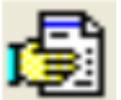
menjadi relatif sulit.

Karena bahasa yang dipergunakan Bascom, yaitu Basic, adalah bahasa tingkat tinggi, maka pemrograman menggunakan Bascom sangatlah mudah untuk dipelajari. Sintaksnya tidak jauh berbeda dari Basic pada umumnya, misalnya do-loop, for-next, while-wend, goto, gosub dan sebagainya. Selain itu Bascom dilengkapi dengan fungsi-fungsi khusus, misalnya LCD untuk menampilkan karakter pada LCD, PRINT untuk mengirimkan karakter ke PC melalui kabel RS232, SHIFTIN, dan SHIFTOUT untuk komunikasi serial sinkron dan lain sebagainya. Fungsi-fungsi khusus tersebut jika dituliskan dalam bahasa Assembly akan menjadi lebih panjang dan rumit, terutama karena kita harus mengetahui register-register yang ada pada mikrokontroler.

Kelebihan Bascom 8051 adalah kemudahan dalam mengembangkan suatu program pada mikrokontroler karena menggunakan bahasa tingkat tinggi basic.

Tabel 2.2 Fungsi Icon pada Interface Bascom 8051

Icon	Nama	Fungsi	Shortcut
	File New	Membuat file baru	Ctrl+N
	Open File	Untuk membuka file	Ctrl+O
	File Save	Untuk menyimpan file	Ctrl+S
	Save As	Menyimpan file dengan nama lain.	-
	Print	Untuk mencetak dokumen	Ctrl+P
	Print Preview	Untuk melihat tampilan sebelum dicetak.	-
	Syntax Check	Untuk memeriksa kesalahan bahasa.	Ctrl+F7

	Program Compile	Untuk mengkompile program yang dibuat.	F7
	Show Result	Untuk menampilkan hasil kompilasi program.	Ctrl+W
	Simulate	Untuk mensimulasi program yang dibuat.	F2

2.7.1 Karakter dalam Bascom

Dalam program bascom, karakter dasarnya terdiri atas karakter alphabet (A-Z dan a-z), karakter numeric (0-9), dan karakter spesial seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.4 di bawah ini.

Tabel 2.3 Karakter-karakter spesial pada Bascom

Karakter	Nama
	Blank atau spasi
'	Apostrophe
*	Asterisk atau simbol perkalian
+	Plus sign atau simbol penambahan
,	Comma
-	Minus sign atau simbol pengurangan
.	Period (decimal point)
/	Slash (division symbol) will be handled as \
:	Colon
“	Double quotation mark
;	Semicolon
<	Less than
=	Equal sign (assignment symbol or relational operator)
>	Greater than
\	Backspace (interger or word division symbol)

2.7.2 Tipe Data Bascom (*Basic Compiler*)

Setiap variabel dalam bascom memiliki tipe data yang menunjukkan daya tampungnya. Hal ini berhubungan dengan penggunaan memori mikrokontroler.

Berikut ini adalah tipe data pada bascom berikut keterangannya.

Tabel 2.4 Tipe Data Bascom (*Basic Compiler*)

Tipe Data	Ukuran (byte)	Range
Bit	1/8	-
Byte	1	0 sampai 255
Interger	2	-32,768 sampai + +32,767
Word	2	0 sampai 65535
Long	4	-2147483648 sampai +2147483647
Single	4	-
String	Hingga 254 byte	-

2.7.3 Variabel

Variabel dalam sebuah pemrograman berfungsi sebagai tempat penyimpanan data atau penampung data sementara, misalnya menampung hasil perhitungan, menampung data hasil pembacaan register dan lain-lain. Dalam bascom ada beberapa aturan dalam penamaan sebuah variabel:

1. Nama variabel maksimum terdiri atas 32 karakter.
2. Karakter bias berupa angka atau huruf.
3. Nama variabel harus dimulai dengan huruf.
4. Variabel tidak boleh menggunakan kata-kata yang digunakan oleh bascom sebagai perintah, pernyataan, integral register dan nama operator (AND, OR, DIM, dan lainnya).

2.7.4 Program Simulasi

Bascom 8051 menyediakan pilihan yang dapat mensimulasikan program. Sehingga setelah membuat suatu program, dapat diperiksa terlebih dahulu apakah program yang dibuat sudah benar atau masih salah sebelum di download pada mikrokontroler.

2.7.5 Kontrol Program

Keunggulan sebuah program terletak pada kontrol program ini. Kontrol program merupakan kunci dari kehandalan program yang dibuat termasuk juga pada rule evaluation pada logika samar. Kontrol program dapat mengendalikan alur dari sebuah program dan menentukan apa yang harus dilakukan oleh sebuah program ketika menemukan suatu kondisi tertentu. Kontrol program ini meliputi kontrol pertimbangan kondisi dan keputusan, kontrol pengulangan serta kontrol alternatif.

Bascom menyediakan beberapa kontrol program yang sering digunakan untuk menguji sebuah kondisi, perulangan dan pertimbangan sebuah keputusan. Berikut ini beberapa kontrol program yang sering digunakan dalam pemrograman dengan bascom.

1. IF... THEN

Dengan pernyataan ini kita dapat menguji sebuah kondisi tertentu dan kemudian menentukan tindakan yang sesuai dengan kondisi yang diinginkan. Sintak penulisannya adalah:

```
IF <Syarat Kondisi> THEN <Pernyataan>
```

Sintak diatas digunakan jika hanya ada satu kondisi yang diuji dan hanya melakukan satu tindakan. Jika melakukan lebih dari satu tindakan maka sintaknya harus ditulis sebagai berikut:

```
IF <Syarat Kondisi> THEN
```

```
  <Pernyataan ke-1>
```

```
  <Pernyataan ke-2>
```

```
  <Pernyataan ke-n>
```

```
END IF
```

2. SELECT... CASE

Perintah ini akan mengeksekusi beberapa blok pernyataan tergantung dari nilai variabelnya. Perintah ini mirip dengan perintah IF... THEN, sintaknya adalah sebagai berikut:

```
SELECT CASE Variabel
```

```
  CASE test1 : statement
```

CASE test2 : statement

CASE ELSE : statement

END SELECT

3. WHILE... WEND

Perintah ini mengeksekusi sebuah pernyataan secara berulang ketika masih menemukan kondisi yang sama. Perintah ini akan berhenti jika ada perubahan kondisi dan melakukan perintah selanjutnya. Sintaknya sebagai berikut:

WHILE <Syarat Kondisi>

<Pernyataan>

WEND

4. DO... LOOP

Perintah Do... Loop digunakan untuk mengulangi sebuah blok pernyataan terus menerus. Untuk membatasi pengulangannya dapat ditambahkan sebuah syarat kondisi agar perulangan berhenti dan perintahnya menjadi Do... Loop Until. Sintak penggunaan perintah ini adalah sebagai berikut:

Do

<blok pernyataan>

Loop

Yang menggunakan perintah Do Loop Until

Do

<Blok Pernyataan>

Loop Until

5. FOR... NEXT

Perintah ini digunakan untuk mengeksekusi sebuah blok pernyataan secara berulang. Perintah ini hampir sama dengan perintah Do... Loop, namun pada perintah For... Next ini nilai awal dan akhir perulangan serta tingkat kenaikan atau turunnya bisa ditentukan. Penggunaannya sebagai berikut:

For Var = Start To / Downto End [Step Value]

<Blok Pernyataan>

Next

Untuk menaikkan nilai perulangan gunakan To dan untuk menurunkan gunakan Downto. Tingkat kenaikan merupakan pilihan, jadi bisa digunakan ataupun tidak. Jika nilai kenaikan tidak ditentukan maka secara otomatis bascom akan menentukan nilainya yaitu 1.

6. EXIT

Perintah ini digunakan untuk keluar secara langsung dari blok program For... Next, Do... Loop, Sub... Endsub, While... Wend. Sintak penulisannya adalah sebagai berikut:

Exit [Do] [For] [While] [Sub]

Sintak selanjutnya setelah EXIT bisa bermacam-macam tergantung perintah exit itu berada dalam perintah apa. Jika dalam perintah Do... Loop maka sintaknya menjadi Exit Do.

7. GOSUB

Dengan perintah GOSUB program akan melompat ke sebuah label dan akan menjalankan program yang ada dalam rutin tersebut sampai menemui perintah Return. Perintah Return akan mengembalikan program ke titik setelah perintah Gosub.

8. GOTO

Perintah GOTO digunakan untuk melakukan percabangan, perbedaannya dengan GOSUB ialah Perintah GOTI tidak memerlukan perintah Return sehingga programnya tidak akan kembali lagi ke titik dimana perintah GOTO itu berada. Berikut ini adalah sintak perintah GOTO:

GOTO label

Label:

Panjang label maksimal ialah 32 karakter.