

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori Jurnal

No	Nama	Judul	Cara Kerja
1	Dwi Marpuah, Program Diploma III Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta (Tugas Akhir 2010)	Pembuatan Prototipe Alat Pengering Pakaian Berbasis Mikrokontroler AT89s51	Alat pengering pakaian berbasis Mikrokontroler AT89S51 menggunakan Single Chip AT89S51 sebagai pengontrol dalam proses pengeringan secara elektronik. Hal ini lebih mudah untuk mengeringkan pakaian tanpa harus menunggu cuaca cerah. Sensor SHT digunakan sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban ruangan dalam alat pengering, saklar push button digunakan sebagai saklar untuk menentukan batasan suhu dan kelembaban yang akan digunakan. Lampu bolam 100 Watt yang mengeluarkan panas digunakan sebagai komponen pengering dan kipas DC 12 Volt digunakan untuk menyebarkan panas dalam ruangan pengering.
2	Silvia Rahmanita, Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik	Prototype Lemari Pengering Pakaian Bayi	Prinsip kerja dari sistem ini secara keseluruhan yaitu sensor SHT11 mendeteksi suhu dan kelembaban udara didalam

	Universitas Negeri Malang (Tugas Akhir 2013)		lemari pengering. Data dari suhu dan kelembaban dari SHT11 diproses dan dikontrol oleh mikrokontroler ATmega8535. Mikrokontroler berfungsi untuk mengontrol input dan output. Kipas berfungsi mengatur sirkulasi udara yang ada dalam lemari pengering. LCD berfungsi untuk menampilkan suhu dan kelembaban yang sudah terukur.
--	--	--	---

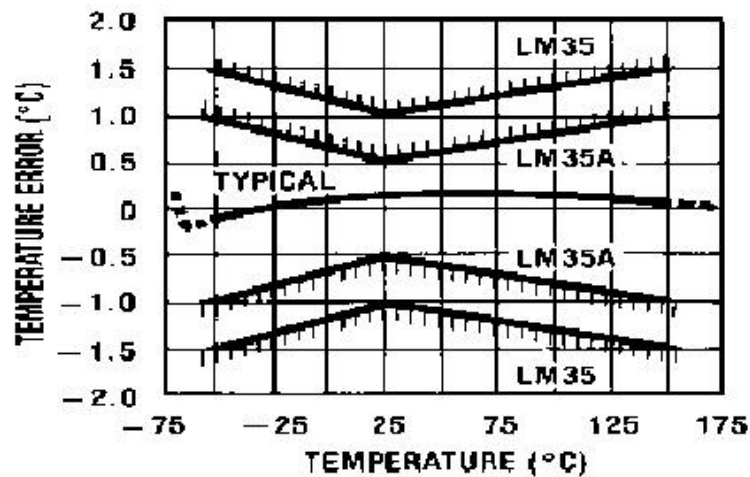
Tabel 2.1 Landasan Teori Jurnal

Kesimpulan yang dapat diambil dari beberapa jurnal di atas pada dasarnya menggunakan mikrokontroler AT89S51 dan ATmega8535. Dalam penggunaan sensor kedua jurnal diatas menggunakan sensor yang sama dalam mendeteksi suhu dan kelembaban, yakni sensor SHT. Laporan akhir dari Dwi Marpuah menggunakan Lampu bolam 100 Watt yang mengeluarkan panas sebagai komponen pengering dan kipas DC 12 Volt digunakan untuk menyebarkan panas dalam ruangan pengering.

Dari cara kerja alat dan kelemahan yang telah dibuat tersebut, maka penulis membuat suatu alat yang merupakan pengembangan dari Rancang Bangun Pengering Pakaian Otomatis menggunakan Sensor Suhu LM35 Berbasis Mikrokontroler ATmega16. Alat ini akan dibuat secara sistem otomatisasi yang diatur oleh katup buka tutup secara otomatis menggunakan LDR yang digunakan untuk mendeteksi pakaian yang masuk kedalam lemari sehingga dapat lebih efektif dari alat yang pernah dibuat sebelumnya.

2.2.2 Karakteristik Sensor LM35

1. Memiliki sensitivitas suhu, dengan faktor skala linier antara tegangan dan suhu 10 mVolt/°C, sehingga dapat dikalibrasi langsung dalam *celcius*.
2. Memiliki ketepatan atau akurasi kalibrasi yaitu 0,5°C pada suhu 25°C.
3. Memiliki jangkauan maksimal operasi suhu antara -55°C sampai +150°C.
4. Bekerja pada tegangan 4 sampai 30 volt.
5. Memiliki arus rendah yaitu kurang dari 60µA.
6. Memiliki pemanasan sendiri yang rendah (*low-heating*) yaitu kurang dari 0,1°C pada udara diam.
7. Memiliki impedansi keluaran yang rendah yaitu 0,1 W untuk beban 1 mA.
8. Memiliki ketidaklinieran hanya sekitar $\pm \frac{1}{4}$ °C.

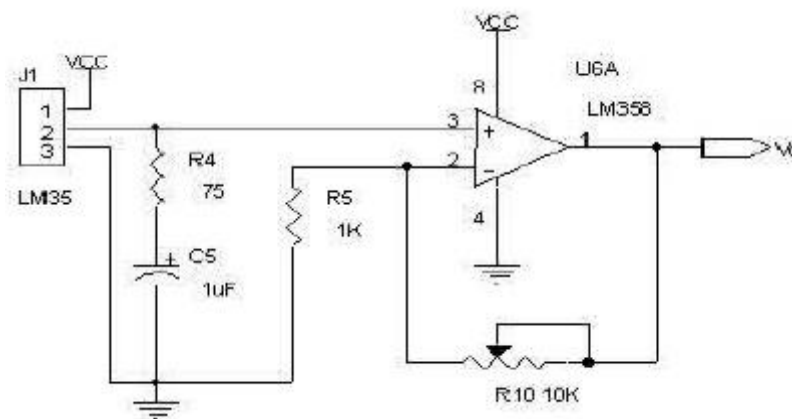


Gambar 2.3 Grafik akurasi LM35 terhadap suhu

Sensor LM35 bekerja dengan mengubah besaran suhu menjadi besaran tegangan.

Tegangan ideal yang keluar dari LM35 mempunyai perbandingan 100°C setara dengan 1 volt. Sensor ini mempunyai pemanasan diri (self heating) kurang dari $0,1^{\circ}\text{C}$, dapat dioperasikan dengan menggunakan power supply tunggal dan dapat dihubungkan antar muka (interface) rangkaian control yang sangat mudah.

IC LM 35 sebagai sensor suhu yang teliti dan terkemas dalam bentuk Integrated Circuit (IC), dimana output tegangan keluaran sangat linear terhadap perubahan suhu. Sensor ini berfungsi sebagai peggubah dari besaran fisis suhu ke besaran tegangan yang memiliki koefisien sebesar $10\text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ yang berarti bahwa kenaikan suhu 1°C maka akan terjadi kenaikan tegangan sebesar 10 mV.



Gambar 2.4 Rangkaian Driver Sensor LM35

IC LM 35 ini tidak memerlukan pengkalibrasian atau penyetelan dari luar karena ketelitiannya sampai lebih kurang seperempat derajat celcius pada temperature ruang. Jangka sensor mulai dari -55°C sampai dengan 150°C , IC LM35 penggunaannya sangat mudah, difungsikan sebagai kontrol dari indicator tampilan catu daya terbelah. IC LM 35 dapat dialiri arus $60\mu\text{A}$ dari supplay sehingga panas yang ditimbulkan sendiri sangat rendah kurang dari 0°C di dalam suhu ruangan.

Untuk mendeteksi suhu digunakan sebuah sensor suhu LM35 yang dapat dikalibrasikan langsung dalam C (celcius), LM35 ini difungsikan sebagai basic temperature sensor.

Adapun keistimewaan dari IC LM 35 adalah :

- Kalibrasi dalam satuan derajat celcius.

- Lineritas +10 mV/°C.
- Akurasi 0,5°C pada suhu ruang.
- Range +2°C -150°C.
- Dioperasikan pada catu daya 4 V - 30 V.
- Arus yang mengalir kurang dari 60µA.

2.2.3 Prinsip Kerja Sensor LM35

Secara prinsip sensor akan melakukan penginderaan pada saat perubahan suhu setiap suhu 1°C akan menunjukkan tegangan sebesar 10 mV.

Pada penempatannya LM35 dapat ditempelkan dengan perekat atau dapat pula disemen pada permukaan akan tetapi suhunya akan sedikit berkurang sekitar 0,01°C karena terserap pada suhu permukaan tersebut. Dengan cara seperti ini diharapkan selisih antara suhu udara dan suhu permukaan dapat dideteksi oleh sensor LM35 sama dengan suhu disekitarnya, jika suhu udara disekitarnya jauh lebih tinggi atau jauh lebih rendah dari suhu permukaan, maka LM35 berada pada suhu permukaan dan suhu udara disekitarnya.

Jarak yang jauh diperlukan penghubung yang tidak terpengaruh oleh interferensi dari luar, dengan demikian digunakan kabel selubung yang ditanahkan sehingga dapat bertindak sebagai suatu antenna penerima dan simpangan didalamnya, juga dapat bertindak sebagai perata arus yang mengkoreksi pada kasus yang sedemikian, dengan menggunakan metode *bypass* kapasitor dari V_{in} untuk ditanahkan.

Maka dapat disimpulkan prinsip kerja sensor LM35 sebagai berikut:

- Suhu lingkungan di deteksi menggunakan bagian IC yang peka terhadap suhu
- Suhu lingkungan ini diubah menjadi tegangan listrik oleh rangkaian didalam IC, dimana perubahan suhu berbanding lurus dengan perubahan tegangan output
- Pada seri LM35

$$V_{out} = 10\text{mV}/^{\circ}\text{C}$$

Tiap perubahan 1°C akan menghasilkan perubahan tegangan output sebesar 10mV.

2.2.4 Kelebihan dan Kelemahan Sensor LM35

- Kelebihan
 - a. Rentang suhu yang jauh, antara -55 sampai +150°C
 - b. Low self-heating, sebesar 0.08°C
 - c. Beroperasi pada tegangan 4 sampai 30 V
 - d. Rangkaian tidak rumit
 - e. Tidak memerlukan pengkondisian sinyal
- Kekurangan
 - a. Membutuhkan sumber tegangan untuk beroperasi

2.3 Mikrokontroler ATmega16

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu serpih (chip).

Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (Read-Only Memory), RAM (Read-Write Memory), beberapa bandar masukan maupun keluaran, dan beberapa 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 Computer) 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. 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).



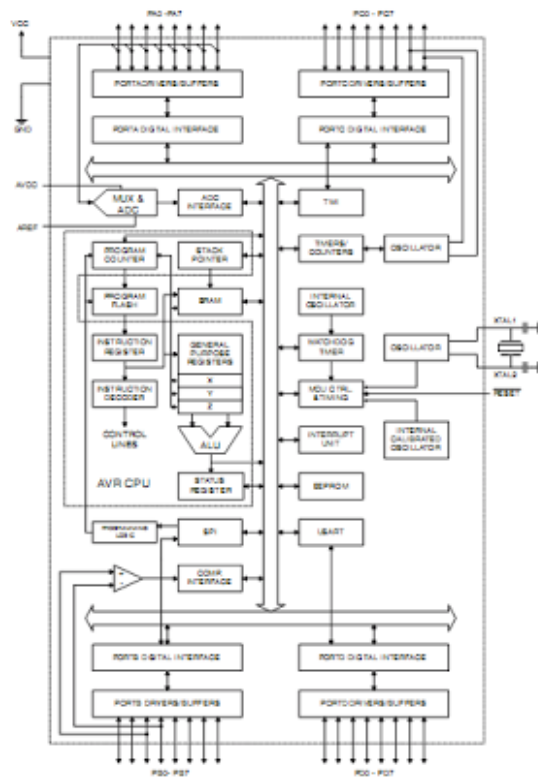
Gambar 2.5 ATMega16

2.3.1 Arsitektur ATMega16

Mikrokontroler ini menggunakan arsitektur Harvard yang memisahkan memori program dari memori data, baik bus alamat maupun bus data, sehingga pengaksesan program dan data dapat dilakukan secara bersamaan (concurrent). Secara garis besar mikrokontroler ATMega16 terdiri dari :

1. Arsitektur RISC dengan throughput mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16Mhz.
2. Memiliki kapasitas Flash memori 16Kbyte, EEPROM 512 Byte, dan SRAM 1Kbyte
3. Saluran I/O 32 buah, yaitu Bandar A, Bandar B, Bandar C, dan Bandar D.
4. CPU yang terdiri dari 32 buah register.
5. User interupsi internal dan eksternal
6. Bandar antarmuka SPI dan Bandar USART sebagai komunikasi serial.
7. Fitur Peripheral
 - Dua buah 8-bit timer/counter dengan prescaler terpisah dan mode compare
 - Satu buah 16-bit timer/counter dengan prescaler terpisah, mode compare, dan mode capture
 - Real time counter dengan osilator tersendiri
 - Empat kanal PWM dan Antarmuka komparator analog

- 8 kanal, 10 bit ADC
- Byte-oriented Two-wire Serial Interface
- Watchdog timer dengan osilator internal



Gambar 2.6 Blok Diagram Fungsional ATmega16

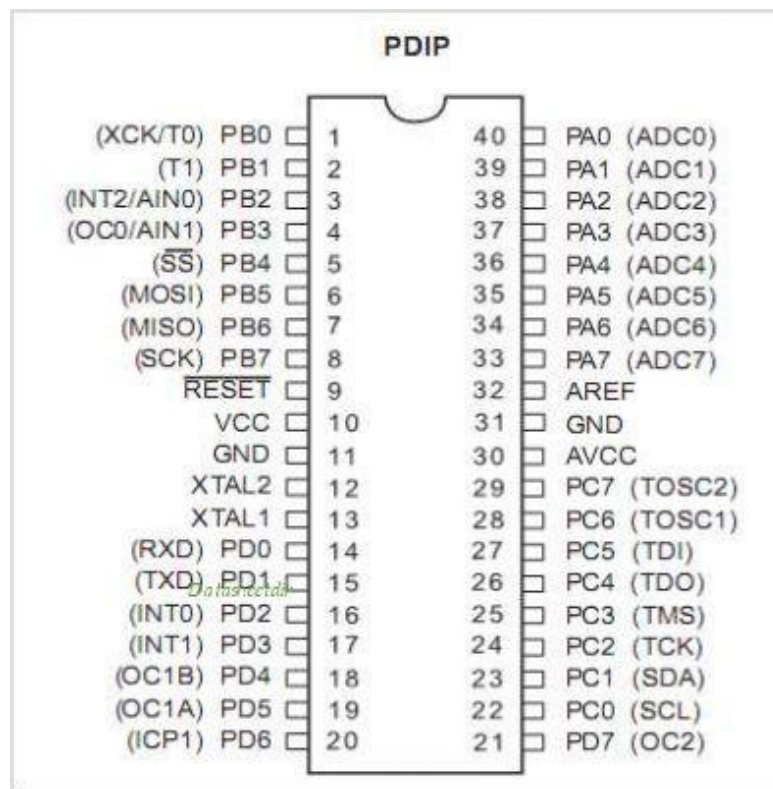
Dari gambar blok diagram tersebut dapat dilihat bahwa ATmega16 memiliki bagian-bagian sebagai berikut :

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu *Port A, Port B, Port C* dan *Port D*.
2. ADC 8 channel 10 bit.
3. Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan pembanding.
4. CPU yang terdiri atas 32 buah *register*.
5. *Watchdog timer* dengan osilator *internal*.
6. SRAM sebesar 512 byte.
7. Memori *Flash* sebesar 8 KB dengan kemampuan *Read While Write*. *Interrupt internal* dan *eksternal*.
8. *Unit Interupsi internal* dan *eksternal*.

9. Port antarmuka SPI (*Serial Peripheral Interface*).
10. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
11. Antarmuka komparator analog.
12. Port USART untuk komunikasi serial.

2.3.2 Konfigurasi Pena (Pin) Pada Mikrokontroler ATmega16

Konfigurasi pena (pin) mikrokontroler Atmega16 dengan kemasan 40-pena dapat dilihat pada Gambar 2.7. Dari gambar tersebut dapat terlihat ATmega16 memiliki 8 pena untuk masing-masing bandar A (Port A), bandar B (Port B), bandar C (Port C), dan bandar D (Port D).



Gambar 2.7 Konfigurasi IC Mikrokontroler ATmega16

2.4 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama, selain itu LCD juga dapat

digunakan untuk menampilkan karakter ataupun gambar. Bentuk dari LCD dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Liquid Crystal Display

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:

- **DDRAM** (*Display Data Random Access Memory*) merupakan memori tempat karakter yang ditampilkan
- **CGRAM** (*Character Generator Random Access Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat berubah-ubah sesuai dengan keinginan.
- **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:

- 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.
- 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:

- **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.
- **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.
- **Pin R/W (*Read Write*)** berfungsi sebagai instruksi pada modul jika *low* tulis data, sedangkan *high* baca data.
- **Pin E (*Enable*)** digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
- **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.

2.5 Relay

Relay adalah komponen yang menggunakan prinsip kerja medan magnet untuk menggerakkan saklar atau mengaktifkan switch. Saklar ini digerakkan oleh magnet yang dihasilkan oleh kumparan di dalam relay yang dialiri arus listrik.

Sebuah relay tersusun atas kumparan, pegas, saklar (terhubung pada pegas) dan 2 kontak elektronik (*Normally Close* dan *Normally Open*).

a. *Normally Close (NC)*

Saklar terhubung dengan kontak ini saat *relay* tidak aktif atau dapat dikatakan saklar dalam kondisi terbuka.

b. *Normally Open (NO)*

Saklar terhubung dengan kontak ini saat *relay* aktif atau dapat dikatakan saklar dalam kondisi tertutup.



Gambar 2.9 Relay

Di dalam *relay* terdapat gulungan kawat tembaga (coil) dengan ujung-ujung kawat diberi nomor 85 dan 86, mekanisme saklar seperti gambar kawat terputus dengan ujung-ujungnya diberi nomor 30 dan 87. Gulungan atau coil digunakan untuk menciptakan medan magnet pada inti besi coil itu. seperti kita ketahui apa bila kita melilitkan kawat tembaga pada sebuah inti besi contoh paku, maka paku tersebut akan menjadi magnet apabila kawat tembaga itu kita aliri arus listrik. Hal ini juga digunakan pada relay, jika 85 diberi arus + dan 86 diberi arus – atau sebaliknya maka akan tercipta medan magnet pada ujung inti besi coil itu.

Jika medan magnet sudah terbentuk seperti pada gambar 3, maka mekanisme saklar yang terbuat dari besi akan tertarik oleh medan magnet, sehingga mekanisme saklar yang tadinya terbuka atau terputus menjadi tertutup atau menyambung, sehingga 30 dan 87 menjadi satu kesatuan seolah-olah seperti seutas kawat ataupun seperti saklar yang sedang di aktifkan. Membuka dan menutupnya 30 dan 87 inilah yang digunakan untuk menghidupkan atau mematikan instrument.

2.5.1 Prinsip Kerja dan Simbol

Menurut Wicaksono (2009) *Relay* terdiri dari *coil* dan *contact*. Perhatikan gambar 2.9, *coil* adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedang *contact* adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di *coil*. *Contact* ada 2 jenis, *Normally Open* (kondisi awal sebelum diaktifkan *open*), dan *Normally Closed* (kondisi awal sebelum diaktifkan *close*).

Secara sederhana berikut ini prinsip kerja dari *relay* adalah ketika *coil* mendapat energi listrik (*energized*), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik *armature* yang berpegas, dan *contact* akan menutup.

Selain berfungsi sebagai komponen elektronik, *relay* juga mempunyai fungsi sebagai pengendali sistem. Sehingga *relay* mempunyai 2 macam simbol yang digunakan pada :

- Rangkaian listrik (*hardware*)
- Program (*software*)

2.5.2 Jenis-jenis Relay

Seperti saklar, *relay* juga dibedakan berdasar *pole* dan *throw* yang dimilikinya. Berikut definisi *pole* dan *throw* (Wicaksono, 2009):

- *Pole* : banyaknya *contact* yang dimiliki oleh *relay*
- *Throw* : banyaknya kondisi (*state*) yang mungkin dimiliki *contact*

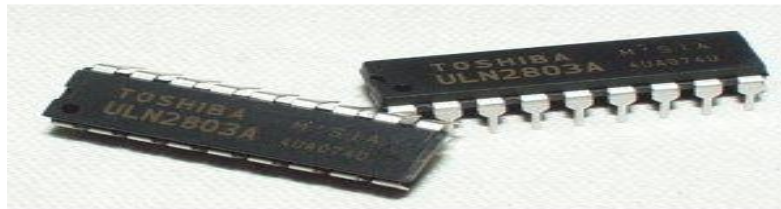
Berikut ini penggolongan relay berdasar jumlah pole dan throw :

- SPST (*Single Pole Single Throw*)
- DPST (*Double Pole Single Throw*)
- SPDT (*Single Pole Double Throw*)
- DPDT (*Double Pole Double Throw*)
- 3PDT (*Three Pole Double Throw*)
- 4PDT (*Four Pole Double Throw*)

2.6 IC ULN 2803

ULN 2803 adalah *driver relay* yang digunakan untuk mengaktifkan *relay*. ULN 2803 adalah IC yang didalamnya merupakan susunan transistor yang terpasang secara *darlington* dan dapat menangani arus sebesar 500mA. Setiap ULN2803 terdapat delapan buah susunan *darlington* yang dapat bekerja terpisah sehingga beban yang dapat dipasang pada ULN2803 sebanyak 8 buah.

ULN2803 sudah terdapat tahanan masukan sebesar 3,7K sehingga dapat dihubungkan langsung dengan TTL/CMOS tanpa membutuhkan tahanan pembatas arus tambahan.



Gambar 2.10 IC ULN 2803

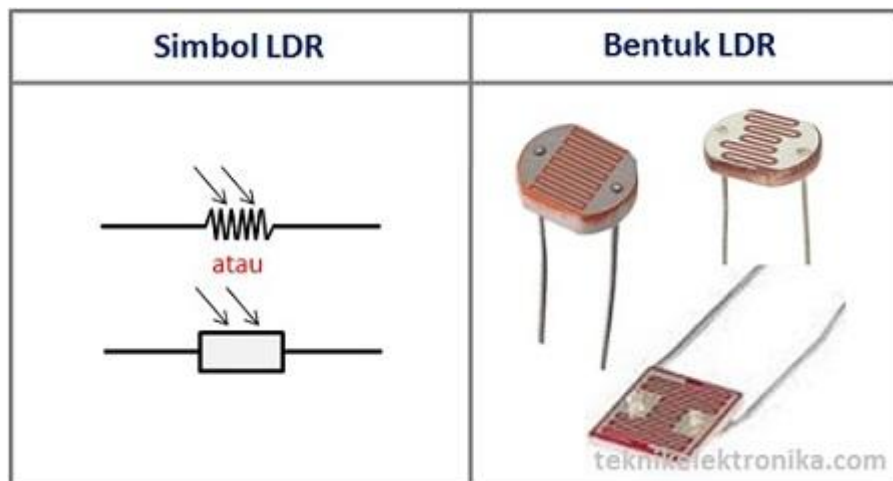
2.7 LDR (Light Dependent Resistor)

Light Dependent Resistor atau disingkat dengan LDR adalah jenis Resistor yang nilai hambatan atau nilai resistansinya tergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya.

Nilai Hambatan LDR akan menurun pada saat cahaya terang dan nilai Hambatannya akan menjadi tinggi jika dalam kondisi gelap. Dengan kata lain, fungsi LDR (Light Dependent Resistor) adalah untuk menghantarkan arus listrik jika menerima sejumlah intensitas cahaya (Kondisi Terang) dan menghambat arus listrik dalam kondisi gelap.

Naik turunnya nilai Hambatan akan sebanding dengan jumlah cahaya yang diterimanya. Pada umumnya, Nilai Hambatan LDR akan mencapai 200 Kilo Ohm ($k\Omega$) pada kondisi gelap dan menurun menjadi 500 Ohm (Ω) pada Kondisi Cahaya Terang.

LDR (Light Dependent Resistor) yang merupakan Komponen Elektronika peka cahaya ini sering digunakan atau diaplikasikan dalam Rangkaian Elektronika sebagai sensor pada Lampu Penerang Jalan, Lampu Kamar Tidur, Rangkaian Anti Maling, Shutter Kamera, Alarm dan lain sebagainya. Sumber cahaya yang digunakan adalah Dioda Laser.



Gambar 2.11 Bentuk dan Simbol LDR

2.7.1 Dioda Laser

Dioda laser adalah sejenis dioda di mana media aktifnya menggunakan sebuah semikonduktor persimpangan p-n yang mirip dengan yang terdapat pada dioda pemancar cahaya. Dioda laser kadang juga disingkat LD atau ILD.

Dioda laser baru ditemukan pada akhir abad ini oleh ilmuwan Universitas Harvard. Prinsip kerja dioda ini sama seperti dioda lainnya yaitu melalui sirkuit dari rangkaian elektronika, yang terdiri dari jenis p dan n.



Gambar 2.12 Dioda Laser

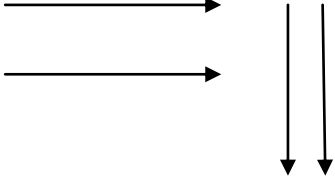
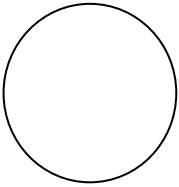
2.8 Pengenalan *Flowchart*

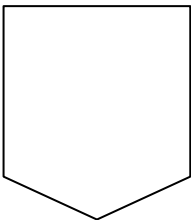

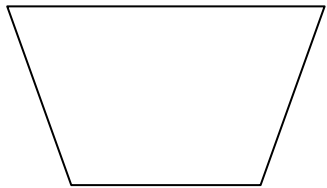
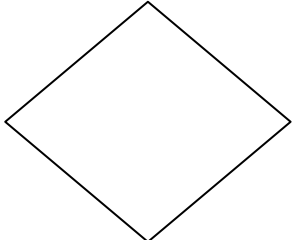
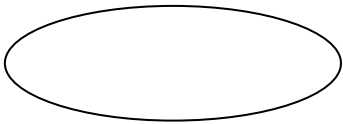
Flowchart atau diagram alir adalah sebuah diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma atau proses yang menampilkan langkah-langkah yang disimbolkan dalam bentuk kotak, beserta urutannya dengan menghubungkan masing masing langkah tersebut menggunakan tanda panah. Diagram ini bisa memberi solusi selangkah demi selangkah untuk penyelesaian masalah yang ada di dalam proses atau algoritma tersebut.



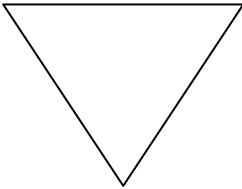
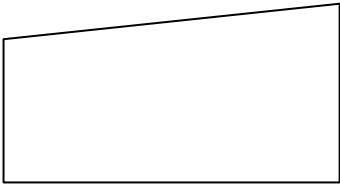

Dalam penulisan *Flowchart* dikenal dua model, yaitu sistem *flowchart* dan program *flowchart*. Sistem *Flowchart* adalah bagan yang memperlihatkan urutan prosedur dan proses dari beberapa file di dalam media tertentu, sedangkan program *flowchart* adalah bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan proses dalam suatu program.

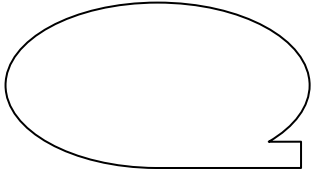

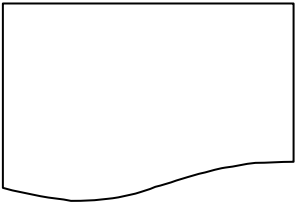

Adapun simbol-simbol bagian alir (*flowchart*) dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 2.2 Simbol-Simbol *Flowchart*

No.	Simbol	Keterangan
1		Simbol arus / <i>flow</i> , yaitu menyatakan Jalannya arus suatu proses
2		Simbol <i>connector</i> , berfungsi menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama

3		<p>Simbol <i>offline connector</i>, menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda</p>
4		<p>Simbol <i>process</i>, yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer</p>
5		<p>Simbol <i>manual</i>, yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer</p>
6		<p>Simbol <i>decision</i>, yaitu menunjukan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya / tidak</p>
7		<p>Simbol <i>terminal</i>, yaitu menyatakan permulaan atau akhir suatu program</p>

8		<p>Simbol <i>predefined process</i>, yaitu menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal</p>
9		<p>Simbol <i>keying operation</i>, menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai keyboard</p>
10		<p>Simbol <i>offline-storage</i>, menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan di simpan ke suatu media tertentu</p>
11		<p>Simbol <i>manual input</i>, memasukan data secara manual dengan menggunakan online keyboard</p>
12		<p>Simbol <i>input/output</i>, menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya</p>

13		Simbol <i>magnetic tape</i> , menyatakan input berasal dari pita magnetis atau output disimpan ke pita magnetis
14		Simbol <i>disk storage</i> , menyatakan input berasal dari disk atau output disimpan ke disk
15		Simbol <i>document</i> , mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer)
16		Simbol <i>punched card</i> , menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu

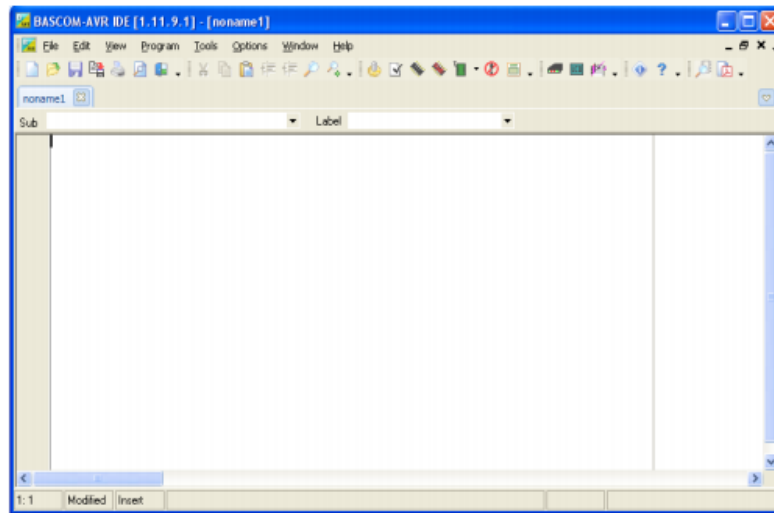
2.9 Pengenalan BASCOM – AVR

BASCOM-AVR adalah program basic compiler berbasis windows untuk mikrokontroler keluarga AVR merupakan pemrograman dengan bahasa tingkat tinggi "BASIC" yang dikembangkan dan dikeluarkan oleh MCS elektronika sehingga dapat dengan mudah dimengerti atau diterjemahkan.

Dalam program BASCOM-AVR terdapat beberapa kemudahan, untuk membuat program software ATMEGA16, seperti program simulasi yang sangat

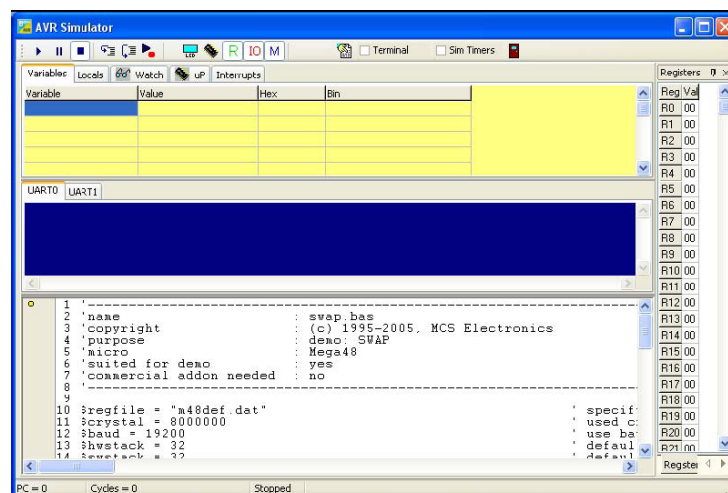
berguna untuk melihat, simulasi hasil program yang telah kita buat, sebelum program tersebut kita download ke IC atau ke mikrokontroler.

Ketika program BASCOM-AVR dijalankan dengan mengklik icon BASCOM-AVR, maka jendela berikut akan tampil :



Gambar 2.13 Tampilan Jendela Program BASCOM-AVR

BASCOM-AVR menyediakan pilihan yang dapat mensimulasikan program. Program simulasi ini bertujuan untuk menguji suatu aplikasi yang dibuat dengan pergerakan LED yang ada pada layar simulasi dan dapat juga langsung dilihat pada LCD, jika kita membuat aplikasi yang berhubungan dengan LCD.



Gambar 2.14. Tampilan Simulasi BASCOM-AVR

Intruksi yang dapat digunakan pada editor Bascom-AVR relatif cukup banyak dan tergantung dari tipe dan jenis AVR yang digunakan. Berikut ini beberapa instruksi-instruksi dasar yang dapat digunakan pada mikrokontroler ATMegal6.

Tabel 2.3 Beberapa instruksi dasar Bascom AVR

Instruksi	Keterangan
Do...Loop	Perulangan
GOSUB	Memanggil Prosedur
IF...THEN	Percabangan
FOR...NEXT	Perulangan
WAIT	Waktu Tunda Detik
WAITMS	Waktu Tunda Mili Detik
WAITUS	Waktu Tunda Mikro Detik
GOTO	Loncat ke Alamat Memori
SELECT...CASE	Percabangan

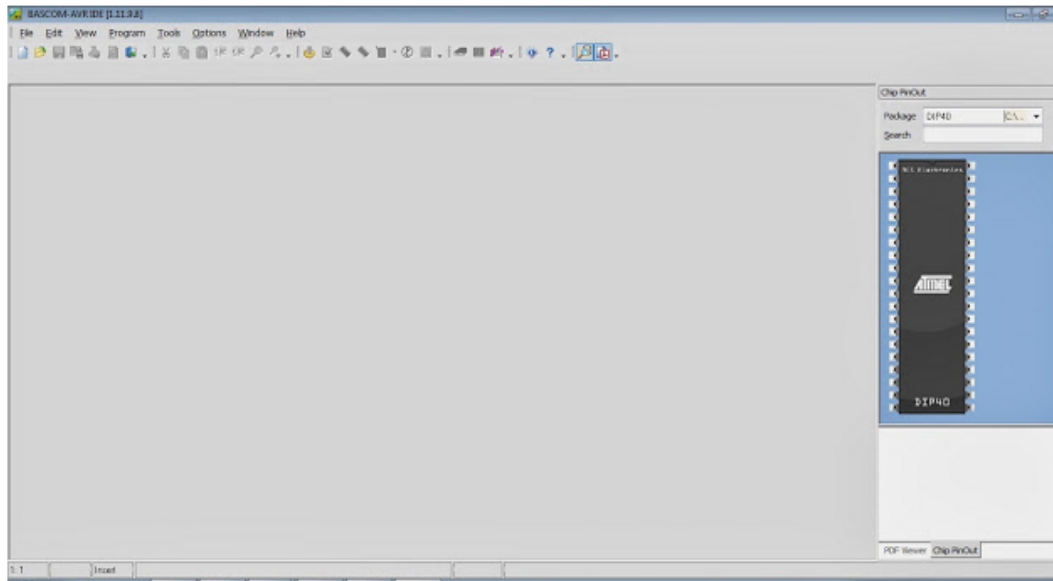
2.8.1 Menjalankan BASCOM AVR

Pada dasarnya menjalankan compiler ini sama dengan menjalankan compiler-compiler untuk mikrokontroler pada umumnya, yang menjadi perbedaan adalah jendela pada lembar kerja yang lebih sederhana dan mudah untuk dipaham Untuk menjalankan program tersebut terlebih dahulu menginstall program tersebut. Buka software BASCOM-AVR Start>>All Program>>MCS electronics>> BASCOM-AVR. Atau dapat juga dengan double click icon software BASCOM-AVR yang tersedia di desktop.



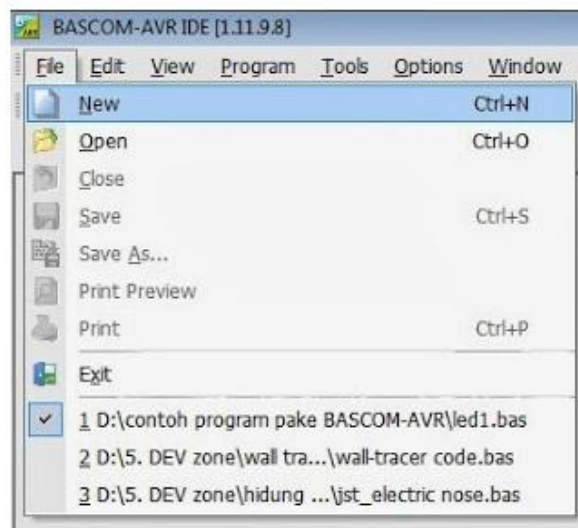
Gambar 2.15 Icon shortcut *software* BASCOM-AVR

Lalu akan muncul tampilan jendela berikut ini.



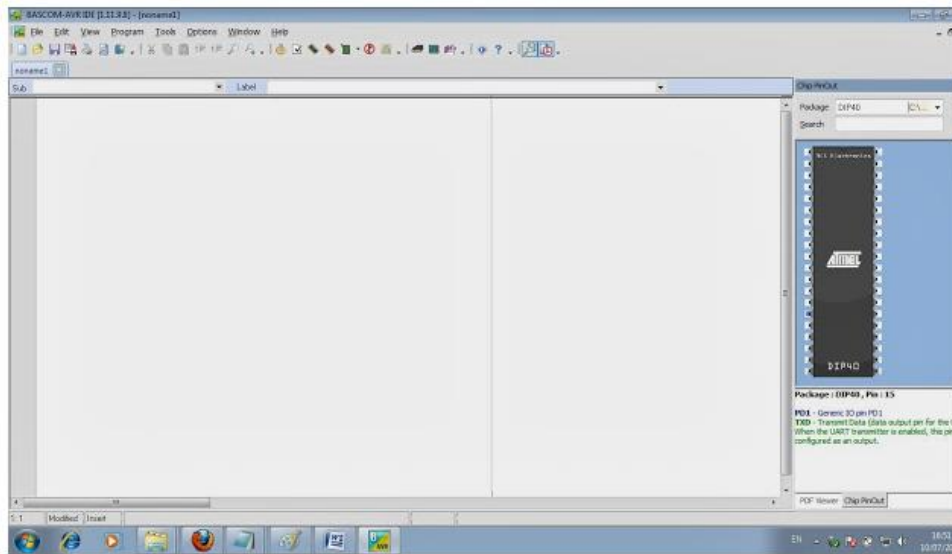
Gambar 2.16 Tampilan Awal Jendela Program BASCOM-AVR

Untuk Membuka jendela text-editor baru pilih opsi toolbar File>>New.



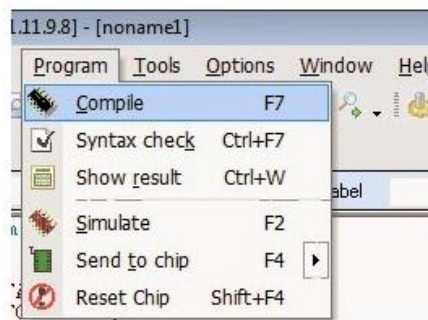
Gambar 2.17 Toolbar menu program Pada BASCOM AVR

Setelah itu maka akan terbuka sebuah halaman baru yang dapat digunakan untuk membuat (mengetik) program.



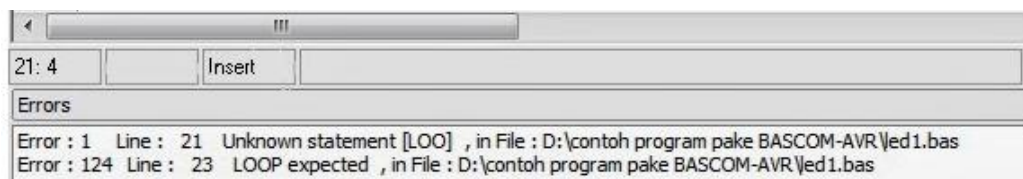
Gambar 2.18 Jendela Text Editor Baru

Jika program sudah selesai dibuat maka langkah selanjutnya adalah mengkompilasi (*compile*) program tersebut sehingga didapatkan file-file baru yang kita butuhkan. Langkahnya adalah pada toolbar pilih Program>>compile atau cukup tekan tombol shortcut F7.



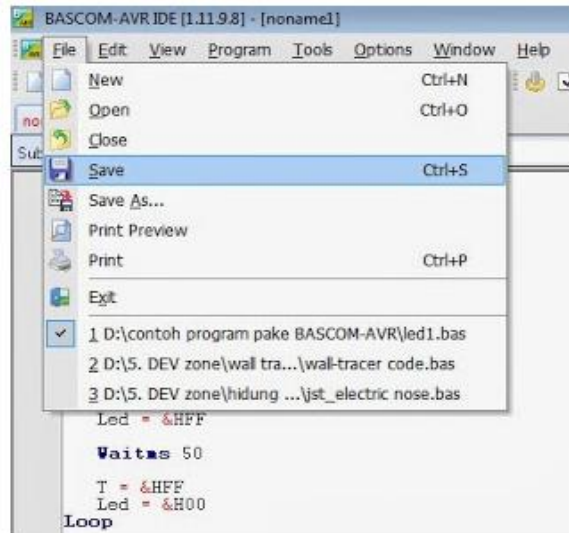
Gambar 2.19 Jendela cara melakukan kompilasi program *.bas ke *.hex

Jika di dalam program masih ada kesalahan, maka akan muncul pesan error.



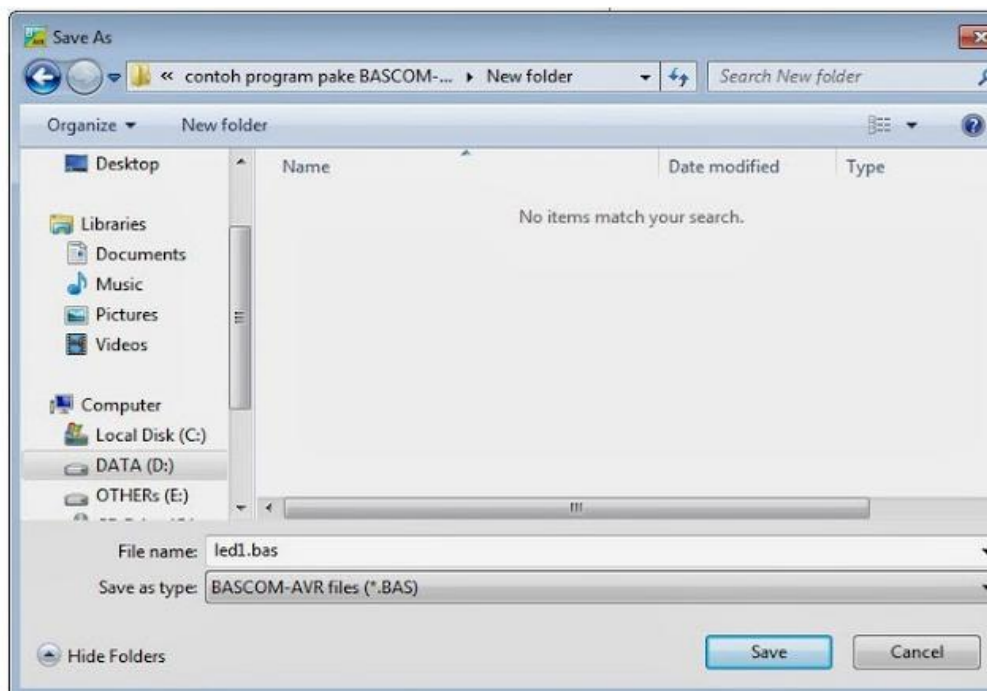
Gambar 2.20 Jendela Error

Cara menyimpan file program adalah sebagai berikut. Pilih opsi toolbar File>>Save (Ctrl+S).



Gambar 2.21 Langkah Menyimpan File Program

Jika sudah, maka tentukan nama file program BASIC yang kita buat dengan diberi ekstensi *.bas. Kemudian tentukan folder atau direktori tempat kita akan menyimpan file program tersebut.



Gambar 2.22 Memilih letak direktori penyimpanan file program