

**TIMER MULTI OUTPUT SEBAGAI KONTROL INSTALASI
RUMAH BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52**

Untuk menyusun tugas akhir di Program Diploma III Ilmu Komputer
Bidang Keahlian Teknik Informatika



Diajukan oleh :
FAHRUDHIN DWI KARTIKO
M3104020

PROGRAM DIPLOMA III ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2007

**TIMER MULTI OUTPUT SEBAGAI KONTROL INSTALASI
RUMAH BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52**

diajukan oleh

FAHRUDHIN DWI KARTIKO
M3104020

telah disetujui pada tanggal
oleh

Pembimbing I,

Pembimbing II,

NIP.

NIP.

TUGAS AKHIR
TIMER MULTI OUTPUT SEBAGAI KONTROL INSTALASI RUMAH
BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52

yang disusun oleh :

FAHRUDHIN DWI KARTIKO
M 3104020

Dibimbing oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Fatchul Arifin, ST

Darsono, M.Si.

NIP. 132 206 815

NIP. 132 162 218

telah dipertahankan didepan Dewan Penguji

pada hari tanggal

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Anggota Tim Penguji

Tanda tangan

1.

1.

2.

2.

3.

3.

Surakarta,..... 2007

Disahkan oleh :

Fakultas MIPA

Dekan,

Ketua Progran Studi DIII

Ilmu Komputer,

Drs. Marsusi, MS

Irwan Susanto, DEA

NIP. 130 906 776

NIP. 132 134 694

ABSTRAK

Energi listrik adalah sesuatu yang sangat diperlukan baik bagi perumahan, perkantoran, dan perusahaan-perusahaan.atau yang sejenisnya. Penggunaan yang efisien sangat diperlukan agar pasokan energi listrik selalu tersedia. Energi listrik yang digunakan seringkali terbuang percuma karena kelalaian pengguna yang lupa untuk mematikan instalasi listrik jika sudah tidak dipakai.

Untuk mengatasi hal tersebut maka penulis mencoba untuk menawarkan suatu alat pengendali yang berfungsi untuk menyalakan dan mematikan instalasi suatu rumah yang berbasis mikrokontroler.

Hasil dari pengujian rangkaian alat yang dibuat menunjukkan bahwa alat dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

Keyword :

mikrokontroler, timer multioutput

MOTTO

Hanya Allah hanya dengan Rahmat, Taufiq, Hidayah serta InayahNYA.

Selalu ada rintangan dalam menuju sebuah kebaikan.

*Hanya dengan sabar, ikhlas dan ikhtiar serta semangat yang tinggi kita bisa
bertahan dan melewatnya*

*“ Dan bersabarlah, karena sesungguhnya Allah tiada menyia-nyiakan
pahala orang-orang yang berbuat kebaikan. “*

(Yusuf : 115)

PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan untuk :

- *Alah SWT*
- *Rasululah SAW beserta para sahabatnya*
 - *Ayah dan Ibuku*
 - *Kakaku.....*
- *Teman-teman seperjuanganku*

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah atas rahmat Allah SWT sehingga kesehatan, kelapangan dan kesempatan diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **TIMER MULTI OUTPUT SEBAGAI KONTROL INSTALASI RUMAH BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52**

Penulis mengucapkan terima kasih atas tersusunnya laporan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih yang mendalam penulis tujukan kepada :

1. Bapak Prof. Drs. Sutarno, M.Sc, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan kesempatan dan sarana sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Irwan Susanto, S.Si, DEA, selaku Ketua Program Diploma III Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret.
3. Bapak Fatchul Arifin, MT selaku Pembimbing I dan Bapak Darsono selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, pengarahan dan masukan dalam pembuatan laporan Tugas Akhir ini.
4. Keluargaku, Ayah, Ibu, dan Kakakku. Beribu-ribu ucapan terima kasihku untuk segenap do'a dan restu.....
5. Semua teman seperjuangan di Lab Mikro. Terima kasih untuk semuanya.....
6. Teman-teman Teknik Informatika '04 untuk semangat dan kebersamaan.

Alhamdulillah, dan akhirnya semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surakarta, 20 Juni. 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Abstrak.....	iii
Halaman Motto.....	iv
Halaman Persembahan.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel	xi
BAB IPENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	
2.1 Gambaran Umum Mikrokontroler.....	4
2.1.1 Mikroprosesor.....	4
2.1.2 Mikrokontroler	5
2.1.3 AT89S52	9
2.2 Perangkat Elektronika Dasar	12
2.2.1 Resistor	12
2.2.2 Transistor	13
2.2.3 Dioda	16
2.2.4 Regulator LM7805 dan LM7806	17
2.2.5 Relay.....	18
2.3 Display	19
2.3.1 Seven Segment.....	19

2.3.2 LED	20
2.3.3 Lampu	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Analisis Kebutuhan	22
3.2 Perancangan Sistem Timer Multioutput	22
3.2.1 Perancangan Perangkat Keras	22
3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak	28
3.3 Pembuatan Sistem	30
3.4 Pengujian Rangkaian Alat	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Pengujian Sistem	32
4.1.1 Pengujian Minimum Sistem AT89S52	32
4.1.2 Pengujian Rangkaian Seven Segment Display	32
4.1.3 Pengujian Rangkaian Regulator	32
4.1.4 Pengujian Rangkaian Set Button dan Sensor Air	32
4.1.5 Pengujian Rangkaian Relay, Indikator LED dan Lampu	33
4.2 Hasil dan Pembahasan	33
4.2.1 Hasil Pengujian Minimum Sistem AT89S52.....	33
4.2.2 Hasil Pengujian Rangkaian Seven Segment Display.....	33
4.2.3 Hasil Pengujian Rangkaian Regulator	33
4.2.4 Hasil Pengujian Rangkaian Set Button dan Sensor Air.....	33
4.2.5 Hasil Pengujian Rangkaian Relay, Indikator LED dan Lampu	33
4.3 Pengujian Program	34
4.3.1 Pemrograman dengan ISP	34
4.3.2 Proses pemrograman ke dalam mikrokontroler AT89S52.....	35
4.4 Pembahasan	38
4.4.1 Pengaturan Waktu	38
4.4.2 Pengujian Lampu 1 (Lampu Luar atau Taman).....	38
4.4.3 Pengujian Lampu 2 (Lampu Ruang Keluarga)	38
4.4.4 Pengujian Lampu 3 (Lampu Kamar Tidur).....	38

4.4.5 Pengujian Pompa Air	39
BAB V PENUTUP.....	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN - LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penyusun Mikrokontroler	7
Gambar 2.2 Konfigurasi Pin AT89S52.....	9
Gambar 2.3 Struktur Memori MCS-51.....	11
Gambar 2.4 Simbul Resistor	13
Gambar 2.5 Prinsip Penyambungan	14
Gambar 2.6 Prinsip Pembedaan PNP dan NPN	15
Gambar 2.7 Gambaran dua jenis Transistor	15
Gambar 2.8 Transistor Sebagai Saklar	16
Gambar 2.9 Dioda.....	17
Gambar 2.10 Dioda Sebagai Penyearah.....	17
Gambar 2.11 LM7805 / LM7806	17
Gambar 2.12 Konstruksi Relay.....	18
Gambar 2.13 Relay.....	19
Gambar 2.14 Simbol LED	20
Gambar 2.15 Simbol Lampu.....	21
Gambar 3.1 Diagram Blok Rangkaian	22
Gambar 3.2 Gambar Rangkaian Regulator.....	23
Gambar 3.3 Gambar Minimum System AT89S52.....	24
Gambar 3.4 Gambar Rangkaian Display Seven Segment	25
Gambar 3.5 Gambar Rangkaian Relay, Indikator LED dan Lampu.....	26
Gambar 3.6 Gambar Rangkaian Set Button Dan Sensor Air.....	27
Gambar 3.7 Diagram Alir Program Utama.....	28
Gambar 3.8 Diagram Alir Rutin Penyalaan Lampu.....	29
Gambar 3.9 Diagram Alir Rutin Penyalaan Pompa Air.....	30
Gambar 4.1 Rangkaian Downloader versi Sederhana.....	34
Gambar 4.2 ASM_51.exe.....	35
Gambar 4.3 Setup AEC_ISP	36
Gambar 4.4 Memanggil File .HEX	36
Gambar 4.5 Reset Program	37
Gambar 4.6 Perintah Program ke IC Mikrokontroler.....	37
Gambar 4.7 Proses Program	38

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel port-port yang digunakan.....	27
Tabel 4.1 Tabel Waktu Penyalaan dan Pemadaman Lampu	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Tidak dapat dipungkiri semakin berkembangnya zaman dan teknologi maka kebutuhan akan listrik sebagai instalasi rumah tangga juga semakin meningkat. Kebutuhan listrik ini digunakan tidak hanya oleh perumahan saja, tetapi juga oleh perusahaan, pabrik, perkantoran dan lain-lain. Kalau hal seperti ini terus terjadi maka sudah dapat dipastikan kalau pasokan listrik akan menipis dan langka. Penggunaan energi listrik yang bijaksana dan pemakaian yang efisien diperlukan agar ketersediaan listrik selalu bisa mencukupi.

Kebutuhan energi listrik memang sangat diperlukan pada perumahan, perkantoran, dan perusahaan-perusahaan. Yang banyak digunakan pada tempat-tempat tersebut adalah pemakaian lampu maupun peralatan lainnya di dalam ataupun di luar ruangan. Keadaan yang umumnya terjadi adalah ketika orang menggunakan energi listrik dimana sering dijumpai energi listrik yang dipakai untuk menyalakan lampu terbuang percuma karena kelalaian pemakai yang lupa untuk mematikan kembali instalasi listrik tersebut jika sudah tidak diperlukan.

Kejadian seperti diatas dapat diatasi atau setidaknya diminimalisasi dengan semakin berkembangnya teknologi, yaitu suatu alat yang dapat menggantikan peran pengatur saklar instalasi pada perumahan atau tempat-tempat yang sejenis.

Hal itulah yang mendasari penulis untuk membuat alat otomatisasi yang berkaitan dengan kasus diatas yaitu alat pengontrol atau pengendali instalasi rumah menggunakan mikrokontroler yang bekerja berdasarkan timer.

Teknologi suatu mikrokontroler berkembang sangat pesat dewasa ini. Perkembangan yang ada tidak hanya pada arsitekturnya saja yang lebih kompleks, tetapi pada kapasitas penyimpanan memorinya yang juga semakin besar.

1.2 Rumusan Masalah

Untuk menjawab persoalan diatas maka diperlukan kejelasan akan alat yang dibuat sebagai rumusan suatu masalah, yaitu :

- a. Bagaimana mendesain suatu timer multioutput ?
- b. Bagaimana merancang dan membuat alat pengontrol instalasi sebuah perumahan atau sejenisnya secara otomatis menggunakan mikrokontroler ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini dalam pembuatan timer multioutput otomatis yang berbasis mikrokontroler AT89S52, yaitu sebagai berikut:

- a. Merancang dan membuat suatu alat yang berbasis mikrokontroler AT89S52 yang berfungsi untuk menyalakan dan mematikan instalasi suatu perumahan atau sejenisnya yang bekerja berdasarkan timer.
- b. Mengetahui unjuk kerja Timer Multioutput sebagai pengontrol instalasi rumah atau sejenisnya secara otomatis.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis membatasi ruang lingkup pembahasan hanya pada :

- a. Menggunakan 4 *output* (keluaran), yaitu untuk Lampu Luar, Lampu Ruang Keluarga, Lampu Kamar Tidur, Pompa Air.
- b. Waktu penyalan dan pemadaman instalasi rumah, yaitu Lampu 1 (lampu luar) menyala pukul 17.30 s/d 05.00. Lampu 2 (lampu ruang keluarga) menyala pukul 17.30 s/d 21.00. Lampu 3 (lampu kamar tidur) menyala pukul 22.00 s/d 05.30. Pompa air menyala pukul 05.30 dan 17.00 dan pemadaman menggunakan sensor air.
- c. Merupakan program stagnant (program mati) jadi tidak menggunakan setting timer karena merupakan aplikasi untuk rutinitas instalasi rumah.

1.5 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari pembuatan Timer Multioutput ini adalah sebagai berikut :

- a. Dapat digunakan sebagai kontrol atau pengendali otomatis instalasi rumah.
- b. Sebagai pengganti fungsi saklar yang digunakan secara manual.
- c. Memudahkan dalam proses menyalakan dan mematikan instalasi rumah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum Mikrokontroler

2.1.1 Mikroprosesor

Pada sebuah Komputer terdapat mikroprosesor yang digunakan untuk memproses data dan mengkoordinasikan kerja sebuah komputer, yang dibantu oleh RAM (*Random Acces memory*) dan ROM (*Read Only memory*), (Lingga Wardhana,2006).

Mikroprosesor ialah suatu *chip* (rangkaian terintegrasi yang sangat kompleks) yang berfungsi sebagai pemroses data dari input yang diterima pada suatu sistem digital. Mikroprosesor paling mudah ditemukan pada komputer/CPU. Mikroprosesor merupakan CPU yang dipaket menjadi satu *chip*. Sedangkan mikrokontroler adalah keseluruhan komputer yang dibuat dalam *chip*.

Hampir semua proses dilakukan dalam *Arithmetic Logic Unit* (ALU) di dalam CPU. Jika CPU dari sebuah komputer dibuat pada sebuah PCB, maka disebut sebagai minikomputer (Lingga Wardhana,2006).

Mikroprosesor adalah CPU yang dipaket menjadi satu *chip*. Sedangkan mikrokontroler adalah keseluruhan komputer yang dibuat dalam *chip*. Dengan berkembangnya teknologi mikroprosesor 8 bit dan 16 bit , seiring dengan itu muncul pula kebutuhan agar perangkat elektronik dapat dikemas sekecil mungkin, seperti atari, nitendo, sega dan peralatan rumah tangga lainnya (Lingga Wardhana,2006).

Untuk mendukung hal tersebut tidak dapat dilakukan oleh mikroprosesor standar. Hal ini karena mikroprosesor membutuhkan komponen eksternal tambahan seperti memori, pengolahan analog digital, dan perangkat komunikasi serial. Oleh karena itu dikembangkan *chip* yang di dalamnya sudah terdapat mikroprocessor, I/O pendukung, memori bahkan ADC yang dikenal dengan istilah Mikrokontroler

2.1.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Lebih lanjut, mikrokontroler merupakan sistem komputer yang memiliki satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan PC yang memiliki beragam fungsi. Perbedaan lainnya adalah perbandingan RAM dan ROM yang sangat berbeda antara komputer dengan mikrokontroler. Dalam mikrokontroler, ROM jauh lebih besar dibanding RAM, sedangkan dalam komputer atau PC RAM jauh lebih besar dibanding ROM.

Mikrokontroler umumnya dikelompokkan dalam satu keluarga. Berikut adalah contoh-contoh keluarga mikrokontroler :

- Keluarga MCS-51
- Keluarga MC68HC05
- Keluarga MC68HC11
- Keluarga AVR
- Keluarga PIC 8

Beberapa mikrokontroler yang termasuk ke dalam keluarga MCS-51 sebagai berikut :

- AT89C51 / 52 / 53
- AT89C1051 / 2051 / 4051
- AT89S51 / 52 / 53
- Dan lain-lain

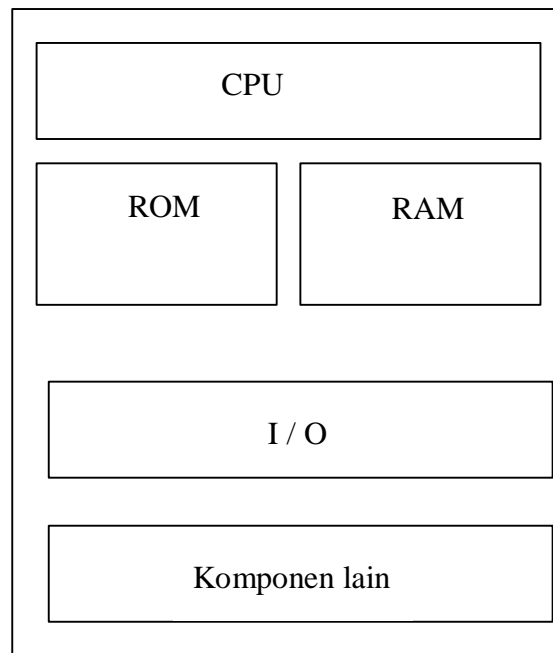
Keluarga mikrokontroler MCS-51 adalah mikrokontroler yang paling populer saat ini. Keluarga ini diawali oleh Intel yang mengenalkan IC mikrokontroler type 8051 pada awal tahun 1980-an, 8051 termasuk sederhana dan harganya murah sehingga banyak digemari, banyak pabrik IC besar lain yang ikut memproduksinya, tentu saja masing-masing pabrik menambahkan kemampuan pada mikrokontroler buatannya meskipun semuanya masih dibuat berdasarkan berdasarkan 8051. Sampai kini sudah ada lebih 100 macam mikrokontroler turunan 8051, sehingga terbentuklah sebuah ‘keluarga besar mikrokontroler’ dan biasa disebut sebagai MCS-51.

Mikrokontroler sebenarnya hampir sama dengan mikroprosesor, hanya terdapat perbedaan-perbedaan yang cukup berarti. Sebuah mikroprosesor jika di kombinasikan dengan *Input Output (I/O)* dan memori (*RAM-Random Access Memory* atau *ROM-Read Only Memory*) akan menghasilkan sebuah mikrokomputer. Pada kenyataannya mengkombinasikan *Central Processing Unit (CPU)* dengan memori dan I/O dapat juga dilakukan dalam level chip, yang menghasilkan *Single Chip Mikrokomputer (SCM)* yang selanjutnya disebut dengan mikrokontroler.

Tidak seperti sistem komputer, yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi (misalnya pengolah kata, pengolah angka dan lain sebagainya), mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk suatu aplikasi tertentu saja (hanya satu program saja yang bisa disimpan). Perbedaan lainnya terletak pada perbandingan RAM dan ROM. Pada sistem komputer perbandingan RAM dan ROM-nya besar, artinya program-program pengguna disimpan dalam ruang RAM yang relatif besar, sedangkan rutin-rutin antarmuka perangkat keras disimpan dalam ruang ROM yang kecil. Sedangkan pada mikrokontroler, perbandingan ROM dan RAM-nya yang besar, artinya program kontrol disimpan dalam ROM (bisa *Masked ROM* atau *Flash PEROM*) yang ukurannya relatif lebih besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara, termasuk register-register yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan.

Mikrokontroler dapat dianggap sebagai komputer yang berukuran kecil yang berdaya rendah sehingga memungkinkan untuk diberikan daya dengan sebuah baterai, (wikipedia.org).

Mikrokontroler terdiri dari beberapa bagian / part seperti yang terlihat di bawah ini :



Gambar 2.1 Penyusun Mikrokontroler

(Agfianto Eko Putra, 2004)

Suatu mikrokontroler standar disusun oleh komponen-komponen sebagai berikut :

a. CPU (*Central Processing Unit*)

Unit pengolah pusat *Central Processing Unit* (CPU) mengendalikan seluruh operasi pada mikrokontroler. Unit ini terbagi atas dua bagian, yaitu unit pengendali *Control Unit* (CU) serta unit aritmatika dan logika *Arithmetic Logic Unit* (ALU).

CPU pada mikrokontroler ada yang berukuran 8-bit ada pula yang berukuran 16-bit. CPU ini membaca program yang tersimpan di dalam ROM dan melaksanakannya (Agfianto Eko Putra, 2004).

b. ROM (*Read Only Memory*)

ROM merupakan memori (alat untuk mengingat) yang memiliki sifat hanya dibaca saja dan tidak dapat ditulisi. Program tersimpan dalam format biner ('0' atau '1'). Susunan bilangan biner tersebut bila telah dibaca oleh mikrokontroler akan memiliki arti tersendiri (Agfianto Eko Putra, 2004).

Ada beberapa tipe ROM, diantaranya adalah ROM murni, PROM, EPROM dan EEPROM. ROM adalah memori yang sudah di program oleh pabrik. PROM dapat di program oleh pemakai, tetapi sekali di program tidak dapat di program ulang. Alternatif lain adalah menggunakan EPROM (*Erasable programmable Read Only Memory*), yaitu PROM yang dapat di program ulang. Isi EPROM dihapus dengan menghadapkan jendela kaca di atas badan IC ke sinar *Ultra Violet* (UV) selama 5 sampai 10 menit. Isi EPROM setelah di hapus akan berlogika 1. Pemrograman EPROM adalah mengubah logika 1 menjadi logika 0.

c. RAM (*Random Acces Memory*)

Random Access Memory (RAM) adalah memori yang dapat di baca atau ditulis. Data dalam RAM akan terhapus (bersifat *volatile*) bila catu daya dihilangkan. Karena sifat RAM yang *volatile* ini, maka program-program mikrokontroler/mikroprosesor tidak disimpan dalam RAM. RAM hanya digunakan untuk menyimpan data sementara, yaitu data yang tidak begitu penting bila hilang akibat aliran daya listrik terputus.

Ada dua teknologi yang di pakai untuk membuat RAM, yaitu RAM statik dan RAM dinamik. Dalam RAM statik, satu bit informasi di simpan dalam sebuah flip-flop. RAM statik ini tidak memerlukan penyegar dan penanganannya juga tidak terlalu rumit. Isi RAM tetap tersimpan selama daya di berikan.

d. I / O (*Input / Output*)

Untuk berkomunikasi dengan dunia luar, maka mikrokontroler menggunakan terminal I/O (*port I/O*), Port tersebut disebut sebagai *Input/Output* karena pada umumnya port tersebut dapat dipakai sebagai masukan atau sebagai keluaran (Agfianto Eko Putra, 2004).

e. Komponen lainnya

Selain komponen-komponen diatas, beberapa mikrokontroler memiliki *timer/counter*, memiliki ADC (*Analog to Digital Conferter*), dan komponen-komponen lainnya. Pemilihan komponen

tambahan yang sesuai dengan tugas mikrokontroler akan sangat membantu perancangan sehingga dapat mempertahankan ukuran yang kecil. Apabila komponen-komponen tersebut belum ada pada suatu mikrokontroler, umumnya komponen tersebut masih dapat ditambahkan pada sistem mikrokontroler dengan melalui port-portnya (Agfianto Eko Putra, 2004)

2.1.3 AT89S52

AT89S52 adalah keluarga dari MCS-51. Generasi awal dari MCS-51 adalah mikrokontroler generasi C, yaitu AT89C51 dan AT89C52. Mikrokontroler ini hanya dapat diprogram secara paralel, sehingga kita memerlukan pemrogram khusus.

AT89S52 memiliki 40 kaki, 32 kaki digunakan untuk keperluan port paralel. Setiap port terdiri atas 8 pin, sehingga terdapat 4 port, yaitu port0, port 1, port 2, dan port 3. konfigurasi pin ditunjukkan oleh gambar berikut :



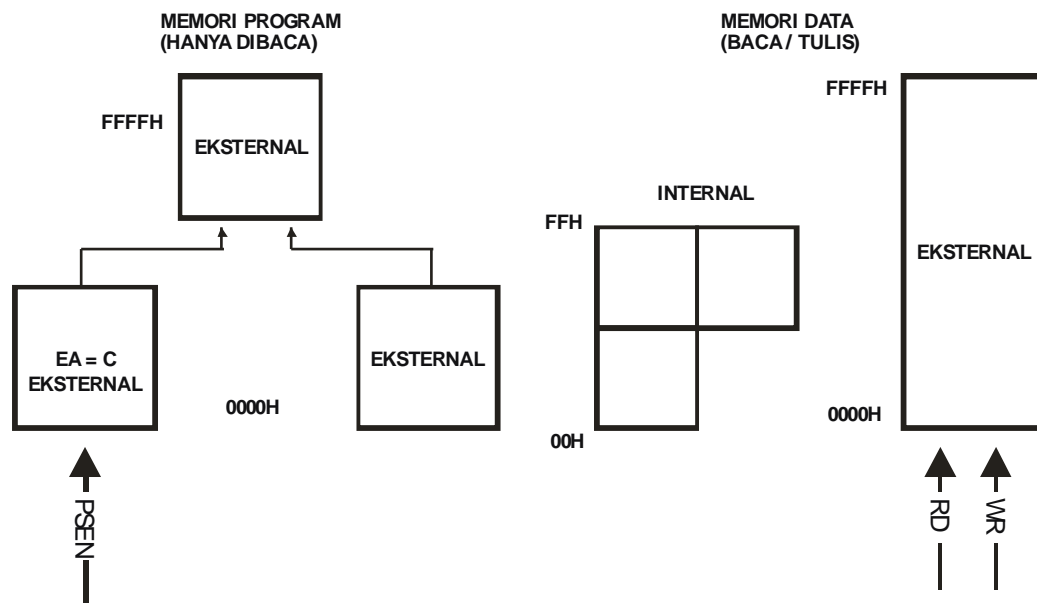
Gambar 2.2 Konfigurasi Pin AT89S52

Fungsi beberapa pin AT89S52 adalah :

- **VCC**
Dihubungkan ke sumber tegangan +5V.
- **GND**
Dihubungkan ke Ground
- **RST**
Mengembalikan kondisi kerja mikrokontroler pada posisi awal. Pin ini harus diberi logika 1 selama 2 siklus mesin untuk mengaktifkannya.
- **ALE / PROG**
Pulsa output ALE akan *low byte* selama mikrokontroler melakukan pengaksesan ke memori eksternal. Pin berfungsi pula sebagai input pulsa program selama *Flash Programming*. Pada operasi normal, ALE mengeluarkan nilai konstan 1/16 frekuensi osilator. Satu pulsa ALE dilewati setiap akses ke memori data eksternal. Jika mengoperasikan ALE, mikrokontroler dapat di-*disable* oleh seting bit 0 dari SFR dengan lokasi BEH.
- **EA / Vpp**
External Access Enable atau EA harus dihubungkan ke Vcc untuk mengeksekusi program internal. Untuk mengakses memori eksternal, EA harus dihubungkan ke Ground.
- **PSEN**
Program Store Enable adalah membaca strobe ke memori program eksternal. Ketika AT89x52 mengeksekusi kode dari memori program sksternal, *PSEN* diaktifkan dua kali setiap mesin bekerja.
- **XTAL1**
Input ke penguat inverting osilator dan masukan ke rangkaian *clock internal*.
- **XTAL2**
Output dari penguat inverting osilator.

Pengorganisasian Memori

Semua perangkat MCS-51 memiliki ruang alamat tersendiri untuk program memori dan data memori. Gambat berikut memperlihatkanannya.



Gambar 2.3 Struktur Memori MCS-51

Pemisahan program dan data memori memungkinkan pengaksesan data memori dan pengalamatan 8 bit, sehingga dapat langsung disimpan dan dimanipulasi oleh mikrokontroler dengan kapasitas akses 8 bit. Namun, untuk pengaksesan data memori dengan alamat 16 bit, kita harus terlebih dulu register **DPTR (Data Pointer)**.

Program memori hanya dapat dibaca (diletakkan pada ROM / EPROM). Untuk membaca program memori eksternal, mikrokontroler akan mengirimkan sinyal **PSEN (Program Store Enable)**. Sebagai data memori eksternal, kita dapat menggunakan RAM eksternal (maksimum 64 Kbyte).

Dalam pengaksesannya, mikrokontroler akan mengirimkan sinyal **RD** (*Read*, yaitu melakukan operasi pembacaan data) dan **WR** (*Write*, yaitu melakukan operasi penulisan data). Bila memerlukannya, program memori dan eksternal data dapat dikombinasikan dengan menyatukan sinyal **RD** dan **PSEN** ke dalam input gerbang **AND** dan menggunakan output dari gerbang sebagai sinyal *read* (baca) untuk program memori atau eksternal data. (Didin Wahyudin, 2006)

Fitur AT89S52

AT89S52 memiliki arsitektur sebagai berikut

- § Kompatibel dengan produk MC-51.
- § 8 kbyte in system programmer flash memory.
- § Dapat diprogram sampai 1000 kali pemrograman.
- § Tegangan kerja 4.0-5.5 v.
- § Beroperasi antara 0-33 mhz.
- § Tiga tingkatan program memory lock.
- § 256 x 8 bit RAM internal.
- § 32 saluran I/O.
- § Tiga buah timer / counter 16 bit.
- § Delapan buah sumber interupsi.
- § Saluran UART serial full Duplex.
- § Mode low-power idle dan power down.
- § Interrupt recovery dari mode power-down
- § Watchdog timer

2.2 Perangkat Elektronika Dasar

2.2.1 Resistor

Resistor/tahanan diberi simbol dengan notasi R dalam satuan ohm. Dalam elektronika tahanan berfungsi sebagai pengatur arus atau tegangan sesuai dengan kebutuhan. Sebagai pengatur arus tahanan dihubungkan paralel dan untuk pengatur tegangan, tahanan dihubungkan seri. Beberapa tahanan yang dihubungkan secara paralel adalah untuk memperkecil nilai tahanannya, dengan rumus:

$$1/R_t = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots + 1/R_n$$

Sedangkan tahanan yang dihubungkan seri adalah untuk memperbesar nilai tahanan, dengan rumus:

$$R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

Tahanan resistor diberi kode berupa pita warna yang melingkari badannya. Warna pita menunjukkan tahanan dan toleransi. Warna warna tersebut melambangkan angka-angka. Untuk mengetahui nilai suatu tahanan dapat kita lakukan dengan dua cara. Cara yang pertama adalah dengan menggunakan alat ukur tahanan ohm meter. Cara kedua untuk menentukan nilai tahanan resistor ini adalah berdasarkan kode warna.



Gambar2.4 Simbul Resistor

2.2.2 Transistor

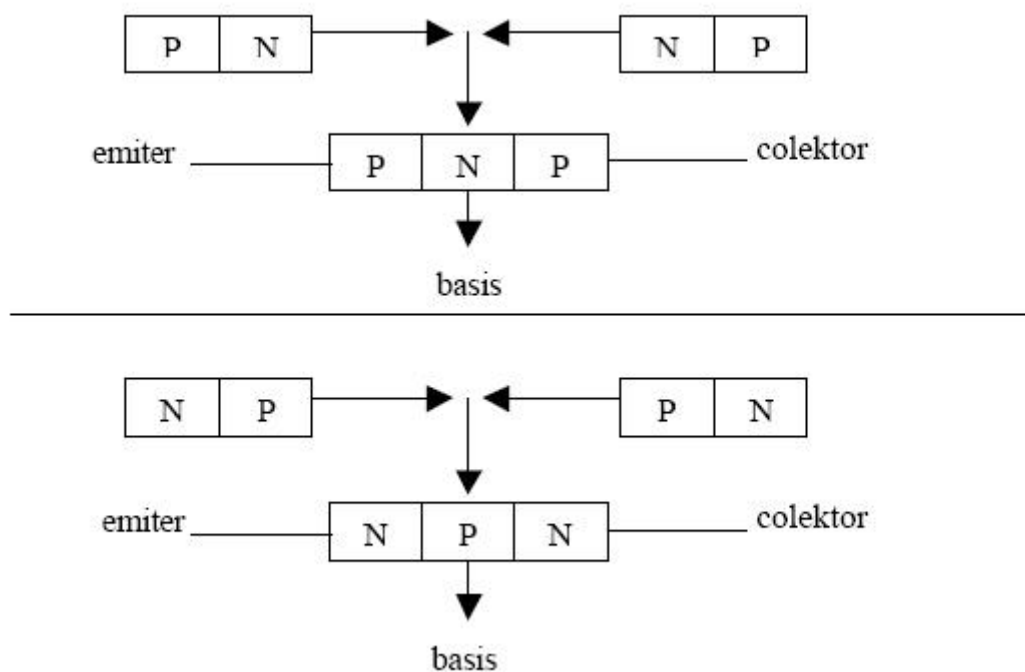
Nama transistor berasal dari kata Transfer dan Resistor dengan demikian Transistor merupakan komponen elektronika yang terbuat dari bahan yang tidak dapat mengantar arus listrik menjadi dapat menghantar arus listrik atau setengah mengantar (semikonduktor). Perlu diketahui komponen transistor adalah komponen aktif. Transistor sendiri diciptakan oleh tiga orang bangsa Amerika yang bernama J. Berden, W.H Brattain dan W. Shockley pada tahun 1948. Sama halnya dengan komponen semikonduktor lainnya, transistor dibuat dari bahan indium, germanium dan silikon. Komponen elektronika yang dianggap paling berperan dan banyak fungsinya adalah transistor. Meskipun sudah ditemukan komponen IC yang multiguna, namun transistor masih saja dibutuhkan.

Pada dasarnya, transistor dibuat dari dua buah dioda yang disusun secara berbalikan. Katoda terdapat pada kaki kolektor dan emitter, dan Anoda terdapat pada kaki basis. Transistor ini dianggap sebagai jenis transistor NPN, sedangkan katoda pada kaki basis, dan anodanya terdapat pada kaki kolektor dan emitter maka transistor ini dianggap sebagai jenis transistor PNP.

Dalam bidang elektronika komponen transistor banyak sekali macamnya, diantaranya jenis transistor bipolar dan jenis transistor efek medan (FET). Transistor bipolar memiliki 3 buah terminal yang membentuk tiga buah

kaki, yaitu: kaki emiter disingkat e, kaki basis disingkat b dan kaki kolektor disingkat c.

Kita mengenal dua macam jenis transistor, yakni transistor PNP (Positif Negatif Positif) dan NPN (Negatif Positif Negatif). Transistor asal mulanya adalah pengembangan dari dua buah dioda jenis PN dan NP yang dipertemukan menjadi satu, sehingga akan menghasilkan satu elektroda ketiga yang berfungsi sebagai pengontrol parameter antar bahan PN dan NP. Prinsip terjadinya pertemuan kedua dioda jenis PN dan NP adalah sebagai berikut :



Gambar 2.5 Prinsip Penyambungan

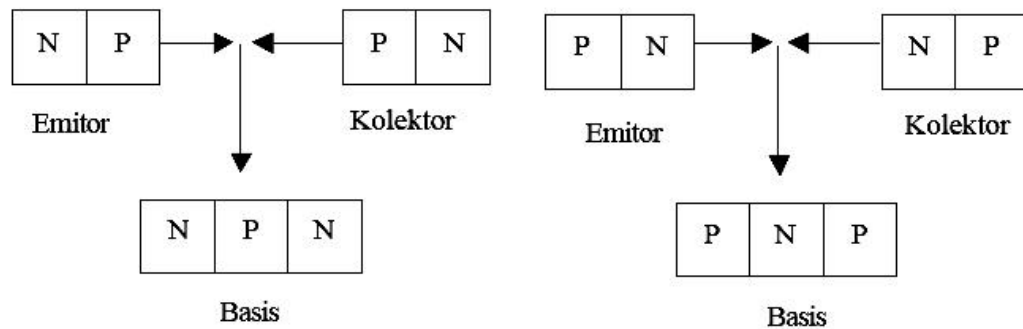
Apabila yang dipertemukan bahan jenis N-nya maka akan diperoleh transistor jenis PNP.

$$P \begin{array}{|c|} \hline N \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline N \\ \hline \end{array} P = \text{PNP}$$

Sedangkan bila yang dipertemukan bahan jenis P-nya maka akan diperoleh transistor jenis NPN.

$$\boxed{P} + \boxed{P} \text{ } N = \underline{NPN} \text{ } N$$

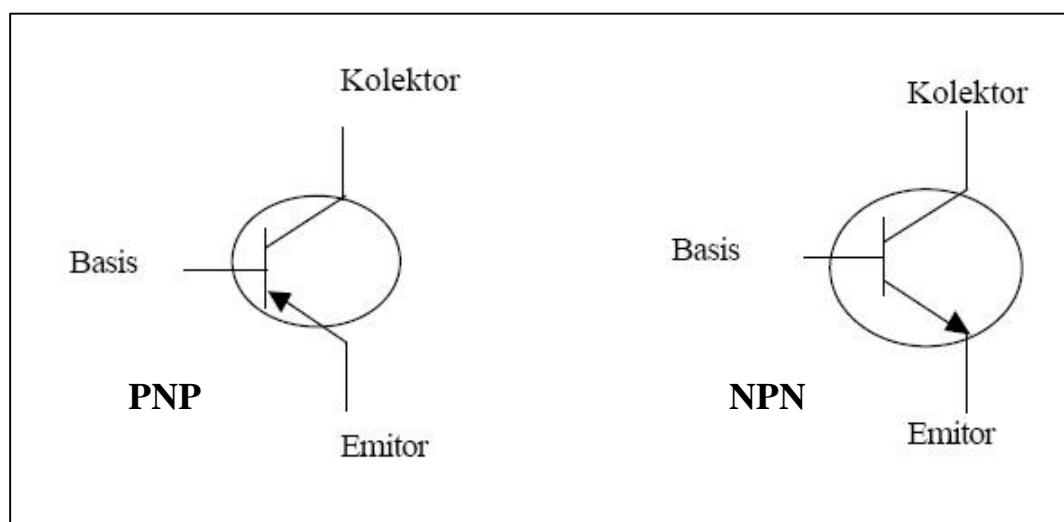
Untuk membedakan antara transistor PNP dan NPN dalam rangkaian adalah sebagai berikut :



Transistor Jenis NPN

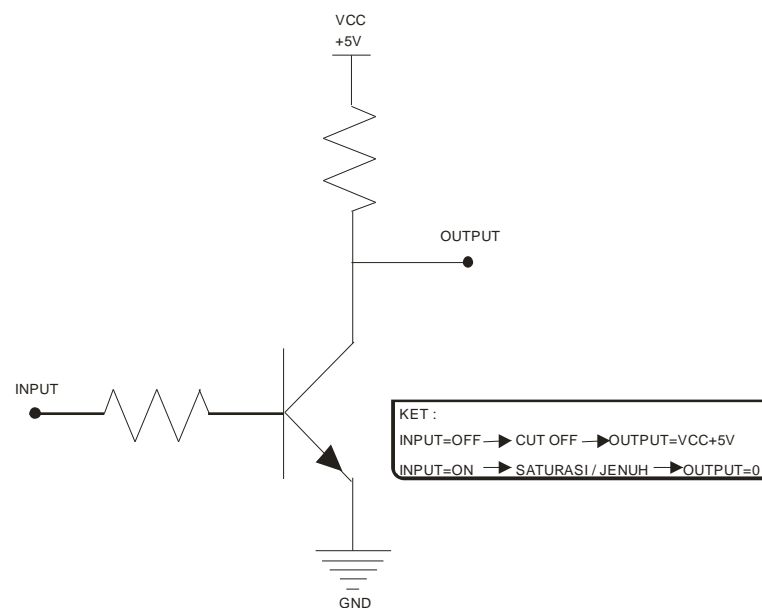
Transistor Jenis PNP

Gambar 2.6 Prinsip Pembedaan PNP dan NPN



Gambar 2.7 Gambaran dua jenis Transistor

Transistor merupakan suatu komponen elektronika yang bisa dikatakan sebagai komponen *vital* dan miltifungsi. Transistor biasanya digunakan sebagai penguat, baik penguat pada frekwensi rendah maupun frekwensi tinggi. Namun ada juga yang memfungsikan transistor ini sebagai *switch*/saklar otomatis pada suatu rangkaian *switching*. Berbeda dengan elektronik yang lain, transistor memiliki 3 kaki yang bisa disebut sebagai *basis*, *emitor* dan *kolektor*.

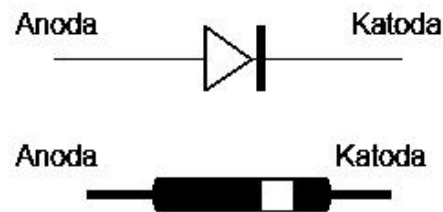


Gambar 2.8 Transistor Sebagai Saklar

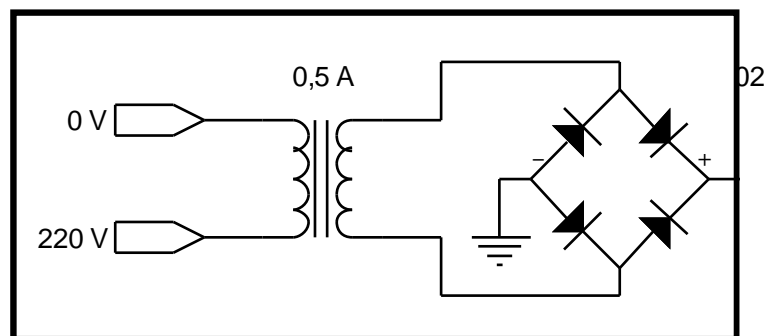
2.2.3 Dioda

Dioda adalah peralatan semi konduktor (*setengah penghantar*) bipolar yaitu kutub Anoda dan kutub Katoda. Dalam operasinya, dioda akan bekerja bila diberi arus bolak –balik (AC) dan berfungsi sebagai penyearah. Selain itu dioda dapat mengalirkan arus searah (DC) dari kutub Anoda (+) ke kutub Katoda (-). Jika kutub Anoda diberi arus negatif dan kutub Katoda diberi arus positif maka dioda akan bersifat menahan arus listrik.

Dioda merupakan gabungan antara bahan semi konduktor tipe P dan bahan semi konduktor type N. Bahan tipe P adalah bahan campuran yang terdiri dari germanium atau silikon dengan alumunium dan merupakan bahan yang kekurangan elektron dan bersifat positif. Bahan tipe N adalah bahan campuran yang terdiri dari germanium atau silikon dengan fosfor dan merupakan bahan yang kelebihan elektron dan bersifat negatif.



Gambar 2.9 Dioda



Gambar 2.10 Dioda Sebagai Penyearah

2.2.4 Regulator LM7805 dan LM7806

7805 adalah regulator untuk mendapat keluaran tegangan 5 volt, 7806 adalah regulator untuk mendapat keluaran tegangan 6 Volt dan seterusnya. Sedangkan seri 79XX misalnya adalah 7905 dan 7912 yang berturut-turut adalah regulator tegangan negatif 5 dan 12 volt.

Selain dari regulator tegangan tetap ada juga IC regulator yang tegangannya dapat diatur. Prinsipnya sama dengan regulator OP-amp yang dikemas dalam satu IC misalnya LM317 untuk regulator variable positif dan LM337 untuk regulator variable negatif. Bedanya resistor R1 dan R2 ada di luar IC, sehingga tegangan keluar

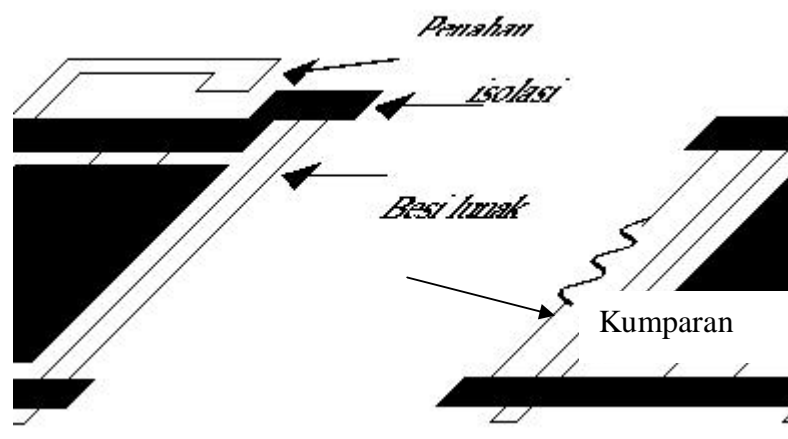


Gambar 2.11 LM7805 / LM7806

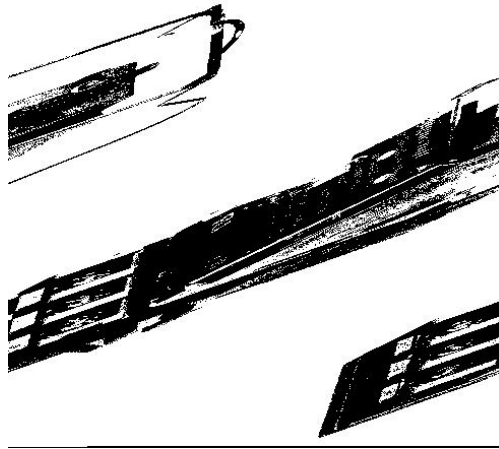
2.2.5 Relay

Relay adalah sebuah saklar elektromagnetik yang bila dialiri arus akan menimbulkan medan magnet pada kumparan untuk menarik saklar. Relay biasanya menggunakan medan magnet dari sebuah kumparan untuk membuka atau menutup satu atau beberapa kontak saklar. Relay berguna untuk menutup dan membuka dari jarak jauh secara otomatis rangkaian yang bertegangan tinggi atau berarus tinggi.

Rangkaian relay pada dasarnya adalah kumparan sebuah inti feromagnetik dan sebuah armatur yang dapat bergerak, yang merupakan sebuah inti feromagnetik tempat dipasangnya kontak yang dapat berfungsi sehingga penyambung dan terputus arus. Apabila arus mengalir melalui kumparan, maka intinya akan mengalami pemagnetan dan pada inti ini timbul garis gaya yang juga melalui armatur dan badan relay. Kesenjangan antara inti dan armatur di isi dengan garis magnetic yang berusaha menyusut. ini mengatasi tegangan pegas dan menarik armatur kearah inti sehingga menutup kontak relay. (elektro indonesia.com)



Gambar 2.12 Konstruksi Relay



Gambar 2.13 Relay

Jadi relay terdiri dari sebuah lilitan kawat (kumparan coil) yang terlilit pada suatu inti dari besi lunak. Kalau kumparan dilalui arus listrik, maka besi lunak berubah menjadi magnet. Magnet ini menarik (atau menolak) suatu lidah (pegas), dan lidahpun membuat kontak (atau melepas kontak). Kalau kumparan dialiri arus, maka inti menjadi magnet. Inti ini menarik jangkar, sehingga kontak antara B dan A terputus (terbuka), kontak B dan C menutup. Jenis relay semacam ini dinamakan relay dengan kontak tukar.

2.3 Display

2.3.1 Seven Segment

Pada penampil *seven segment* digunakan 7 ruas atau segment yang berasal dari *LED* yang tersusun sedemikian rupa, sehingga menyalakan garis-garis tertentu dan membentuk angka-angka decimal yang dikehendaki. *Seven segment* ada 2 jenis, yaitu *seven segment common anoda* dan *seven segment common katoda*. (elektro Indonesia.com)

a. 7-segment common anoda

Common anoda berarti, tegangan positifnya sudah di berikan dan untuk menyalakan *LED* setiap *segment* kita tinggal memberikan tegangan negatif (*ground*)nya saja.

b. 7-segment common katoda

Common katoda berarti, tegangan negatif (*ground*)nya sudah diberikan dan untuk menyalakan LED setiap *segment* kita tinggal memberikan tegangan positif (V_{cc}).

Tegangan yang dapat di berikan untuk menyalakan LED setiap segment adalah 2 V - 5V dengan arus sebesar 10mA - 15 mA. Kecemerlangan LED tergantung dari arusnya. Idealnya, cara terbaik untuk mengendalikan kecemerlangan ialah dengan menjalankan LED dengan sumber arus. Cara berikutnya yang terbaik setelah sumber arus adalah tegangan catu yang besar dan resistansi seri yang besar. Dalam hal ini, arus LED di perlihatkan pada persamaan berikut :



Keterangan :

V_s : tegangan suplay yang di berikan.

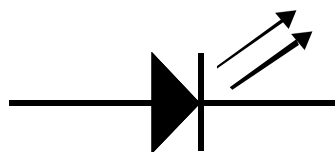
V_{LED} : tegangan nominal pada LED.

R_s : tahanan yang dipasang seri dengan LED, sebagai pembatas arus.

I : arus yang di berikan.

2.3.1 LED

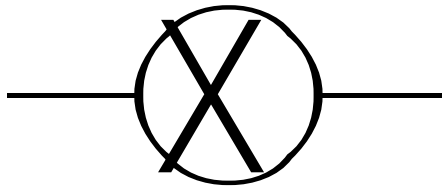
LED (*Light Emitting Diode* atau *Light Emitting Device*) merupakan piranti yang vital dalam teknologi electroluminescent seperti untuk aplikasi teknologi display (tampilan), sensor, dan lain-lainnya. Teknologi electroluminescent didasarkan pada konsep pancaran cahaya yang dihasilkan oleh suatu piranti sebagai akibat dari adanya medan listrik yang diberikan kepadanya. Pada dekade terakhir ini telah diperoleh kemajuan yag menarik dalam bidang desain piranti LED.



Gambar 2.14 Simbol LED

2.3.1 Lampu

Bola lampu, bohlam atau lampu pijar adalah sumber cahaya buatan yang dihasilkan melalui penyaluran arus listrik melalui filamen yang kemudian memanaskan dan menghasilkan foton. Kaca yang menyelubungi filamen panas tersebut menghalangi oksigen di udara dari berhubungan dengannya sehingga filamen tidak akan langsung rusak akibat teroksidasi.



Gambar 2.15 Simbol Lampu

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Analisis Kebutuhan

Dalam pembuatan Timer Multioutput ini membutuhkan beberapa perangkat hardware, software dan alat alat pendukung, antara lain :

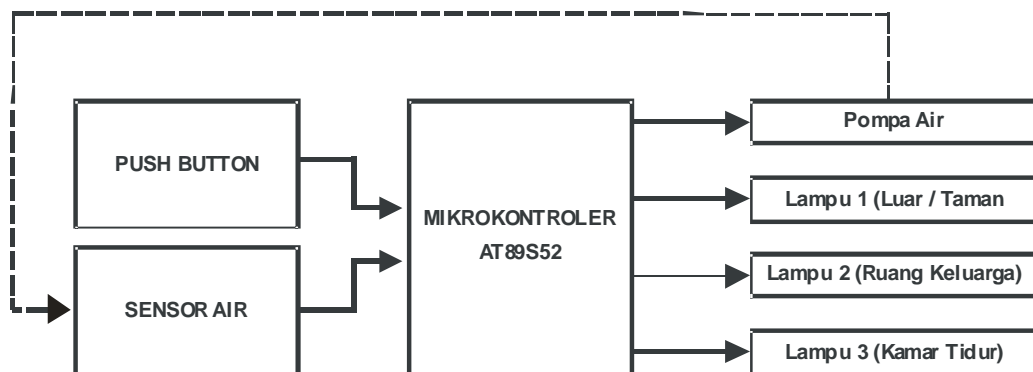
- a. Rangkaian AT89S52.Sistem Minimum
- b. Rangkaian seven segment display.
- c. Rangkaian regulator LM7805 dan LM7806.
- d. Rangkaian Relay, Indikator LED dan Lampu.
- e. Rangkaian Set Button dan Sensor Air.
- f. Pemanfaatn bahan tambahan sebagai pelengkap.

3.2 Perancangan Sistem Timer Multioutput

3.2.1 Perancangan Perangkat Keras

Secara garis besar Blok Diagram rangkaian Timer Multioutput ini terdiri dari :

1. Rangkaian Regulator
2. Minimum System AT89S52
3. Rangkaian Display Seven Segment
4. Rangkaian Relay, Indikator LED dan Lampu
5. Rangkaian Set Button dan Sensor Air



Gambar 3.1 Diagram Blok Rangkaian

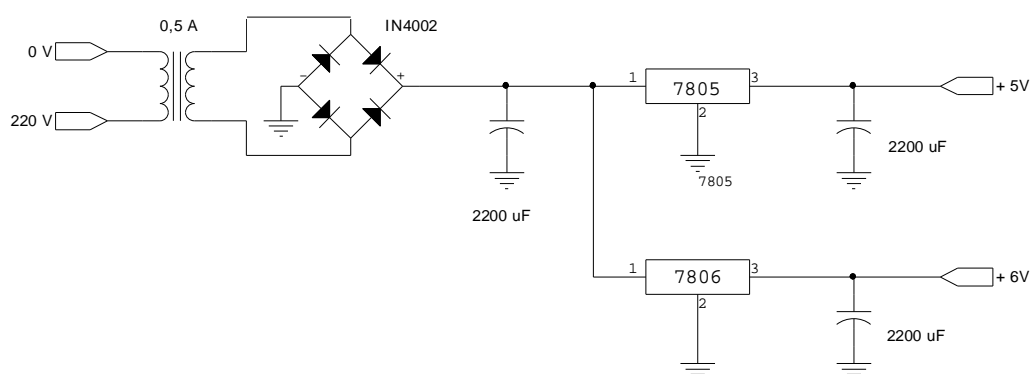
Dari diagram blok rangkaian diatas, dapat dijelaskan bahwa pada rangkaian alat ini terdiri dari masukan *push button* dan masukan sensor air. *Push button* berfungsi untuk mengeset / menyesuaikan waktu yang ditampilkan agar sesuai dengan waktu riil. Sensor air berfungsi untuk mematikan pompa air dengan memberii masukan pada mikrokontroler.

Mikrokontroler AT9S52 merupakan pengendali utama dari rangkaian alat ini. Mikrokontroler inii akan diisi program yang dapat berfungsi sebagai pengendali atau pengatur untuk keluaran lampu dan pompa air.

Keluaran yang digunakan dari mikrokontroler ada 4 buah. Keluaran yang dikendalikan oleh mikrokon troler tersebut adalah lampu 1 (sebagai lampu luar), lampu 2 (sebagai lampu ruang keluarga), lampu 3 (sebagai lampu kamar tidur), dan lampu 4 (sebagai pompa air). Waktu penyalaan dan pemadaman untuk lampu 1, 2 dan 3 dikendalikan oleh timer. Sedangkan pada pompa air, waktu penyalaan tetap menggunakan timer tetapi pada pemadamannya akan terpengaruh oleh sensor air.

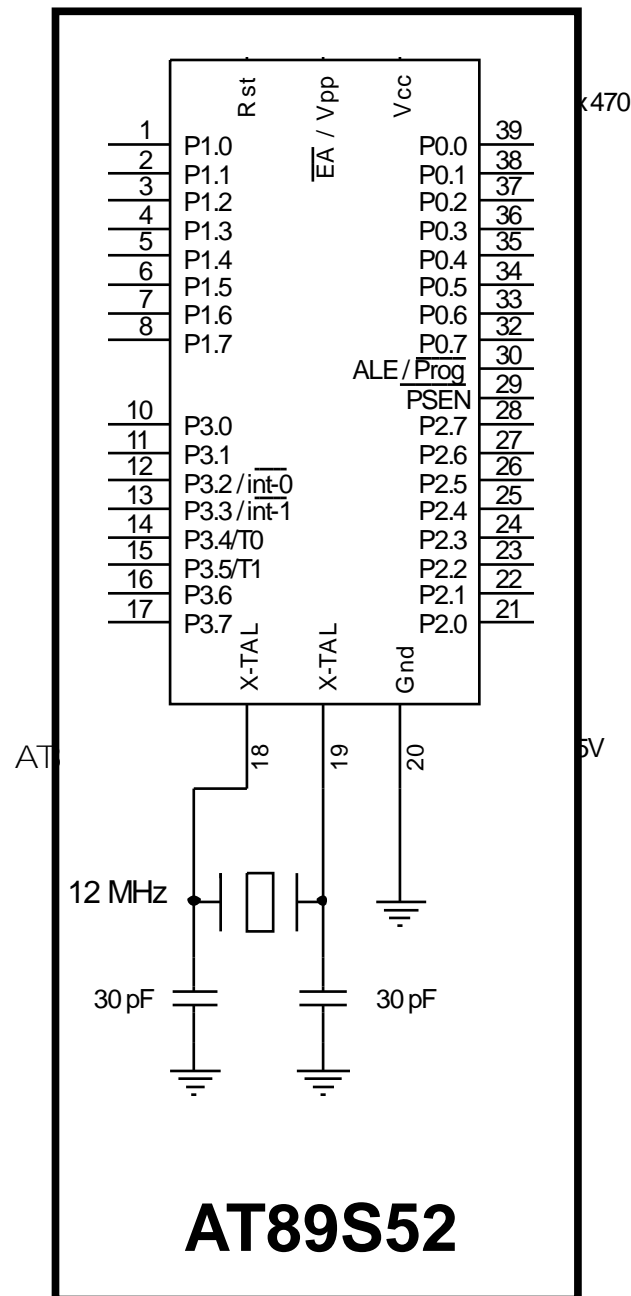
a. Rangkaian Regulator

Regulator LM7805 berfungsi untuk mengubah arus DC dengan keluaran 5V DC. Sedangkan LM7806 untuk arus dengan keluaran 6V DC.



Gambar 3.2 Gambar Rangkaian Regulator

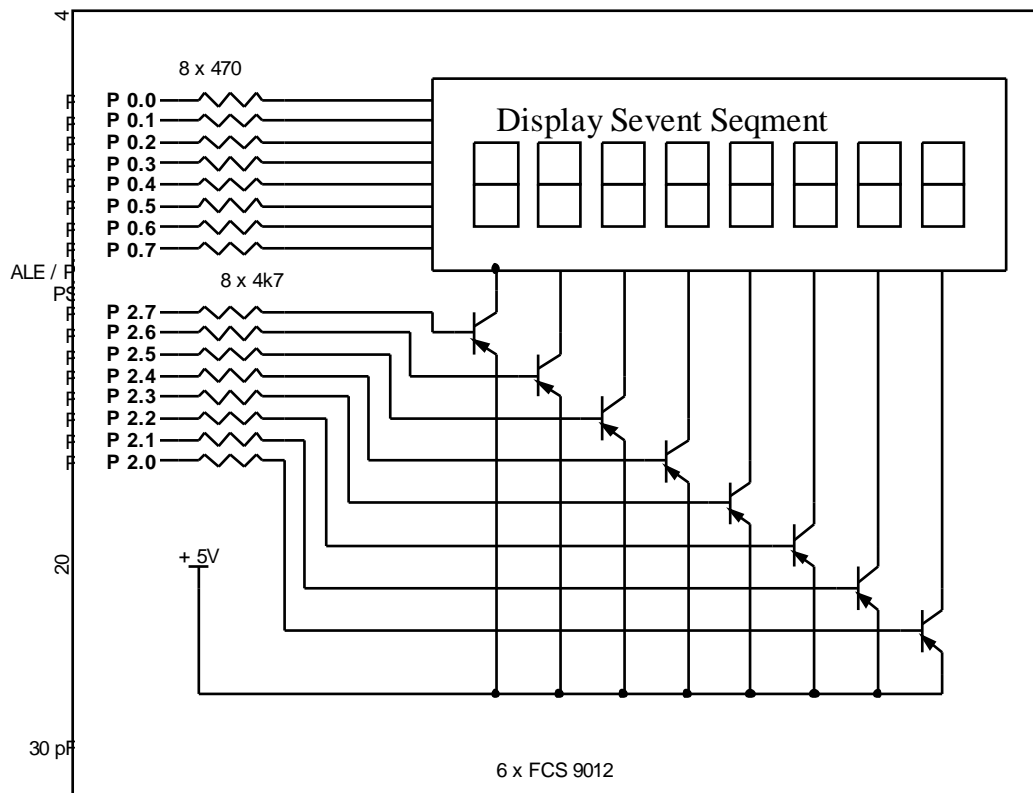
b. Rangkaian Minimum System AT89S52



Gambar 3.3 *Gambar Minimum System AT89S52*

Rangkaian ini juga disebut sebagai CPU Board yang berfungsi sebagai pengendali utama dari keseluruhan sistem atau sebagai pengendali utama. Rangkaian ini dilengkapi dengan port-port dimana CPU Board dapat berhubungan dengan modul-modul pendukung yang lain. Sistem minimum AT89S52 menggunakan chip AT89S52.

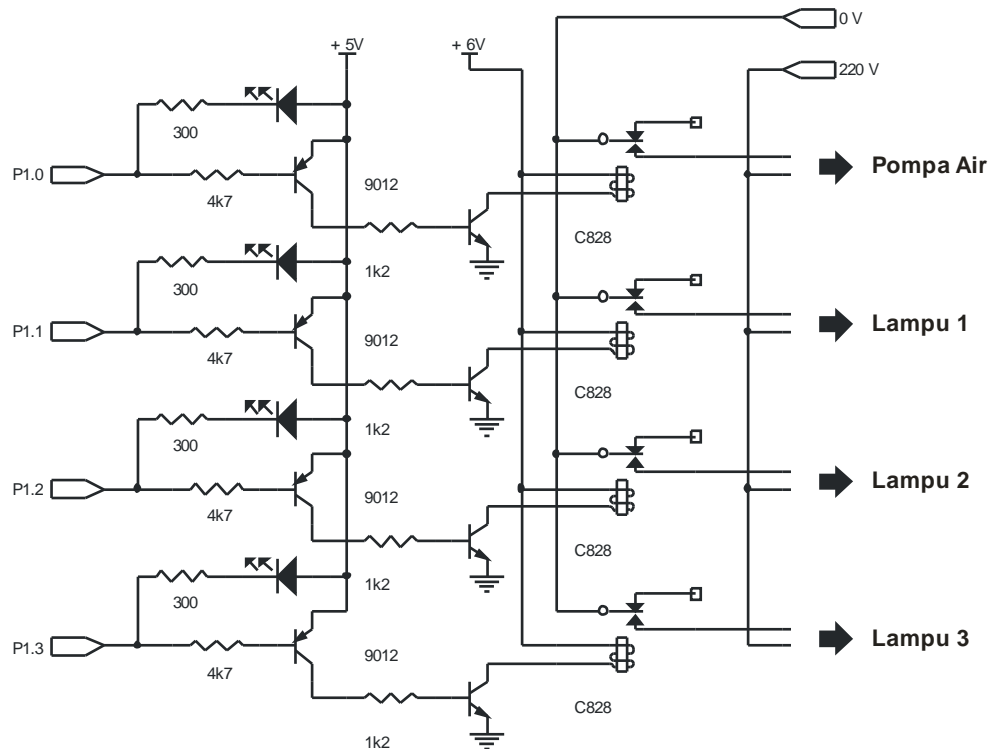
c. Rangkaian display seven segment



Gambar 3.4 Gambar Rangkaian Display Seven Segment

Rangkaian seven segment ini terdiri dari 8 buah seven segment dan berfungsi sebagai tampilan waktu dari program yang dibuat di CPU mikrokontroler berupa tampilan jam, menit dan detik.

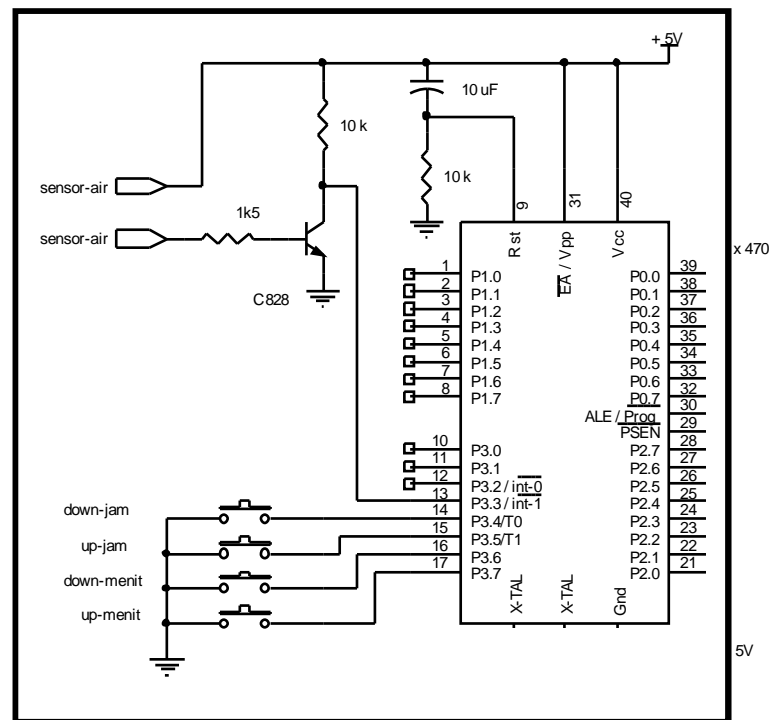
d. Rangkaian Relay, Indikator LED dan Lampu



Gambar 3.5 Gambar Rangkaian Relay, Indikator LED dan Lampu

Pada alat ini *relay* berfungsi untuk menyalakan dan mematikan lampu ruangan secara otomatis. Pada saat *output port* mikrokontroler ‘*low*’ atau 0 V, maka transistor sebagai saklar akan aktif dan menyebabkan arus dapat mengalir dari sumber tegangan Vcc 5V ke *relay*, dan sebaliknya pada saat *output port* mikrokontroler ‘*high*’ atau +5 V, maka transistor sebagai saklar tidak aktif dan menyebabkan arus tidak dapat mengalir dari sumber tegangan Vcc 5V ke *relay*.

e. Rangkaian Set Button dan Sensor Air



Gambar 3.6 *Gambar Rangkaian Set Button Dan Sensor Air*

Rangkaian ini berfungsi untuk mengatur waktu yang ditampilkan oleh Seven Segment. Sensor air berfungsi sebagai input interrupt untuk memberi masukan pada mikrokontroler.

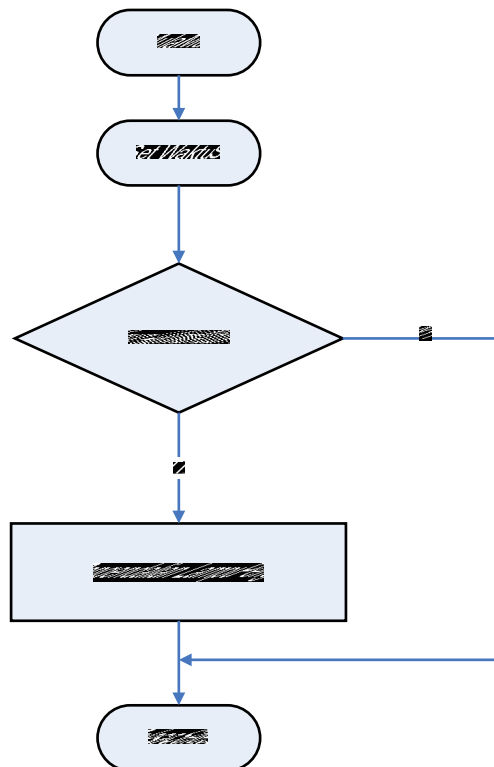
Tabel 3.1 Tabel port-port yang digunakan

No	Port	Fungsi
1	Port 0	Tampilan Seven Segment
2	Port 2	Tampilan Seven Segment
3	Port 1.0	Keluaran LED 1 (Sebagai Pompa Air)
4	Port 1.1	Keluaran LED 2 (Sebagai Lampu 1)
5	Port 1.2	Keluaran LED 3 (Sebagai Lampu 2)
6	Port 1.3	Keluaran LED 4 (Sebagai Lampu 3)
7	Port 3.3	Sebagai masukan dari sensor air
8	Port 3.4	Set Jam (<i>down</i>)
9	Port 3.5	Set Jam (<i>up</i>)
10	Port 3.6	Set Menit (<i>down</i>)
11	Port 3.7	Set Menit (<i>up</i>)

3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Dalam pembuatan perancangan perangkat lunak, diawali dengan membuat Diagram Alir (*flowchart*) umum, kemudian Diagram Alir (*flowchart*) per bagian. Pembuatan program dibuat dengan menggunakan bahasa assembler dengan menggunakan software notepad dan disimpan dengan ekstensi .asm. File dengan ekstensi .asm tersebut harus diubah dahulu ke dalam ekstensi .hex agar bisa dimengerti oleh mikrokontroler untuk menjalankan Timer Multioutput ini sesuai dengan program yang dibuat.

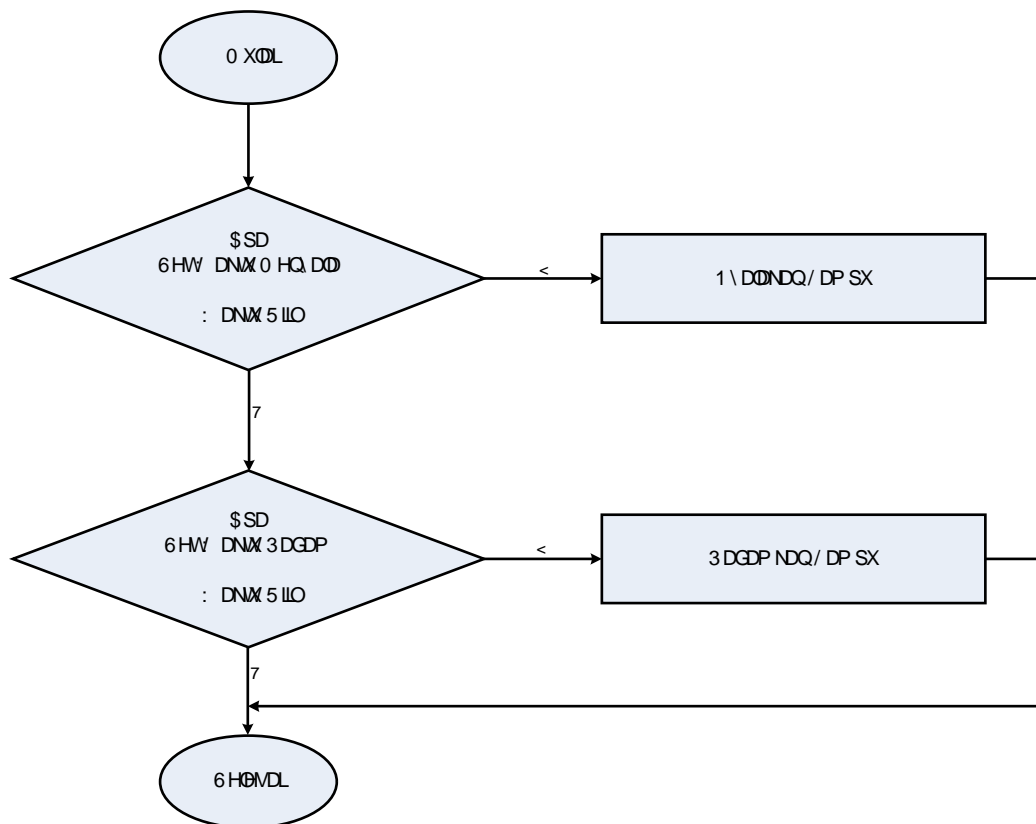
a. Diagram Alir Program Utama



Gambar 3.7 Diagram Alir Program Utama

Saat memulai proses atau memberikan tegangan pada alat maka kita akan mengeset waktu yang ditampilkan pada display sesuai dengan waktu riil. Selanjutnya akan mengecek apakah waktu riil sesuai dengan waktu yang telah diset pada program. Jika ya, maka proses akan melakukan pengendalian pada keluaran (*output*). Jika tidak, maka proses akan kembali untuk mengecek waktu.

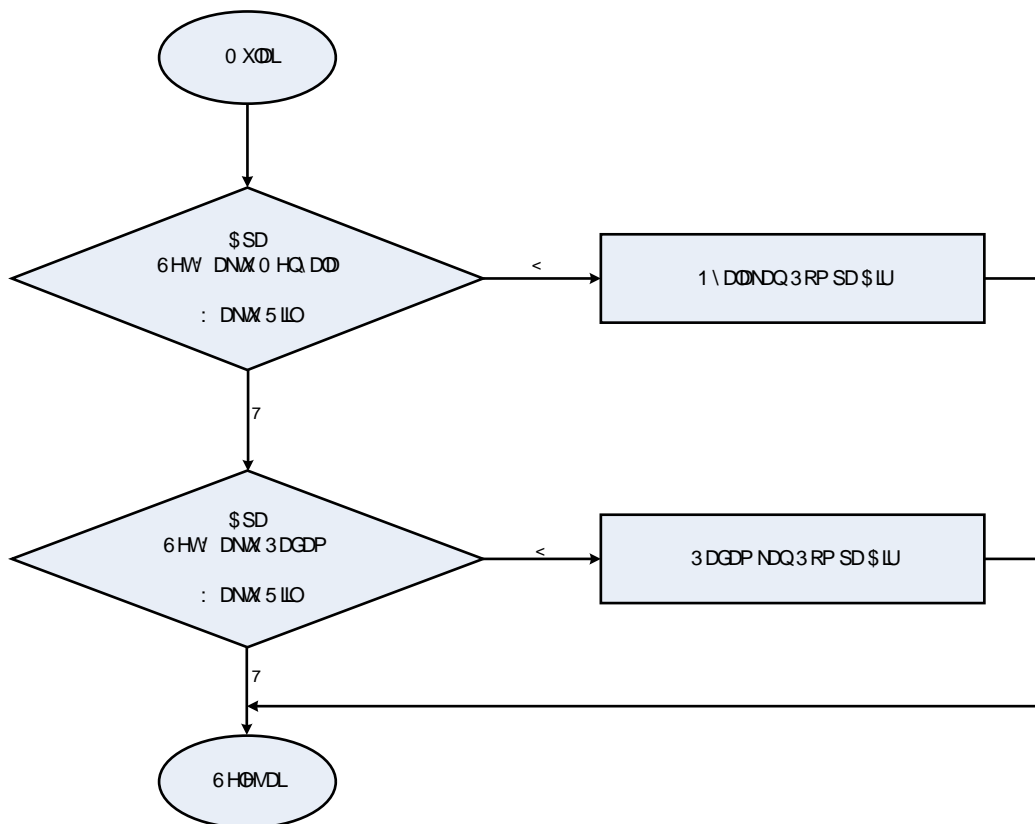
b. Sub Rutin Lampu



Gambar 3.8 Diagram Alir Rutin Penyalaan Lampu

Pada saat waktu berjalan, maka program akan mengecek apakah waktu riil sesuai dengan waktu yang telah terprogram untuk menyalakan lampu. Jika ya, maka lampu akan menyala. Jika tidak, maka waktu akan terus berjalan sampai menemui rutin selanjutnya yaitu pada rutin pemadaman lampu. Program akan mengecek apakah waktu riil sesuai dengan waktu yang telah terprogram untuk memadamkan lampu. Jika ya, maka lampu akan padam. Jika tidak, maka waktu akan terus berjalan.

c. Sub Rutin Pompa Air



Gambar 3.9 Diagram Alir Rutin Penyalaan Pompa Air

Pada saat waktu berjalan, maka program akan mengecek apakah waktu riil sesuai dengan waktu yang telah terprogram untuk menyalakan pompa air. Jika ya, maka pompa air akan menyala. Jika tidak, maka waktu akan terus berjalan sampai menemui rutin selanjutnya yaitu pada rutin pemadaman pompa air. Program akan mengecek apakah sensor air dalam kondisi ON. Jika ya, maka pompa air akan padam. Jika tidak, maka pompa air akan terus menyala.

3.3 Pembuatan Sistem

Setelah proses perancangan yang dibuat selesai, langkah selanjutnya adalah mengimplementasikan seluruh rancangan yang dibuat tadi kedalam suatu rangkaian sistem. Untuk mendukung pembuatan sistem tersebut dibutuhkan beberapa alat dan bahan sebagai berikut :

1. 1 PC (Personal Computer)
2. Multimeter
3. Obeng
4. Solder
5. Timah
6. PCB kosong
7. Ferri Chlorite
8. Lembaran Alumunium sebagai rangka
9. Komponen-komponen elektronika sesuai yang dibutuhkan

Proses pembuatan sistem yang akan dibangun meliputi :

1. Mencetak gambar layout PCB yang telah dibuat pada kertas kemudian dibuat fotocopy filmnya (mika tansparan).
2. Proses penyablonan pada PCB kosong
3. Pelarutan dengan larutan Ferri Chlorite
4. Merangkai komponen elektronika dan proses penyolderan.
5. Pengujian pada tiap rangkaian
6. Menghubungkan antar rangkaian.

3.4 Pengujian Rangkaian Alat

Uji coba yang dilakukan adalah pada penunjukan waktu dengan tampilan seven segment. Selain melakukan set waktu, kita juga mencocokkan waktu, dan membandingkan selisih waktu yang ditimbulkan setelah periode tertentu.

Selanjutnya adalah uji coba pada rangkaian pengatur instalasi rumah yang telah terprogram dengan mikrokontroler AT89S52. Pengujian program adalah pada waktu penyalaan yang telah ditentukan dengan program yang dibuat, yaitu menyala dan padam sesuai waktu yang telah ditentukan. Pengujian yang dilakukan menentukan keberhasilan sistem yang dibuat.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Sistem

Setelah semua tahap pembuatan Timer Multioutput ini selesai, maka tahap selanjutnya adalah melakukan proses pengujian alat dan membuat pembahasan tentang kinerja alat yang telah dibuat. Untuk mendapatkan hasil akhir sesuai yang kita inginkan, maka pengujian alat harus dilakukan dengan teliti dan secara hati-hati. Pengujian yang dilakukan adalah tiap bagian rangkaian alat, agar kita mengetahui unjuk kerja dan fungsi dari tiap-tiap rangkaian. Dengan dilakukannya pengujian ini, diharapkan akan didapat alat Timer Multioutput dengan hasil yang baik.

4.1.1 Pengujian Minimum Sistem AT89S52

Pengujian minimum sistem AT89S52 dilakukan dengan memberikan nilai high pada port 0, 1, 2, 3. Untuk melakukan pengujian keluaran pada portnya, dirangkai menggunakan lampu led. Kaki positif pada led dihubungkan ke Port 0.1 kemudian negatif pada ground, dan led akan menyala.

4.1.2 Pengujian Rangkaian Seven Segment Display

Pengujian tampilan *seven segment* dilakukan dengan memberikan sinyal 'low' atau 0 Volt. karena menggunakan konfigurasi *seven segment* CA (*Common Anoda*) maka untuk menyalakan LED pada *seven segment* harus di beri 'low' atau 0 Volt.

4.1.3 Pengujian Rangkaian Regulator

Pengujian dilakukan dengan memberikan tegangan pada rangkaian 9V DC. Lalu pada keluaran dicek hasil keluaran dengan menggunakan multimeter dan menghasilkan daya sebesar 5V DC dan 6V DC.

4.1.4 Pengujian Rangkaian Set Button dan Sensor Air

Pada rangkaian ini dihubungkan dengan tegangan dan dicoba digunakan sebagai saklar untuk menyalakan led. Pada saat button ditekan

(mendapat masukan) maka led akan menyala dan pada saat button di lepaskan maka led akan padam.

Pada sensor air, saat kaki sensor terhubungkan dengan air maka akan memberikan masukan dan akan melakukan proses *interrupt* sehingga memadamkan indikator LED.

4.1.5 Pengujian Rangkaian Relay, Indikator LED dan Lampu

Pengujian pada rangkaian ini adalah dengan memberikan masukan tegangan pada indikator LED dan LED akan menyala. Indikator LED menyala dan akan mengaktifkan relay.

4.2 Hasil dan Pembahasan

4.2.1 Hasil Pengujian Minimum Sistem AT89S52

Dari pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa rangkaian minimum sistem ini bekerja dengan baik.

4.2.2 Hasil Pengujian Rangkaian Seven Segment Display

Dari pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa rangkaian memberikan hasil yang sesuai. Jadi rangkaian ini memiliki unjuk kerja yang baik.

4.2.3 Hasil Pengujian Rangkaian Regulator

Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa rangkaian memberikan keluaran tegangan yang sesuai. Jadi rangkaian ini memberikan unjuk kerja yang baik.

4.2.4 Hasil Pengujian Rangkaian Set Button dan Sensor Air

Pengujian yang telah dilakukan pada rangkaian menunjukkan bahwa rangkaian dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan.

4.2.5 Hasil Pengujian Rangkaian Relay, Indikator LED dan Lampu

Dengan melakukan proses pengujian pada rangkaian, maka dapat diketahui bahwa rangkaian dapat bekerja sesuai yang diharapkan. Ini menunjukkan bahwa rangkaian dapat bekerja dengan baik.

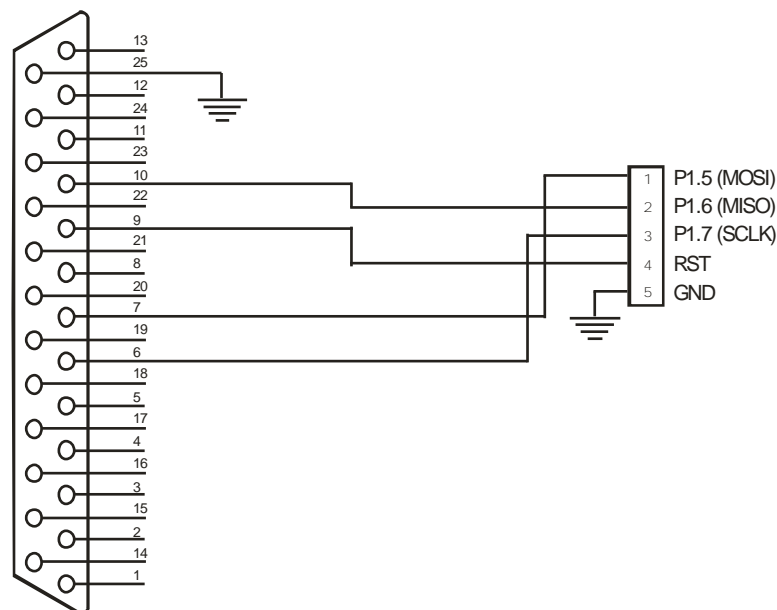
4.3 Pengujian Program

Program lengkap Mikrokontroler AT89S52 di buat pada program editor biasa (*notepad*) dan ditulis dengan menggunakan bahasa *assembly* (disimpan dalam *.asm). Kemudian program yang telah disimpan dengan ekstensi *.asm tersebut di-*compile menjadi* file HEX (diterjemahkan menjadi bahasa mesin dalam bentuk kode biner) dengan menggunakan *software* ASM_51. Selanjutnya dengan menggunakan AEC_ISP program yang telah menjadi file HEX tersebut di isikan ke *Flash PEROM* yang ada di dalam chip mikrokontroler AT89S52.

4.3.1 Pemrograman dengan ISP

ISP (*In System Programing*) Programmer merupakan program untuk memprogram mikrokontroler MCS-51 versi S seperti pada AT89S52. Proses pemasukan program ke dalam IC Mikrokontroler dilakukan dengan menggunakan *software* AEC_ISP. Kaki-kaki mikrokontroler yang kita gunakan untuk proses download program ke Mikrokontroler adalah :

1. P 1.5 (MOSI)
2. P 1.6 (MISO)
3. P 1.7 (SCLK)
4. RST
5. GND

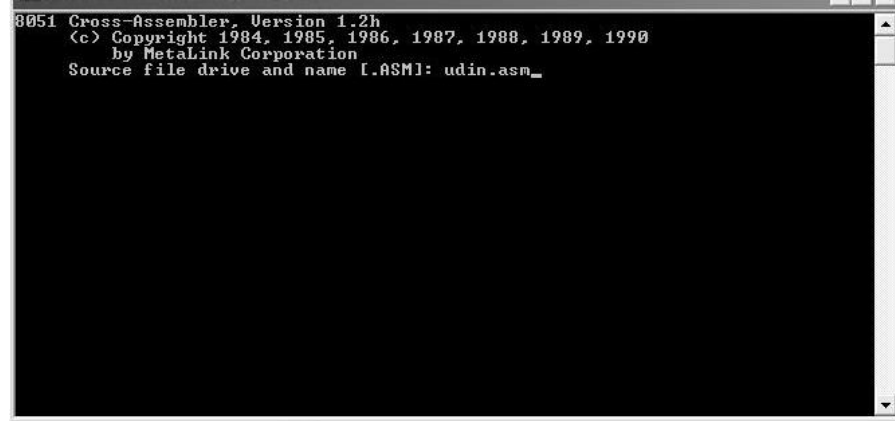


Gambar 4.1 Rangkaian Downloader versi Sederhana

Fungsi dari kabel ini adalah sebagai penghubung antara rangkaian minimum sistem dengan komputer, sehingga program yang telah kita buat pada komputer dapat dimasukkan ke dalam IC mikrokontroler AT89S52.

4.3.2 Proses pemrograman ke dalam mikrokontroler AT89S52

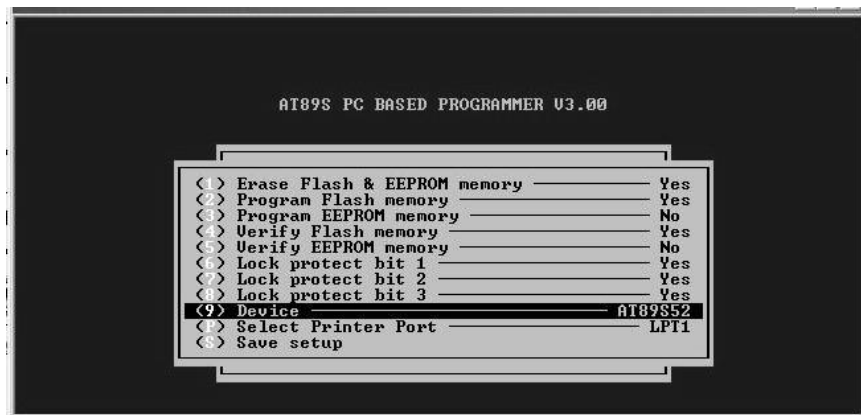
Program untuk Timer Multioutput yang telah dibuat pada notepad pada notepad lalu simpan dengan nama udin.asm. Kemudian kita mengubah file ini menjadi file dengan ekstensi hex seperti gambar di bawah ini :



Gambar 4.2 ASM_51.exe

Setelah mengetikkan nama file yang telah kita buat, tekan enter lalu di lokasi folder yang sama kita kan mendapatkan file dengan ekstensi udin.hex dan udin.list.

Untuk memasukkan program ke dalam IC Mikrokontroler, pastikan bahwa alat telah terhubung dengan komputer. Untuk memasukan program ke dalam Mikrokontroler digunakan software AEC_ISP.exe. File yang akan kita isikan ke dalam IC Mikrokontroler adalah file dengan ekstensi .HEX. Kemudian kita menset software sesuai dengan mikrokontroler yang digunakan seperti gambar dibawah ini :



Gambar 4.3 Setup AEC_ISP

Lalu akan muncul pilihan *device*, kita pilih yang AT89S52, lalu pilih *save setup*, tekan enter. Lalu untuk mengambil file *udin.hex*, pada tampilan input filename ketikkan *udin.hex* seperti pada gambar berikut :



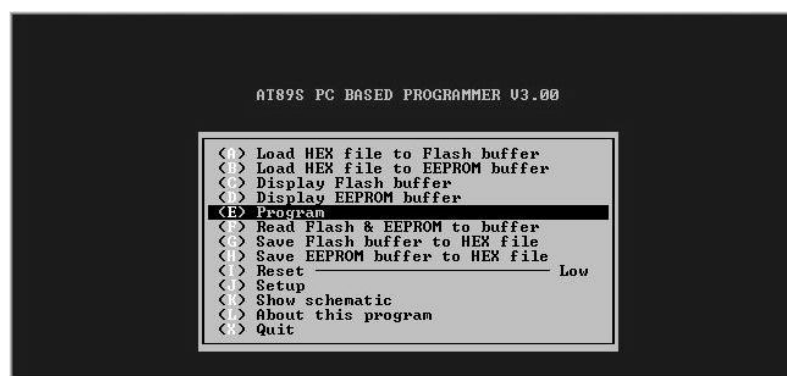
Gambar 4.4 Memanggil File .HEX

Setelah kita menekan tombol enter dan akan kita dapatkan hasil file yang telah di load. Kemudian tekan enter lagi. Setelah itu kita merubah reset dulu menjadi low, seperti gambar dibawah ini :



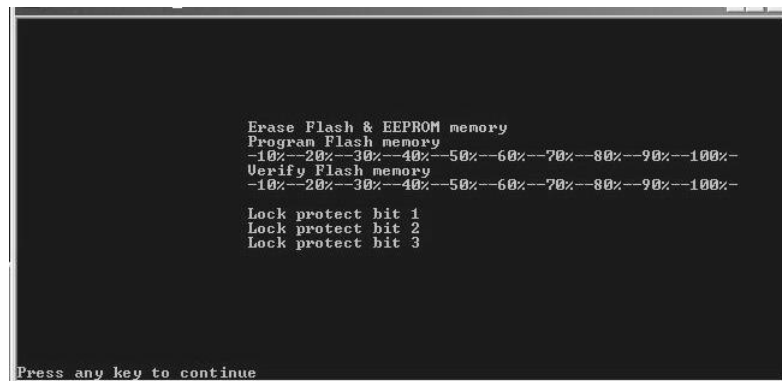
Gambar 4.5 Reset Program

Tekan enter, kemudian akan muncul tampilan pilihan untuk memasukkan program ke dalam IC Mikrokontroler seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 4.6 Perintah Program ke IC Mikrokontroler

Setelah kita tekan enter, program udin.hex diproses untuk mengisi ke IC Mikrokontroler. Setelah proses pemrograman selesai kita tekan enter, maka program telah berhasil dimasukkan ke dalam mikrokontroler seperti yang ditunjukkan oleh gambar berikut :



Gambar 4.7 Proses Program

4.4 Pembahasan

Setelah proses pengujian selesai dan mendapatkan hasil yang sesuai, maka alat siap untuk di uji.

4.4.1 Pengaturan Waktu

Setelah trafo pada rangkaian alat diberi tegangan AC 220V, maka tampilan pada seven segment akan menunjuk angka 00-00-00. Untuk melakukan pengaturan, kita menekan pada set button yang memiliki 4 set, 2 set untuk jam (*up* dan *down*) dan 2 set untuk menit (*up* dan *down*). Waktu dapat kita atur sesuai kondisi waktu yang ada.

4.4.2 Pengujian Lampu 1 (Lampu Luar atau Taman)

Lampu 1 sebagai lampu luar atau lampu taman akan menyala sesuai program yaitu pada pukul 17.30 dan akan padam pada pukul 05.00. Lampu 1 menyala selama 11 jam lebih 30 menit.

4.4.3 Pengujian Lampu 2 (Lampu Ruang Keluarga)

Lampu 2 sebagai lampu ruang keluarga akan menyala sesuai program yaitu pada pukul 17.30 dan akan padam pada pukul 21.00. Lampu 2 menyala selama 3 jam lebih 30 menit.

4.4.4 Pengujian Lampu 3 (Lampu Kamar Tidur)

Lampu 3 sebagai lampu kamar tidur akan menyala sesuai program yaitu pada pukul 22.00 dan akan padam pada pukul 05.30. Lampu 3 menyala selama 7 jam lebih 30 menit.

4.4.5 Pengujian Pompa Air

Lampu 4 sebagai pompa air akan menyala sesuai program sebanyak 2 kali yaitu pada pukul 05.30 dan pada pukul 17.30. Lampu 4 akan padam saat sensor air aktif. Sensor air aktif saat sensor terkena air. Lama waktu penyalan pompa air akan tergantung dari kebutuhan isi dari wadah air.

Tabel 4.1 Tabel Waktu Penyalaan dan Pemadaman Lampu

	Menyala	Padam
Lampu 1 (Lampu Luar)	17.30	05.00
Lampu 2 (Lampu Ruang Keluarga)	17.30	21.00
Lampu 3 (Lampu Kamar Tidur)	22.00	05.30
Lampu 4 (Pompa Air)	05.30	Sensor Air
	17.00	

Selain penggunaan Timer sebagai pengendali otomatis penyalan dan pemadaman instalasi rumah, alat ini juga diberi tambahan saklar manual. Saklar ini berfungsi untuk menyalakan dan mematikan instalasi rumah secara manual.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pembuatan alat dan penyusunan Tugas Akhir ini bertujuan untuk mempelajari dan memanfaatkan kemampuan mikrokontroler AT89S52 yang dapat bekerja secara otomatis sebagai ' *Timer Multi Output Sebagai Kontrol Instalasi Rumah*'. Dari pembuatan Tugas Akhir ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Aplikasi alat ini digunakan untuk pengendali instalasi rumah atau sejenisnya yang hanya memiliki 4 keluaran. Waktu menyala dan padam instalasi rumah telah terprogram secara *stagnant* (program mati), jadi jika ingin melakukan penggantian waktu harus melalui edit program dahulu.
2. Untuk mengendalikan instalasi yang jaraknya berjauhan, maka dapat digunakan kabel yang cukup hingga mencapai instalasi rumah tersebut. Demikian pula perpanjangan pada sensor air.
3. Kendala yang ada yaitu pada sensor air. Jika sensor tersebut mengenai benda yang bersifat konduktor, maka proses interrupt akan berjalan dan akan mematikan keluaran pada pompa air.
4. Dari proses pengujian rangkaian alat Timer Multoutput ini maka dapat disimpulkan bahwa unjuk kerja rangkaian alat Timer Multioutput ini baik dan sesuai dengan yang diharapkan.

5.2 Saran

Alat ini merupakan rangkaian sederhana dan merupakan pengembangan dari pengetahuan yang diperoleh penulis. Untuk penulis memberikan saran kepada Adik-adik kelas agar membuat sesuatu yang lebih kreatif dan inovatif, sehingga perkembangan elektronika di UNS menjadi lebih maju.

Penulis memberikan kesempatan bagi dosen maupun mahasiswa untuk mengembangkan hasil karya penulis. Penulis memberikan hasil karya penulis menjadi hak milik UNS dan terbuka bagi siapa saja yang ingin mengembangkan lagi alat ini.

Berikut saran penulis untuk pengembangan alat ini :

1. Pada masukan dapat dikembangkan lagi dengan menggunakan sensor yang lain sebagai tambahan, misalnya Foto Transistor sebagai sensor cahaya atau dapat juga dengan menggunakan sensor suhu.
2. Dapat menggunakan keypad untuk mengatur waktu menyala dan padam instalasi rumah.
3. Alat ini hanya menghasilkan 4 keluaran saja dan untuk pengembangannya dapat menghasilkan keluaran yang lebih banyak lagi tergantung kebutuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agfianto Eko Putra, 2004, *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55: Teori dan Aplikasi, Edisi 2*, Yogyakarta : Penerbit Gava Media.
- Wahyudin, Didin, 2006, *Belajar Mudah Mikrokontroler AT89S52 dengan Bahasa BASIC Menggunakan BASCOM-8051*, Yogyakarta: Penerbit Andi.
- H. Dwi & Raharjo, Suwanto, 2005, *Microcontroller AT89C2051*, Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Wardhana, Lingga, 2006, *Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega8535*, Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Adjie, Harso, 2004, *Aplikasi Mikroprosesor untuk Mengontrol Lampu Penerangan*, Jakarta: Elex Media Komputindo.

Integrated Circuit :

Mikrokontroler AT89S52 : 1 buah
LM 7805 : 1 buah
LM7806 : 1 buah

LED :

7-Segment CA : 8 buah
Led : 5 buah

Transistor :

9012 : 12 buah
C828 : 5 buah

Resistor :

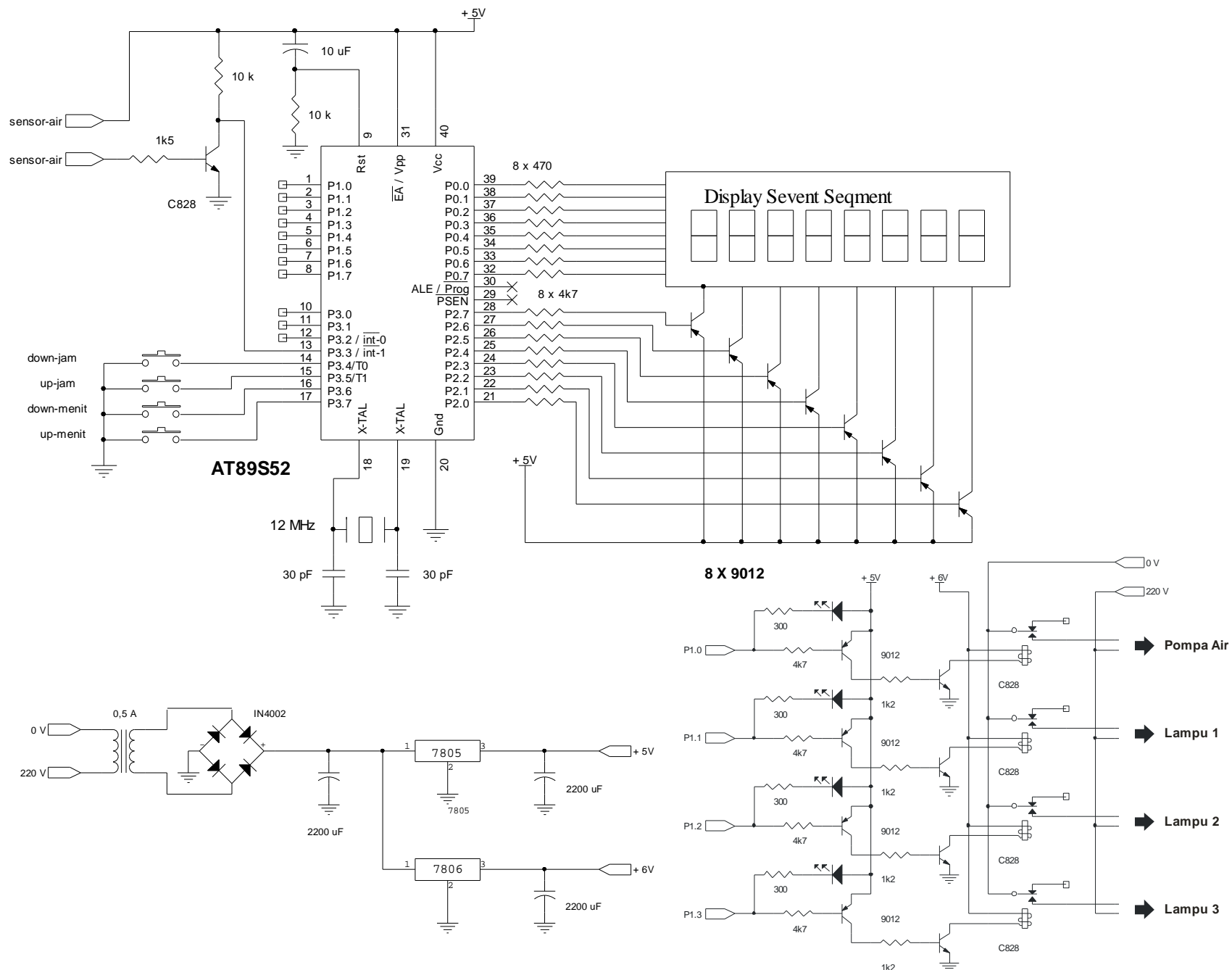
300 : 4 buah
4K7 : 12 buah
1K2 : 4 buah
1K5 : 1 buah
10K : 2 buah

Kapasitor :

2200 uF : 3 buah



GAMBAR ALAT



Gambar Rangkaian Timer Multioutput Sebagai Kontrol Instalasi Rumah Berbasis Mikrokontroler AT89S52

**SPESIFIKASI RANGKAIAN ALAT
TIMER MULTIOUTPUT SEBAGAI KONTROL INSTALASI RUMAH
BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52**

a. Deskripsi Rangkaian Alat

Alat yang dibuat adalah Timer Multioutput yang berfungsi untuk mengendalikan instalasi rumah. Alat ini berfungsi sebagai kontrol dalam proses penyalan dan pemadaman instalasi suatu rumah. Instalasi rumah yang dikontrol merupakan instalasi rumah yang merupakan rutinitas sehari-hari suatu yang dilakukan oleh penghuni rumah.

Karena merupakan alat pengendali untuk rutinitas saja, maka alat ini dibuat dengan konsep program stagnant (program mati) dimana waktu penyalan dan pemadaman telah ter-*set* pada program yang diisikan pada mikrokontroler.

b. Penggunaan Alat

Penggunaan alat ini cukup sederhana dan mudah. Setelah rangkaian alat diberi tegangan AC 220V, maka pada tampilan display akan menunjukkan waktu 00-00-00. Kemudian waktu kita sesuaikan dengan waktu riil dengan menggunakan tombol pada rangkaian push button. Pengesetan terdiri dari *down jam* (menurunkan nilai jam), *up jam* (menaikkan nilai jam), *down menit* (menurunkan nilai menit), *up menit* (menaikkan nilai menit).

Jika waktu sesuai maka akan mengaktifkan rangkaian relay dan akan menyalakan lampu. Untuk tambahan maka diberikan saklar manual untuk kondisi tertentu misalnya ingin menyalakan instalasi rumah pada jam-jam tertentu diluar waktu yang telah terprogram pada Mikrokontroler AT89S52.