

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Melihat kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan khususnya semikonduktor yang berhubungan erat dengan bidang elektronika digital, maka segala yang berhubungan dengan masalah digital dapat diselesaikan dengan mudah.

Teknologi mikrokontroler telah berkembang sangat pesat dewasa ini. Bukan hanya arsitekturnya saja yang semakin kompleks dan memudahkan para pengembang untuk mendesain sistem elektronika canggih, tetapi kapasitas menyimpan memorinya juga semakin tinggi.

Mikrokontroler adalah *single chip mikrokomputer* (SCM) yang merupakan sebuah komputer lengkap yang dipaket dalam sebuah chip (IC). Di mana di dalamnya telah terdapat *RAM, ROM, atau EPROM, timer, osilator, ADC, buffer I/Oport*, saluran alamat dan saluran data sehingga dapat bekerja dan mampu melakukan yang rumit walaupun rangkaian sangat sederhana.

Dengan keserhanaan alat yang menggunakan mikrokontroler ini penulis mencoba merancang dan membuat suatu alat jam digital menggunakan Mikrokontroler. Jam digital merupakan suatu alat yang dapat menampilkan waktu baik jam, menit, detik dan juga dapat digunakan sebagai timer sebagai penanda waktu.

Jam digital dengan kelengkapan bel sekolah adalah sebuah alat dengan tampilan seven segmen dan dapat diset sesuai dengan kondisi waktu sekarang dan dapat mengeluarkan peringatan sesuai dengan waktu bel sekolah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara mendesain sebuah Jam Digital dengan kelengkapan Alarm Bel Sekolah?
- b. Bagaimana cara membuat penanda waktu sebagai alarm bel sekolah dalam mikrokontroler ?

1.3 Batasan Masalah

Karena luasnya materi, maka dilakukan beberapa pembatasan masalah, antara lain :

- a. Jam Digital ini terdiri dari jam, menit, detik
- b. Menggunakan set jam, set menit.
- c. Menambahkan fungsi jam selain sebagai penanda waktu juga sebagai alarm bel sekolah.

1.4 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir dalam pembuatan Jam Digital dengan kelengkapan Alarm Bel Sekolah yang berbasis mikrokontroler AT89S52, yaitu sebagai berikut :

- a. Merancang Jam Digital dengan kelengkapan Alarm Bel Sekolah Otomatis.
- b. Mengetahui unjuk kerja penanda waktu sebagai alarm bel sekolah didalam mikrokontrol.

1.5 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari pembuatan Tugas Akhir Jam Digital dengan kelengkapan Alarm Bel Sekolah ini antara lain adalah :

- a. Dapat digunakan sebagai penanda waktu yang akurat.
- b. Dapat digunakan sebagai alarm bel sekolah.
- c. Memudahkan dalam penggunaan bel sekolah yang biasanya dilakukan dengan manual dapat digantikan secara otomatis.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Dasar Elektronika

2.1.1 Resistor

Resistor atau yang sering disebut tahanan, adalah salah satu komponen elektronika yang digunakan sebagai penghambat , baik arus(I) ataupun tegangan (V) yang akan diinputkan atau dikeluarkan ke *sirkuit* atau rangkaian lain. Tahanan resistor diberi kode berupa pita warna yang melingkari badannya. Warna pita menunjukkan tahanan dan toleransi. Warna warna tersebut melambangkan angka-angka (Aref Darmawan, 2001).

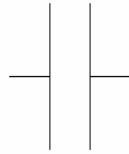


Gambar 2.1 Simbul resistor

2.1.2 Kapasitor

Kapasitor adalah suatu jenis komponen elektronika yang bisa dikatakan multifungsi karena komponen ini tergantung pada jenis rangkaian atau sirkuit dimana ditempatkan. Misalnya, bila kapasitor diletakkan pada sebuah rangkaian regulator tegangan, maka fungsi kapasitor adalah sebagai filter atau penyaring tegangan AC yang tidak dikehendaki supaya tidak masuk ke rangkaian. Apabila dipasang pada rangkaian booster atau filter frekwensi, kapasitor ini berfungsi untuk menyaring atau membuang frekwensi-frekwensi yang tidak diinginkan (Aref Darmawan, 2001).

Kapasitor memiliki satuan *farad* dan besar kapasitasnya ditulis dengan angka pada lapisan luarnya.

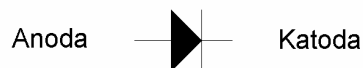


Gambar 2.2 Simbul kapasitor

2.1.3 Dioda

Sebuah dioda *semikonduktor* dapat dipakai untuk menggantikan tabung hampa. Dioda semikonduktor dapat dibuat dari beberapa jenis N yang bersifat kelebihan elektron lalu disambung dengan jenis P yang kekurangan lektron. Bahan jenis N dan P tersebut dihasilkan dengan cara penodaan (*doping*) pada bahan *semikonduktor* germanium dan silikon. Cara penyambungan bahan ini adalah dengan cara kimia, bukan dengan cara mekanik, yaitu proses pemanasan sehingga berdifusi, kemudian kedua bahan itu tersusun menjadi sebuah susunan kristal tunggal.

Apabila diteliti akan tampak bahwa pada tempat-tempat yang berdekatan dengan sambungan itu akan terjadi perembesan sedikit., baik elektron maupun hole dari wilayah masing-masing. Beberapa diantaranya akan bergabung menjadi satu yang disebut rekombinasi(Aref Darmawan, 2001).

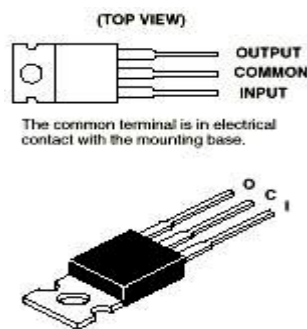


Gambar 2.3 Simbul dioda

2.1.4 LM7805

7805 adalah regulator untuk mendapat tegangan 5 volt, 7812 regulator tegangan 12 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 keluaran dapat diatur melalui resistor eksternal tersebut.



Gambar 2.4 LM7805

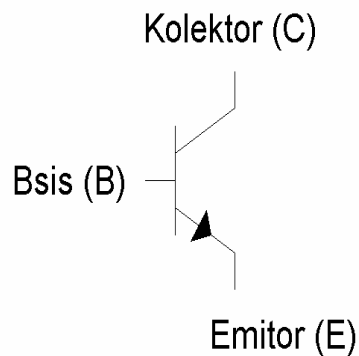
2.1.5 Transistor

Transistor adalah suatu komponen elektronika yang bisa dikatakan sebagai komponen *vital* dan multifungsi. 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*. Setiap transistor memiliki susunan kaki yang berbeda. Pemasangannya pun tidak boleh sembarangan karena bila pemasangannya salah atau terbalik, transistor tersebut akan rusak secara permanen atau bahkan meledak (Aref Darmawan, 2001).

Notasi transistor ditulis dengan kode yang berlainan untuk setiap pabrik yang mengeluarkannya. Khusus untuk transistor buatan jepang atau taiwan memiliki notasi sebagai berikut :

1. SA berarti transistor jenis PNP untuk frekwensi tinggi
2. SB berarti transistor jenis PNP untuk frekwensi rendah
3. SC berarti transistor jenis NPN untuk frekwensi tinggi
4. SD berarti transistor jenis NPN untuk frekwensi rendah

Kualitas transistor bermacam-macam. Misalnya A,B,C,D dan seterusnya. Urutan abjad ke kanan semakin baik. Jadi B lebih baik daripada A, begitupula C lebih baik daripada B (Aref Darmawan, 2001).



Gambar 2.5 Transistor

2.1.6 Buzzer

Buzzer adalah suatu alat yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara. Pada umumnya *buzzer* digunakan untuk alarm, karena penggunaannya cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka *buzzer* akan mengeluarkan bunyi. Frekuensi suara yang di keluarkan oleh *buzzer* yaitu antara 1-5 KHz.

2.1.7 Transformator

Sebuah *transformator* (atau yang lebih dikenal dengan nama trafo) adalah suatu alat elektronik yang memindahkan energi dari satu sirkuit elektronik ke sirkuit lainnya melalui pasangan magnet. Biasanya dipakai untuk mengubah tegangan listrik dari tinggi ke rendah dan berarti juga mengubah arus listrik dari rendah ke tinggi. Dalam operasi umumnya, trafo-trafo tenaga ditanahkan pada titik netralnya sesuai dengan kebutuhan untuk sistem pengamanan/proteksi, sebagai contoh *transformator* 150/70 kV ditanahkan secara langsung di sisi netral 150 kV, dan *transformator* 70/20 kV ditanahkan dengan tahanan di sisi netral 20 kV nya. (Aref Darmawan, 2001).



Gambar 2.6 Transformator

2.1.8 Baterai

Baterai adalah alat listrik-kimiawi yang menyimpan energi dan mengeluarkannya dalam bentuk listrik. Baterai terdiri dari tiga komponen penting, yaitu:

1. batang karbon sebagai anoda (kutub positif baterai)
2. seng (Zn) sebagai katoda (kutub negatif baterai)
3. pasta sebagai elektrolit (penghantar)



Gambar 2.7 Baterai

2.2 Gambaran Umum Mikrokontroler

2.2.1 Mikroprosesor dan Mikrokontroler

Mikroprosesor ialah suatu *chip* (rangkaiian 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 yang umum pada komputer biasanya bermerek INTEL, AMD atau CYRIX (Didin Wahyudin,2006).

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*), (Didin Wahyudin,2006).

Perlu diketahui terlebih dahulu perbedaan antara minikomputer, mikroprosesor dan mikrokontroler. Komputer digital umumnya terdiri dari 3 unit utama yaitu CPU, program, memory data dan Input/Output (I/O), (Didin Wahyudin,2006).

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 (Didin Wahyudin,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 (Didin Wahyudin,2006).

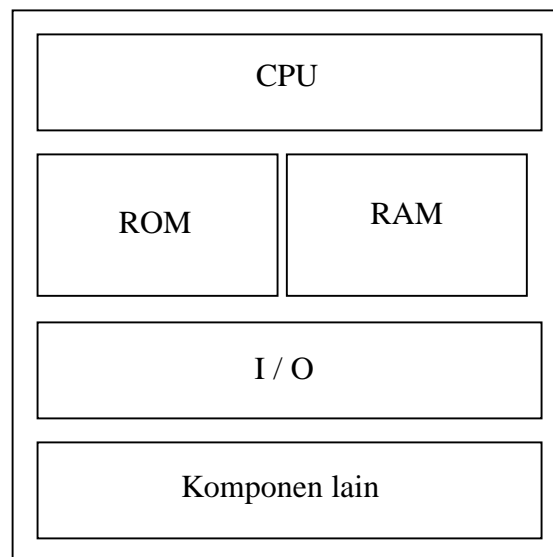
Untuk mendukung hal tersebut tidak dapat dilakukan oleh mikroprosesor standar. Hal ini karena mikroprosesor membutuhkan komponen eksternal tambahan seperti memori, pengolahan analog digital, dan perangkat komunikasi serial. Oleh karena itu dikembangkan *chip* yang di

dalamnya sudah terdapat mikroprosesor, I/O pendukung, memori bahkan ADC yang dikenal dengan istilah Mikrokontroler (Didin Wahyudin,2006).

Secara sederhana mikrokontrol merupakan suatu IC yang didalamnya berisi CPU, ROM, RAM dan I/O. Dengan adanya CPU tersebut maka mikrokontroler dapat melakukan proses berfikir berdasarkan program yang telah diberikan kepadanya. Mikrokontroler banyak ditemukan pada peralatan elektronik yang serba otomatis, mesin fax sampai peralatan elektronik lainnya (Didin Wahyudin,2006).

Mikrokontroler dapat dianggap sebagai komputer yang berukuran kecil yang berdaya rendah sehingga memungkinkan untuk diberikan daya dengan sebuah baterai, (Didin Wahyudin,2006).

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



Gambar 2.8 Penyusun mikrokontroler

Pada gambar 2.8 dapat dilihat suatu mikrokontroler standart yang disusun oleh komponen-komponen sebagai berikut :

a. CPU (*Central Processing Unit*)

CPU merupakan bagian utama dalam suatu mikrokontroler. CPU pada mikrokontroler ada yang berukuran 8-bit ada pula yang berukuran 16-bit. CPU ini akan membaca program yang tersimpan di dalam ROM dan melaksanakannya (Didin Wahyudin,2006)

b. ROM (*Read Only Memory*)

ROM merupakan suatu memori (alat untuk mengingat) yang memiliki sifat hanya dibaca saja. Dengan demikian ROM tidak dapat ditulisi. Dalam dunia mikrokontroler ROM digunakan untuk menyimpan program bagi mikrokontroler tersebut. Program tersimpan dalam format biner ('0' atau '1'). Susunan bilangan biner tersebut bila telah dibaca oleh mikrokontroler akan memiliki arti tersendiri (Didin Wahyudin,2006).

c. RAM (*Random Acces Memory*)

Berbeda dengan ROM yang bersifat hanya baca, maka RAM adalah jenis memori yang selain dapat dibaca juga dapat ditulis berulang-kali. Tentunya dalam pemakaian mikrokontroler ada semacam data yang bisa berubah pada saat mikrokontroler tersebut bekerja. Perubahan data tersebut tentunya juga harus disimpan kedalam memori. RAM tidak dapat mempertahankan isinya jika catudaya listrik kepadanya di hilangkan (Didin Wahyudin,2006).

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 (Didin Wahyudin,2006).

e. Komponen lainnya

Beberapa mikrokontroler memiliki *timer/counter*, memiliki ADC (*Analog to Digital Converter*), 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 (Didin Wahyudin,2006).

2.2.2 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 memerlukan pemrogram khusus.(Agfianto,2006).

Menyadari hal ini ATMEL kemudian membuat mikrokontroler generasi baru , yaitu mikrokontroler generasi dengan inisial (S) yang sekarang banyak dijumpai di pasaran (AT89S51, AT89S52, AT89S8252, AT89S53) dan sudah dilengkapi dengan siste pemrograman serial (ISP – in system programming). Sistem ISP memungkinkan mikrokontroler diprogram dalam papan sistemnya, sehingga tidak ada poses cabut pasang. Kemudian downloadernya sangat mudah dibuat sendiri(Agfianto,2006).

a. Fitur AT89S52

AT89S52 memiliki arsitektur sebagai berikut

1. Kompatibel dengan produk MC-51.
2. 8 kbyte in system programmer flash memory.
3. Dapat diprogram sampai 1000 kali pemrograman.
4. Tegangan kerja 4.0-5.5 v.
5. Beroperasi antara 0-33 mhz.

6. Tiga tingkatan program memory lock.
7. 256 x 8 bit RAM internal.
8. 32 saluran I/O.
9. Tiga buah timer / counter 16 bit.
10. Delapan buah sumber interupsi.
11. Saluran UART serial full Duplex.
12. Mode low-power idle dan power down.
13. Interrupt recovery dari mode power-down
14. Watchdog timer

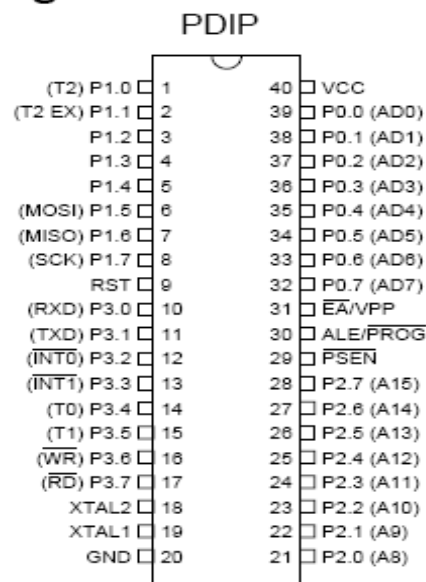
b. Konfigurasi Pin AT89S52

Konfigurasi AT89S52 dapat dijelaskan secara fungsional sebagai berikut :

1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya disambungkan ke sumber tegangan +5V.
2. GND merupakan pin *ground*.
3. Port 0 (P00..P07) merupakan pin I/O dua arah dan pin masukan ADC.
4. Port 1 (P10..P17) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu *timer/counter*, *komparator analog*, dan SPI.
5. Port 2 (P20..P27) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI, komparator *analog* dan *timer oscillator*.
6. Port 3 (P30..P37) merupakan pin I/O dua arah dan mempunyai fungsi khusus , yaitu *komparator analog*, *interupsi eksternal*, dan komunikasi serial.
7. RESET merupakan pin yang digunakan untuk mengembalikan ke kondisi semula atau paa posisi awal mikrokontroler. Pin ini harus diberi logika 1 selama 2 siklus mesin untuk mengaktifkannya
8. XTAL1 input ke penguat inverting osilator dan masukan ke rangkaian clock internal.
9. XTAL2 merupakan output dari penguat inverting osilator.

10. EA/VPP merupakan external access enable harus dihubungkan ke Vcc untuk mengeksekusi program internal. Untuk mengakses memori external, EA harus dihubungkan ke ground.
11. ALE merupakan pin yang berfungsi 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 external. Jika mengoperasikan ALE, mikrokontroler dapat didisable oleh setting bit 0 dan SFR dengan lokasi BEH
12. PSEN Program strobe enable adalah membaca strobe ke memori program external.

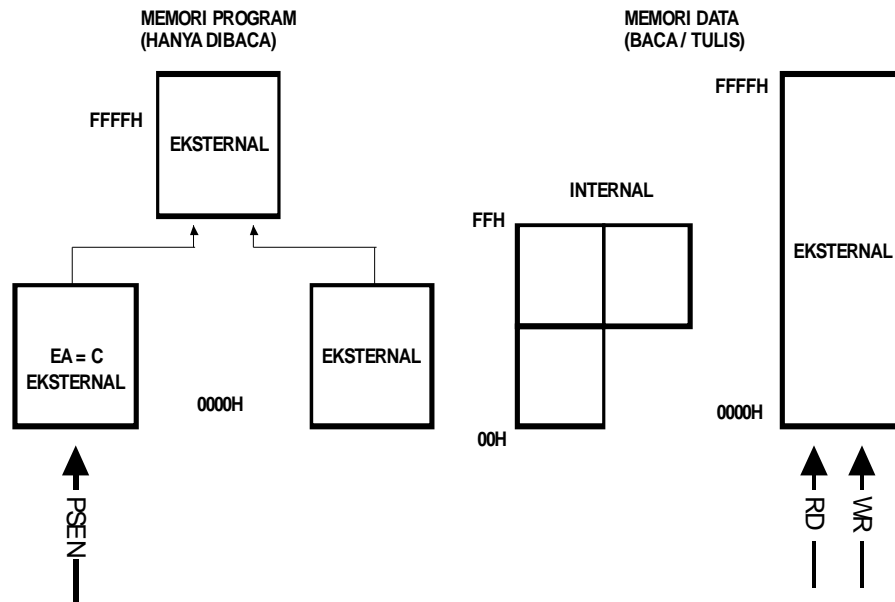
Pin Configurations



Gambar 2.9 Pin AT89S52

C. Pengorganisasian Memori

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



Gambar 2.10 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.
(Agfianto,2006)

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



Gambar 2.11 Seven Segment

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Analisis Kebutuhan

Dalam pembuatan Jam Digital ini membutuhkan beberapa perangkat hardware, software dan alat alat pendukung, antara lain :

3.1.1 Hardware

a. Sistem minimum AT89S52

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

b. Rangkaian seven segment display

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

c. Catudaya

1. Sumber tegangan AC 220V
2. Sumber tegangan cadangan apabila tegangan AC mati, dibutuhkan baterai 9V DC.

d. Rangka

Rangka dibuat dengan menggunakan bahan aluminium dengan tebal 1.5 mm. Rangka merupakan bagian penting, karena sebagai tempat rangkaian elektronik.

e. Rangkaian regulator LM7805

Rangkaian ini berfungsi untuk mengubah arus DC dari bermacam-macam tegangan dengan keluaran 5V DC.

3.1.2 Software

a. Protel & eagle

Protel dan Eagle sebagai program yang digunakan untuk menggambar rangkaian elektronik.

b. Aec_isp

Aec_isp digunakan untuk mengambil file dengan ekstensi HEX dan memprogram ke dalam minisystem AT89S52.

c. Asm_51

Asm_51 digunakan untuk mengubah file dengan ekstensi ASM menjadi file dengan ekstensi HEX.

3.1.3 Alat pendukung

a. Solder

Alat pendukung yang digunakan untuk memanaskan, timah patri yang digunakan untuk menyambung komponen-komponen elektronik.

b. Multimeter

Adalah alat untuk mengukur Ampere, Voltage dan OHM (resistansi) Sebagai penunjuk besaran, avometer ada yang menggunakan jarum dan ada yang menggunakan display angka. Alat ini dilengkapi dengan dua kabel penyidik yang berwarna masing-masing merah dan hitam. Untuk dapat bekerja, avometer memerlukan sumber listrik berupa battery.

c. Obeng

Terdiri dari obeng min dan plus, yang digunakan untuk merapatkan mur sebagai pengunci antar komponen dan casing.

d. Tang

Alat yang digunakan sebagai penjepit.

e. Gergaji

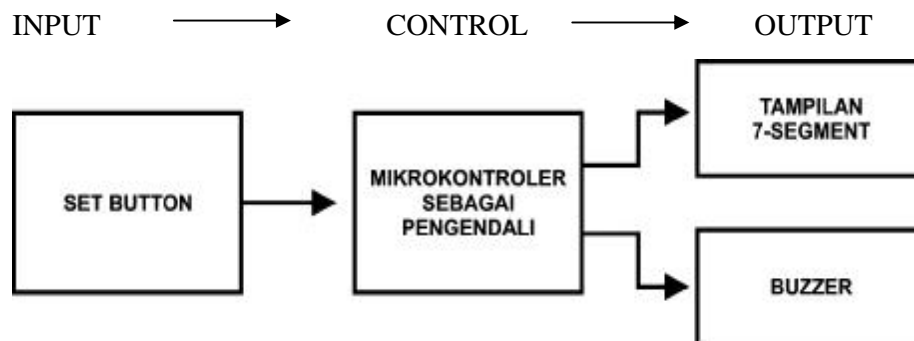
Alat yang digunakan sebagai pemotong.

f. Bor

Alat yang digunakan untuk membuat lubang baik pada PCB maupun pada rangka/casis.

3.2 Perancangan Sistem Jam Digital

Aplikasi berikut ini membahas penggunaan minisystem AT89S52 sebagai pengendali. Dengan adanya program timer dan set button untuk set jam dan menit., maka jam ini dapat berkerja sesuai dengan waktu sekarang. Jam ini dikondisikan dengan masukan pada program untuk menyalakan buzzer pada waktu yang sesuai dengan bel sekolah. Tampilan 7-Segment digunakan sebagai display maupun antarmuka antara pengguna dengan alat. Buzzer digunakan sebagai tanda adanya sistem alarm/bel sekolah didalam alat ini.



Gambar 3.1 Blok sistem jam digital

3.3 Perancangan Perangkat Keras Elektronika dan Rangka Jam Digital

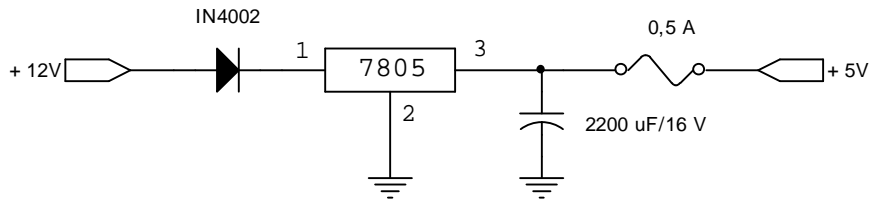
3.3.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan rangkaian menggunakan software Protel dan Eagle. Langkah pertama adalah menggambar skema rangkaian pada schematic editor. Kemudian dari scematic editor komponen yang dirangkai dipindahkan ke layout PCB editor.

Perancangan rangkaian yang akan dibuat ada empat bagian berikut ini rangkaian schematic dari masing-masing rangkaian tersebut :

a. Rangkaian Regulator

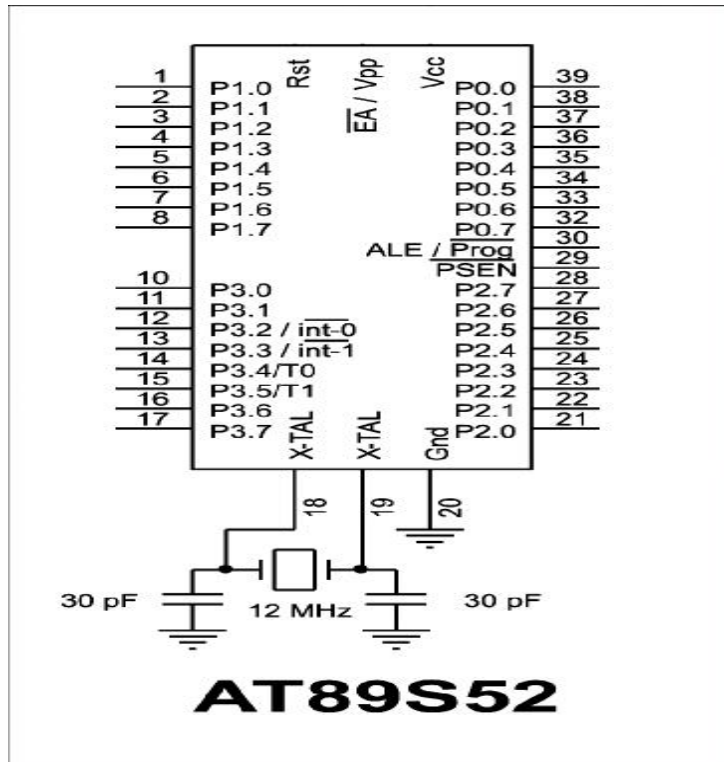
Rangkaian ini berfungsi untuk mengubah arus dc dalam jumlah berapapun menjadi arus dc dengan keluaran 5V karena mikrokontroler hanya membutuhkan 5V dc



Gambar 3.2 Blok regulator

b. Minimum System AT89S52

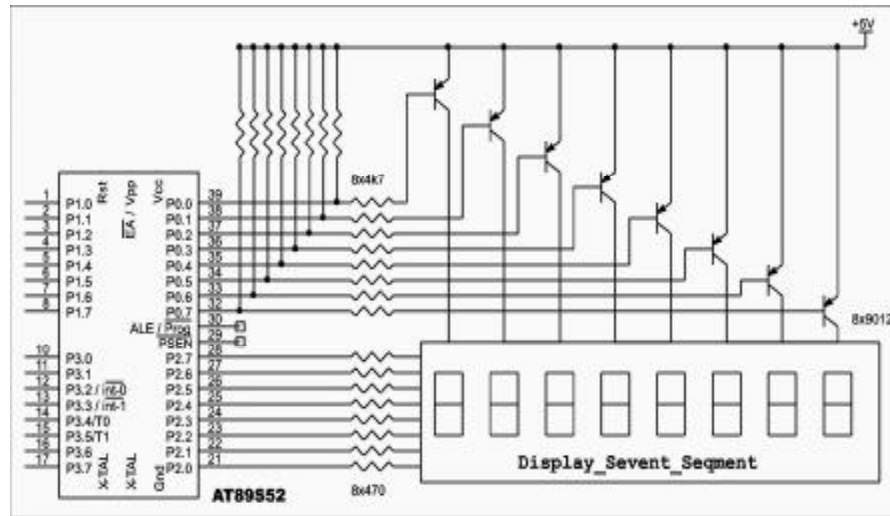
Rangkaian ini berfungsi sebagai pengendali dari sebuah sistem mikrokontroler.



Gambar 3.3 Blok minimum sistem

c. Rangkaian display

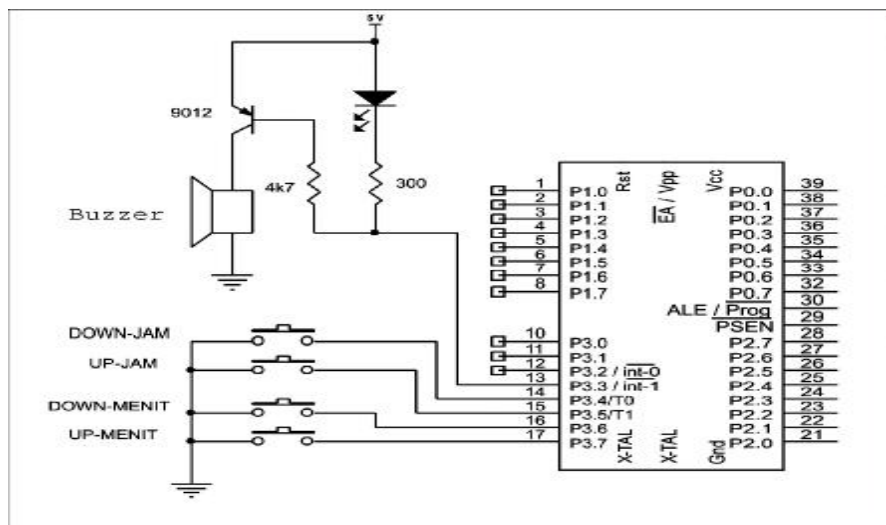
Rangkaian ini berfungsi untuk menampilkan keluaran dari program yang berupa waktu jam, menit, detik.



Gambar 3.4 Blok rangkaian display

d. Rangkaian set button + buzzer

Rangkaian *set button* berfungsi untuk set waktu jam dan menit dan rangkaian *buzzer* untuk menyalakan bel



Gambar 3.5 Blok rangkaian set button + buzzer

3.3.2 Mencetak PCB

Pola dan gambar jalur yang telah dibuat melalui protel kemudian dicetak ke dalam board melalui tahapan sebagai berikut :

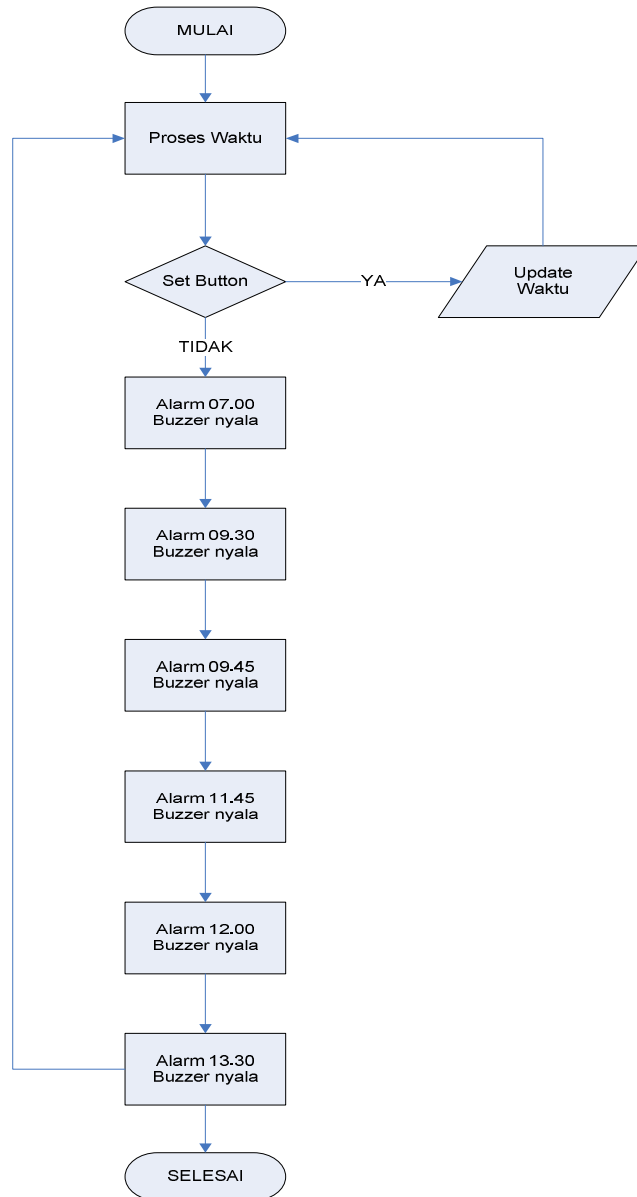
1. Mencetak gambar layout PCB yang telah dibuat pada kertas kemudian di fotocopy pada plastik tembus pandang (transparansi).
2. Proses selanjutnya adalah proses penyablonan secara langsung di atas lembaran PCB dengan menggunakan sekrin. Sekrin yang digunakan harus sudah membentuk gambar layout PCB pada permukaan sekrin tersebut. Penyablonan juga bisa menggunakan Setrika yaitu dengan menempelkan plastik yang telah di gambar layout PCB kemudian dipanaskan dengan menggunakan setrika sampai lapisan gambar menempel pada lembaran PCB.
3. Memasukkan PCB yang telah tersablon / digambari kedalam air hangat yang telah dilarutkan dengan bubuk Flerri Clorite. Wadah yang digunakan untuk melarutkan Flerri Clorite menggunakan bahan plastik (selain logam).
4. Rendam PCB kedalam larutan ferri clorite selama 5 – 10 menit dengan perbandingan 10 gram bubuk ferri chlorite untuk 100 cc air panas. Goyang-goyang wadah atau tempat perendam PCB agar seluruh lapisan tembaga yang tidak tertutup polar jalur PCB dari sablon dapat terkikis habis lebih cepat.
5. PCB dibersihkan dengan menggunakan tissue / kapas untuk menghilangkan sisa-sisa larutan ferri chlorite dari papan PCB. Untuk menghilangkan bekas jalur sablon menggunakan tiner / bensin.
6. Proses pelubangan PCB dengan menggunakan bor PCB dengan diameter bor 0,8 mm atau 1,0 mm.

3.3.3 Perancangan Rangka

Perancangan mekanik diawali dengan pemilihan bahan yang akan digunakan. rangka dibuat dari bahan aluminium dipotong dengan menggunakan gergaji sesuai dengan bentuk dan ukuran yang telah ditentukan.

3.4 Perancangan Perangkat Lunak

Pembuatan perangkat lunak sistem harus mengutamakan cara kerja sistem yang efisien berikut diagram alir dari sistem tersebut :



Gambar 3.6 Diagram alir

3.5 Tahap Penyelesaian

Setelah selesai melakukan pembuatan alat-alat, langkah selanjutnya adalah perakitan. Tahap tahap perakitan dimulai dengan urutan sebagai berikut :

1. Memasang rangka

Pemasangan rangka yaitu memasang rangka yang telah dirancang dan dipotong sesuai dengan bentuk yang diinginkan.

2. Menggabungkan Alat-alat elektronik dengan rangka

Alat-alat elektronik antara lain Mini sistem AT89S52, seven segmen display, regulator, rangkaian button untuk set timer, battery dan rangkaian lainnya dirangkai sesuai dengan perancangan yang telah dibuat, dengan menggabungkan pin-pin yang ada pada setiap bagian elektronik dengan menggunakan kabel agar konfigurasi antar bagian elektronik dapat berinteraksi dengan baik.

3. Pemrograman

Pemrograman dilakukan setelah alat-alat elektronika, mekanik, dan *casis* / rangka terpasang dengan benar. Pemrograman dilakukan dengan menggunakan bahasa assembler dengan software compiler Aec_Isp. *Download file* dilakukan dengan ISP (*In System Programming*) sehingga lebih mudah dan efisien.

4. finishing

Setelah semuanya terpasang dengan baik maka tahap selanjutnya adalah tahap finishing dengan merapikan kabel-kabel dan merapikan bodi agar kelihatan indah.

5. Ujicoba

Setelah terpasang menjadi sebuah jam digital dengan baik maka dilakukan ujicoba. Ujicoba dilakukan dengan melakukan tes menggunakan jam selama 1 hari dan mencatat perbedaan presisi waktu dengan waktu yang sebenarnya.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembahasan dan Pengecekan Rangkaian

Setelah semua tahap pembuatan Jam Digital dengan kelengkapan Alarm Bel Sekolah 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 Jam Digital dengan kelengkapan Alarm Bel Sekolah dengan hasil yang baik.

4.1.1 Pengujian Minimum Sistem AT89S52

Pengecekan 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 Display

Rangkaian ini terdiri dari 8 buah seven segment. Pengecekan display adalah dengan memberikan tegangan 5 V ke kaki anoda dan pada kaki katoda diberi nilai nol, maka seven segment akan menyala.

Pengujian tampilan *7-segment* dengan memberikan sinyal *low* atau 0V ke port 0 (sebagai data karakter) dan port 2 (sebagai saklar) karena menggunakan teknik *scanning* (bergantian), maka agar ada arus yang mengalir dari VCC ke CA, maka P2 harus diberi low atau 0V sehingga transistor on (dalam kondisi jenuh) dan mengalirkan arus dari vcc ke ca. Data tampilan *7-segment* dikirimkan melalui port 0, karena menggunakan *7-segment* common anoda maka untuk menyalakan led pada *7-segment* harus diberi juga *low* atau 0V. Pengujian dilakukan pada saat mikrokontroler AT89S52 belum terpasang.

Tabel 4.1 Hasil pengujian 7-segment

Tampilan angka	P0.6	P0.5	P0.4	P0.3	P0.2	P0.1	P0.0	heksadecimal
0	0	0	0	0	1	0	0	84
1	1	1	0	1	1	1	0	0EE
2	0	0	1	1	0	0	0	98
3	1	0	0	1	0	0	0	0C8
4	1	1	0	0	0	1	0	0E2
5	1	0	0	0	0	0	1	0C1
6	0	0	0	0	0	0	1	81
7	1	1	0	1	1	0	0	0EC
8	0	0	0	0	0	0	0	80
9	1	0	0	0	0	0	0	0C0

Dari hasil pengujian didapatkan semua led pada 7-segment menyala dengan terang , maka dapat diambil kesimpulan bahwa rangkaian 7-segment dapat berkerja dengan baik.

4.1.3 Pengujian Rangkaian Regulator

Rangkaian ini terdiri dari regulator LM 7805. pada rangkaian ini diberi tegangan masukan sebesar 9V DC lalu pada port keluaran dicek hasil keluaran dengan menggunakan multimeter, ternyata hasilnya sebesar 5V DC.

4.1.4 Pengujian Rangkaian Set Button

Pada rangkaian ini dihubungkan dengan tegangan dan dicoba digunakan sebagai saklar untuk menyalakan led. Pada saat button ditekan maka led akan menyala dan pada saat button di lepaskan maka led akan padam.

Tabel 4.2 Hasil pengujian button

Button	Nilai	Led
Ditekan	0	Nyala
Dilepaskan	1	Mati

4.1.5 Pengujian *Buzzer*

Pengecekan *buzzer* dilakukan dengan memberikan sinyal *low* atau 0V pada port mikrokontroler yang terhubung ke transistor saklar untuk mengaktifkan *buzzer* pada saat sinyal *low* diberikan, maka *buzzer* berbunyi hasil pengujian *buzzer* diperlihatkan pada tabel :

Tabel 4.3 Hasil pengujian buzzer

<i>Port 3.3(int)</i>	<i>Buzzer</i>
0	Berbunyi
1	Tidak berbunyi

Dari hasil pengujian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa rangkaian *buzzer* sudah sesuai dan *buzzer* sudah dapat berkerja dengan baik.

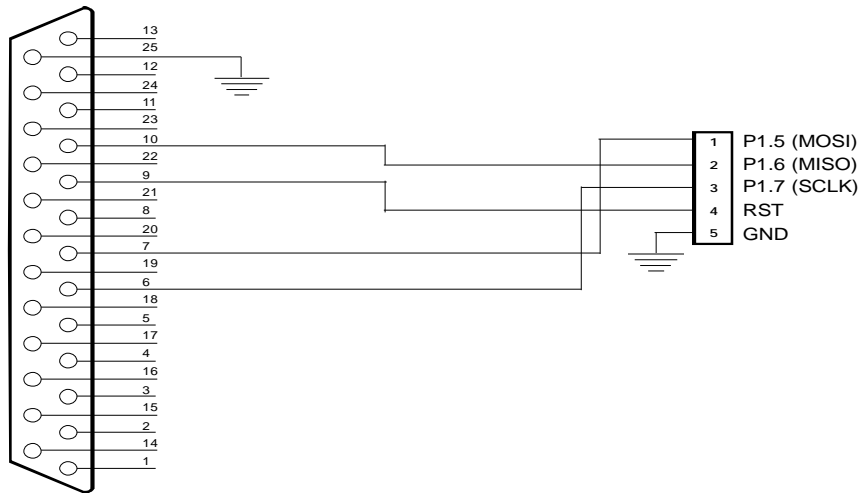
4.2 Pemrograman Alat

Pembuatan program dengan menggunakan bahasa assembler. Software ASM_51 digunakan untuk mengcompile file dengan ekstensi .ASM menjadi file dengan ekstensi .HEXADECIMAL lalu setelah di buat file dengan ekstensi hex kemudian kita *download* ke dalam ic dalam kita memasukan kita menggunakan *port printer* sebagai hubungan antara alat dengan komputer.

4.2.1 Pemrograman dengan (ISP)

Pada mikrokontroler AT89S52 telah diberikan suatu fasilitas ISP, program kali ini kita menggunakan prinsip kerja ISP (in system programing) dengan menggunakan *software* AEC_ISP, kaki-kaki mikrokontroler yang kita gunakan untuk proses *download* program ke ic mikrokontroler adalah :

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

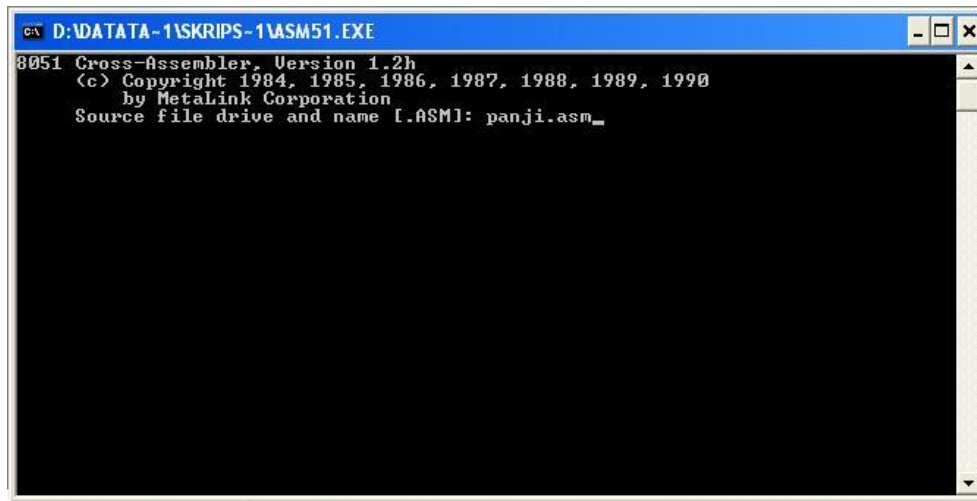


Gambar 4.1 Kabel download ISP sederhana

Fungsi dari kabel ini adalah sebagai *interface* antara alat dengan komputer, sehingga komputer dapat memasukkan program kedalam IC mikrokontroler AT89S52.

4.2.2 Proses pemrograman ke dalam mikrokontroler AT89S52

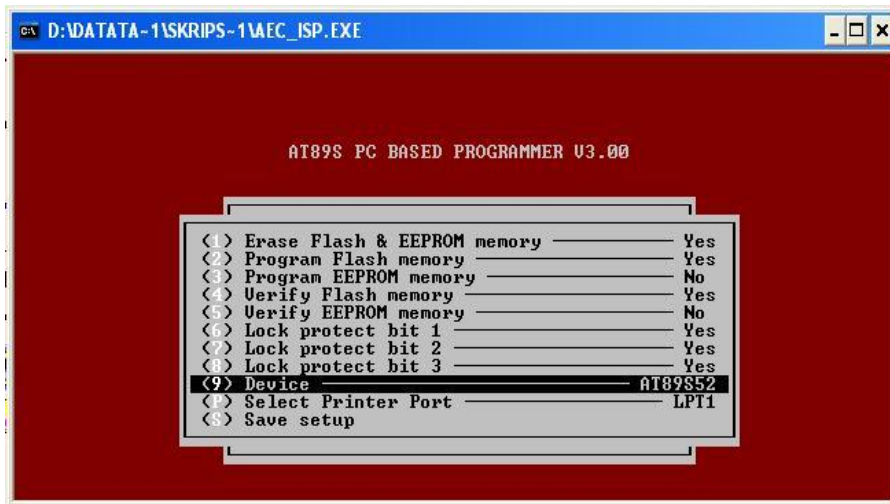
Proses yang pertama membuat program untuk alat jam digital dengan dengan kelengkapan bel sekolah pada notepad kemudian simpan dengan nama panji.asm kemudian mengubah file ini menjadi file dengan ekstensi *.hexadecimal* seperti gambar 4.2



Gambar 4.2 ASM51.exe

Pada gambar 4.2 memasukan file panji.asm kemudian di enter setelah itu di folder yang sama mendapatkan file dengan ekstensi panji.hex dan panji.lst.

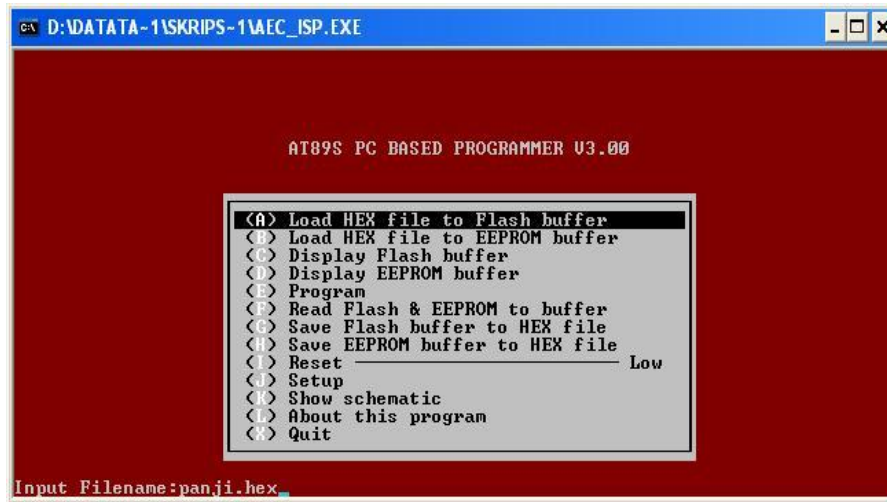
Setelah kita mendapatkan file dengan esktensi .hex lalu masukan program dengan menggunakan *software* AEC_isp.exe, pastikan alat sudah terhubung dengan komputer. Kemudian menset *software* sesuai dengan mikrokontroler yang digunakan seperti gambar 4.3



Gambar 4.3 Setup AEC_ISP

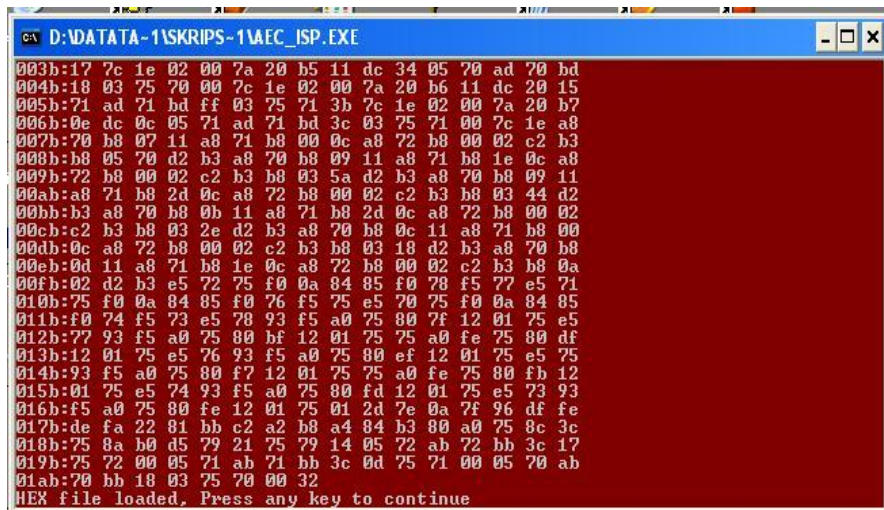
Setelah itu memilih dalam menu *device* di ganti dengan AT89S52 setelah itu di *save setup*.

Proses Program pertama load file hex dulu dalam hal ini file jam digital diberi nama panji.hex kemudian tekan tombol enter seperti 4.4



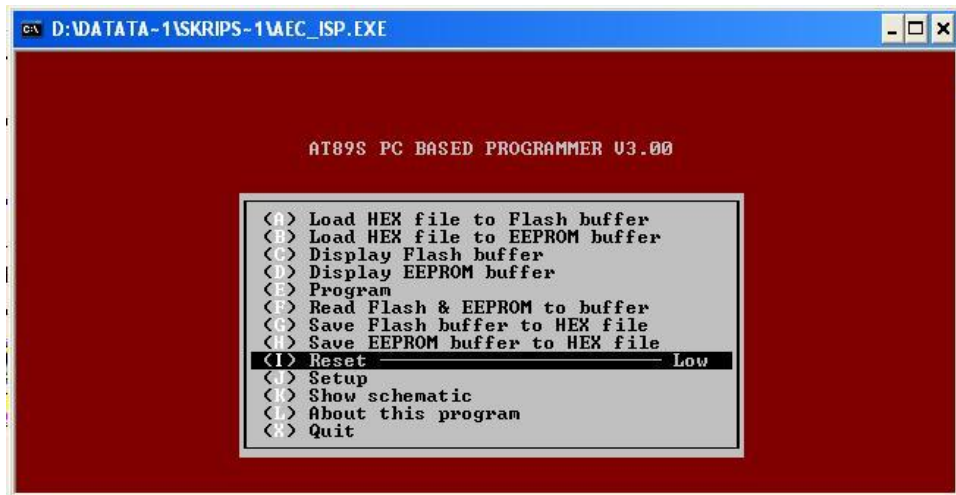
Gambar 4.4 Load file hex

Setelah tekan tombol enter, akan mendapatkan hasil file yang telah di load seperti gambar 4.5



Gambar 4.5 File panji.hex

Kemudian enter setelah itu ubah *reset* dulu menjadi *low*, seperti gambar 4.6



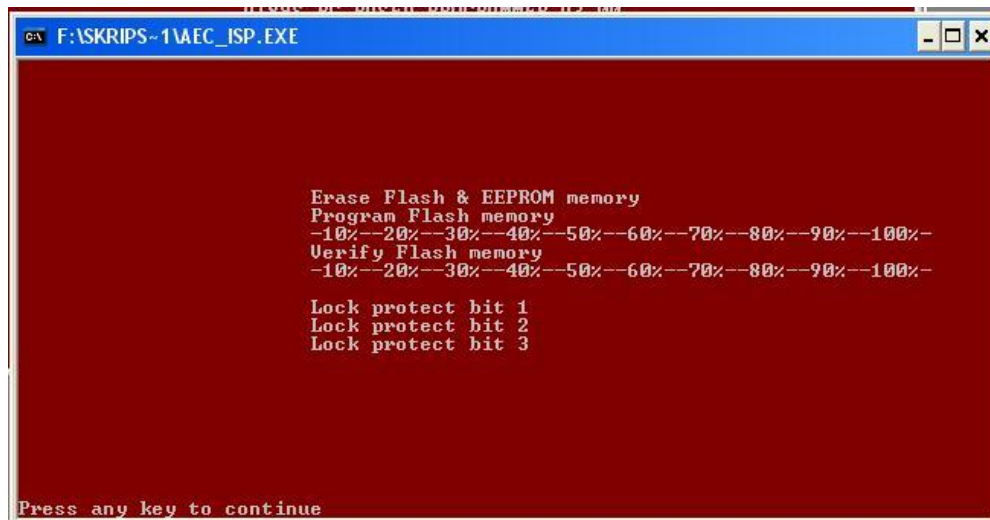
Gambar 4.6 Reset program

Kemudian memasukan program kedalam IC dengan memilih *device* program seperti gambar 4.7



Gambar 4.7 device program

Setelah itu enter agar program panji.hex dapat mengisi IC seperti gambar 4.8



Gambar 4.8 Proses program

Gambar 4.8 adalah proses pemrograman pertama *erase flash* dan *eeprom memory*, yaitu menghapus semua data dari *flash* dan *eeprom memory*, kedua program *flash memory*, yaitu memasukkan program dengan ekstensi *.hex* kedalam memori, ketiga *verify flash memory* adalah proses verifikasi flash memory, lalu untuk keamanan ada keterangan lock protect bit 1, 2, 3 adalah keterangan bahwa IC ini menggunakan 3 tingkat sistem keamanan, Sehingga tidak memungkinkan untuk dibaca dari luar konfigurasi untuk setting proteksi ini dapat dilakukan dari setup pada program dengan memilih yes untuk melakukan proteksi dan no untuk tidak melakukan proteksi pada keterangan *loc protect bit*. Setelah proses pemrograman selesai tekan enter, maka program telah berhasil dimasukkan kedalam IC mikrokontroler.

4.3 Hasil

Alat ini bekerja sesuai dengan fungsi jam digital dan bel sekolah, hanya saja alat ini menyatukan kedua fungsi tersebut dan juga merubah dari aturan manual ke otomatis dengan memanfaatkan mikrokontroler sebagai pengendali. Berdasarkan analisa tadi dapat diperoleh analisa hasil kerja alat seperti pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Kinerja Alat

Jam	Status alarm	Lama alarm	Keterangan
00.00-06.59.59	Mati		
07.00	Bunyi	5 detik	Bel masuk
07.00.05-09.29.59	Mati		
09.30	Bunyi	3 detik	Bel istirahat 1
09.30.03-09.44.59	Mati		
09.45	Bunyi	3 detik	Bel masuk istirahat 1
09.45.03-11.44.59	Mati		
11.45	Bunyi	3 detik	Bel istirahat 2
11.45.03-11.59.59	Mati		
12.00	Bunyi	3 detik	Bel masuk istirahat 2
12.03-13.29.59	Mati		
13.30	Bunyi	10 detik	Bel pulang
13.30.10-00.00	Mati		

Alat ini dapat berkerja sesuai dengan tabel 4.4 dan sudah di uji selama 1 x 24 jam.



Gambar 4.9 Gambar Alat

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Seperti yang diuraikan terlebih dahulu pada bagian pendahuluan pembuatan alat penyusunan tugas akhir ini bertujuan untuk mempelajari kemampuan mikrokontroler AT89S52 yang dapat bekerja secara otomatis sebagai “ Jam Digital dengan Kelengkapan Alarm Bel Sekolah “ dari pembuatan alat atau tugas akhir ini disimpulkan bahwa :

1. Aplikasi alat ini mempunyai tampilan jam, menit, detik
2. Fasilitas *set button* digunakan untuk mengubah jam dan menit.
3. Apabila terjadi pemadaman listrik alat ini mempunyai *back-up* baterai sehingga tidak usah menset ulang apabila listrik mati.
4. alat ini mengeluarkan bunyi alarm pada saat jam 07.00, 09.30, 09.45, 11.45, 12.00, 13.30.

5.2 Saran

Berikut saran - saran Penulis untuk mengembangkan alat Jam Digital Dengan Kelengkapan Alarm Bel Sekolah ini :

- a. Memperbaiki rangka agar semua rangkaian bisa tertutup dan tidak kelihatan dari luar kecuali *display* dan *set button* .
- b. Ditambah dengan penggunaan buzzer yang besar (100watt) sehingga dapat didengar satu wilayah sekolah.
- c. Penggunaan *seven segment* yang lebih besar (15Cm x 25Cm) sehingga memudahkan dalam melihat jam digital.
- d. Penggunaan *backup* baterai diganti dengan aki kering apabila menggunakan *display* yang besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Farid, Safril. 2002. *Perencanaan dan Pembuatan Sebagai Timer Azan Otomatis*.
Http:// unikom.com
- Suyono. 2006. *Panduan Paktis Mikrokontroler*. [Http://www.MasterNusa.com](http://www.MasterNusa.com)
- Triharsono.2006.*Tampilan jam dengan setting dan alarm*. [Http://www.innovative
electronic.com](http://www.innovativeelectronic.com)
- Darmawan, Aref.2001.*Elektronika Dasar*.Andi.Yogyakarta
- Putro, Agfianto eko. 2006. *Belajar Mudah Mikrokontroler jilid II*.Gava
media.Yogyakarta
- Nalwan, Paulus andi.2003.*Teknik Antarmuka dan Pemrograman AT89C51*.Gava
media.Yogyakarta
- Wahyudin, Didin.2006. *Belajar Mudah Mikrokontroler AT89S52 dengan Bahasa
Basic*.Andi.Yogyakarta