

SKRIPSI

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN
SISTEM PEMBATAS HAK AKSES PROGRAM APLIKASI
PADA SISTEM OPERASI *WINDOWS XP* DENGAN
TEKNIK MANIPULASI FILE SISTEM MENGGUNAKAN
*MIKROKONTROLLER AT89C2051***



Oleh :

ALFATH AGUSTA WIJAYA

03 17 047



**KONSENTRASI ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2009**

LEMBAR PERSETUJUAN

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN
SISTEM PEMBASTAS HAK AKSES PROGRAM APLIKASI
PADA SISTEM OPERASI *WINDOWS XP* DENGAN
TEKNIK MANIPULASI FILE SISTEM MENGGUNAKAN
*MIKROKONTROLLER AT89C2051***

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Strata Satu (S-1) Konsentrasi Elektronika*

Disusun Oleh

ALFATH AGUSTA WIJAYA


NIM : 03 17 047

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT.
NIP.Y. 1018800189


M. Ashar, ST, MT
NIP. Y. 103 050 0408

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1


(Ir. F. Yudi Limpraptono, MT)
NIP.Y. 1039500274

**KONSENTRASI ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2009**



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama Mahasiswa : Alfath Agusta W
NIM : 03.17.047
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Elektronika
Judul Skripsi : "PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM PEMBATAST
HAK AKSES PROGRAM APLIKASI PADA SISTEM OPERASI
WINDOWS XP DENGAN TEKNIK MANIPULASI FILE
SISTEM MENGGUNAKAN *MIKROKONTROLLER AT89C2051*"

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada:

Hari : Senin
Tanggal : 19 Maret 2009
Dengan Nilai : 75,45 (B+) *By*

Panitia Ujian Skripsi

Ketua



(Ir. Sidik Noertjahjono, MT)
NIP.Y. 1028700163

Sekretaris

(Ir.F.Yudi Limpraptono, MT)
NIP.Y. 1039500274

Anggota Penguji

Penguji Pertama

(I Komang Somawirata, ST, MT)
NIP.Y. 1030100361

Penguji Kedua

(Ir. TH, Mimien Mustikawati, MT.)
NIP.Y. 1030000352

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM PEMBATAS HAK AKSES
PROGRAM APLIKASI PADA SISTEM OPERASI *WINDOWS XP*
DENGAN TEKNIK MANIPULASI FILE SISTEM MENGGUNAKAN
*MIKROKONTROLLER AT89C2051***

**ALFATH AGUSTA W
03.17.047**

Jurusan Teknik Elektro S-1. Institut Teknologi Nasional, Malang
Jl.Raya Karanglo Km.02 Malang, Indonesia
Kodok_nyambex@yahoo.com

**Dosen Pembimbing I : Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT.
Dosen Pembimbing II : M. Ashar, ST, MT**

Abstrak

Suatu data dalam PC dapat di akses dengan mudah oleh user. Untuk membatasi hak akses user lainnya di perlukan perlindungan data. Dengan adanya perangkat sistem pembatasan hak akses program aplikasi pada sistem operasi Windows XP menggunakan Mikrokontroller AT89C2051. User dapat melindungi data dari user lain.

Cara kerja alat ini memanipulasi file sistem secara rutin dalam sistem operasi yang di disable oleh program aplikasi. Selain itu dalam sistem ini juga digunakan mikrokontroler AT89C2051 sebagai pengolah data dan EEPROM sebagai perangkat penyimpanan password yang nantinya bersama dengan program aplikasi akan difungsikan sebagai penunjang sekuritas dari suatu sistem operasi.

Hasil pengujian alat dapat dikatakan berhasil, karena dengan adanya sistem ini user dapat melindungi informasi mengenai suatu data dalam PC dan terjamin kerahasiaannya.

Kata kunci : Windows XP, AT89C2051, EEPROM

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran-Mu Ya Allah yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perancangan dan Pembuatan sistem pembatas hak akses program aplikasi pada sistem operasi Windows XP dengan teknik manipulasi file sistem menggunakan mikrokontroller AT89C2051” ini dengan lancar. Skripsi ini merupakan persyaratan kelulusan Studi di Jurusan Teknik Elektro S-1 Konsentrasi Teknik Elektronika ITN Malang dan untuk mencapai gelar Sarjana Teknik.

Keberhasilan penyelesaian laporan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Untuk itu penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. F. Yudi Limpraptono, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1.
3. Bapak Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro S-1 dan juga selaku Dosen Wali.
4. Bapak Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak M Ashar, ST. MT selaku Dosen Pembimbing II.
6. Kedua orang tua saya serta keluarga besar yang telah memberikan do’a restu, dorongan, semangat, dan biaya.
7. Buat seseorang yang tetap dihati, terimakasih atas dukungan dan perhatiannya sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi.
8. Rekan-rekan mahasiswa/i Elektronika S-1.

9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penyusun telah berusaha semaksimal mungkin dan menyadari sepenuhnya akan keterbatasan pengetahuan dalam menyelesaikan laporan ini. Untuk itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan laporan ini.

Harapan penyusun semoga laporan skripsi ini memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan pembaca.

Malang, Maret 2009

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI	ii
ABSTRAKSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Rumusan Masalah	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Metodologi	2
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1. Teori Dasar	4
2.2. Mikrokontroler AT89C2051	4
2.2.1. Fungsi Pin Mikrokontroler AT89C2051	7
2.2.2. Organisasi Memori	8
2.2.3. Program memory <i>internal</i>	8
2.2.4. Data Memory (RAM) Internal.....	9
2.2.5. Timer / counter	10
2.3. Interface Unit RS 232	10
2.3.1. Saluran RS 232	10
2.3.2. Port Komunikasi Serial	11
2.3.2. MAX 232 (RS 232 level Converter)	13
2.4. EEPROM (<i>Electrically Erasable Programmable Memory</i>)	14
2.5. Password.....	16
2.5.1. Tips Password menggunakan <i>password</i>	19

DAFTAR GAMBAR

2-1. Blok Diagram AT89C2051	6
2-2. Susunan Pin AT89C2051.....	7
2-3. Konfigurasi Pin Konektor RS-232.....	11
2-4. Susunan Pin dan Rangkaian MAX232	14
2-5. Konfigurasi Pin EEPROM AT24C64.....	15
3-1. Blok Diagram Keseluruhan Sistem.....	22
3-2. Perancangan Minimum sistem AT89C2051	25
3-3. Perancangan Rangkaian RS-232	27
3-4. Perancangan Rangkaian IC MAX232.....	28
3-5. Perancangan Rangkaian EEPROM AT24C64.....	29
3-6. Perancangan Rangkaian Alat Secara Keseluruhan	30
3-7. Sistem batasan hak akses user dan program aplikasi <i>windows XP</i>	34
4-1. Rangkaian Pengujian RS 232 to TTL	37
4-2. Rangkaian Pengujian TTL to RS 232	38
4-3. Tampilan Aplikasi.....	40
4-4. Tampilan Penenti Com dan baud rate.....	41
4-5. Tampilan Status Kunci.....	42
4-6. Tampilan password.....	43
4-7. Tampilan waktu alat off.....	43
4-8. Tampilan waktu alat on.....	44
4-9. Tampilan Tampilan awal <i>start (all programs) windows XP</i>	44
4-10 Tampilan <i>start (all programs) windows XP tidak aktif</i>	45
4-11 Tampilan awal <i>start (run) windows XP</i>	45
4-12 Tampilan <i>start (run) windows XP tidak aktif</i>	46
4-13 Tampilan awal <i>start (FIND/Search) windows XP</i>	46
4-14 Tampilan <i>start (FIND/Search) windows XP tidak aktif</i>	47
4-15 Tampilan <i>Windows Task Manager (create new task)</i>	47
4-16 Tampilan tidak aktif <i>Task Manager (New Task...)</i>	48

4-17	Tampilan Awal <i>Explorer Windows XP</i>	48
4-18	Tampilan <i>Explorer</i> hanya partisi C <i>Windows XP</i>	49
4-19	Tampilan Awal.....	50
4-20	Tampilan pengisian <i>password</i>	51
4-21	Tampilan Tampilan Pengeditan <i>Password</i>	51
4-22	Tampilan Inputan <i>password yang baru</i>	52

DAFTAR TABEL

2-1. Susunan dan fungsi pin-pin konektor D25 dan konektor D9	12
2-2. Spesifikasi RS-232.....	13
2-3. Konfigurasi Pin EEPROM AT24C64.....	22
4-1. Hasil Pengujian RS 232 to TTL.....	37
4-2. Hasil Pengujian TTL to RS 232.....	39
4-3. Hasil pengujian batasan hak akses <i>Windows XP</i>	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi yang sangat *significant* menunjukkan tingginya tingkat kebutuhan manusia akan teknologi informasi, yang berdampak pada kemudahan dalam hal penggunaan media penunjang teknologi tersebut.

Komputer sebagai salah satu media pendukung teknologi informasi memberikan banyak kemudahan untuk mendukung para pengguna dalam hal memanfaatkan teknologi informasi yang sedang berkembang.

Sejalan dengan perkembangan teknologi tersebut, melahirkan beberapa konsekuensi sebagai akibat dari mudahnya memperoleh informasi dari suatu data dalam komputer. Salah satu dampak negatif yang lahir dari problem di atas adalah sekuritas dari informasi yang dimiliki oleh suatu data dalam *PC*.

Pernyataan di atas merupakan problem yang menghasilkan berbagai macam metode oleh para ahli untuk mempertahankan sekuritas dari suatu data rahasia.

Mengacu pada uraian di atas, maka penulis mencoba membuat suatu sistem sekuritas yang berfungsi sebagai pembatas hak akses user pada sistem operasi windows.

Dengan adanya sistem ini diharapkan informasi mengenai suatu data dalam PC dapat terjamin kerahasiaannya

1.2 Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah pada perancangan sistem ini adalah :

1. Bagaimana merancang dan membuat *hardware mikrokontroller AT89C2051*
2. Bagaimana merancang dan membuat *software* yang dapat melakukan proses manipulasi file sistem.

1.3 Tujuan

Merancang sistem pembatasan hak akses *user* pada sistem operasi *windows XP* dengan menggunakan *mikrokontroller AT89C2051*

1.4 Batasan Masalah

Dalam pembahasan ini dibatasi dengan beberapa batasan masalah, yaitu :

- *Hardware* yang digunakan adalah *Mikrokontroller AT89C2051*
- Perangkat lunak pada PC menggunakan *compiler Borland Delphi 7.0.*
- Jenis file yang dimanipulasi adalah jenis file aplikasi
- Sistem Operasi yang digunakan adalah *Windows XP.*

1.5 Metologi Penelitian

Metode pembahasan yang digunakan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur mengenai komponen-komponen yang terkait dengan sistem.
2. Perancangan perangkat keras
3. Perancangan Perangkat lunak

4. Analisa sistem
5. Pengambilan kesimpulan dari hasil analisis.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar sistematis dan dapat mencapai pemahaman yang tepat maka skripsi ini disusun dalam beberapa bab, yaitu :

BAB I. Pendahuluan

Membahas tentang latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penulisan serta sistematika susunan penulisan dari buku tugas akhir ini.

BAB II. Teori Penunjang

Bab ini berisikan tentang teori-teori penunjang yang digunakan dalam perencanaan dan pembuatan tugas akhir.

BAB III. Perencanaan Sistem

Pada bab ini akan dibahas perencanaan dan realisasi perangkat keras perangkat lunak yang digunakan.

BAB IV. Pengujian Alat

Berisi tentang data hasil pengujian peralatan yang telah dibuat secara keseluruhan

BAB V. Kesimpulan

Berisi kesimpulan yang diperoleh dari perencanaan, realisasi, dan pengujian yang dilakukan.

BAB II

LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan membahas mengenai dasar-dasar teori yang dapat menunjang dalam pembuatan alat sistem pembatasan hak akses program aplikasi pada sistem operasi *windows XP* dengan teknik manipulasi file eistem menggunakan *mikrokontroller*

2.1 Teori dasar

Untuk dapat memahami alat yang akan dirancang, maka dalam bab ini akan dijelaskan mengenai teori dasar yang akan berkaitan dengan sistem yang digunakan pada perancangan dan pembuatan alat. Diawali dengan membahas tentang mikrokontroler yang Diterapkan untuk unit kontrol utama selain *Personal Computer (PC)*. Pada bagian lain juga dibahas tentang Mikrokontroller AT89C2051, komunikasi data serial RS 232, EEPROM dan bahasa pemrograman *Borland Delphi* untuk unit kontrol pada PC.

2.2 Mikrokontroler AT89C2051

Mikrokontroler AT89C2051 merupakan mikrokontroler 8 bit kompatibel dengan standar industri MCS-51™ baik atas segi pemrograman maupun kaki tiap pin. Mikrokontroler AT89C2051 mempunyai 4 kbyte PROM (*Flash Programmable and Erasable Read Only Memory*).

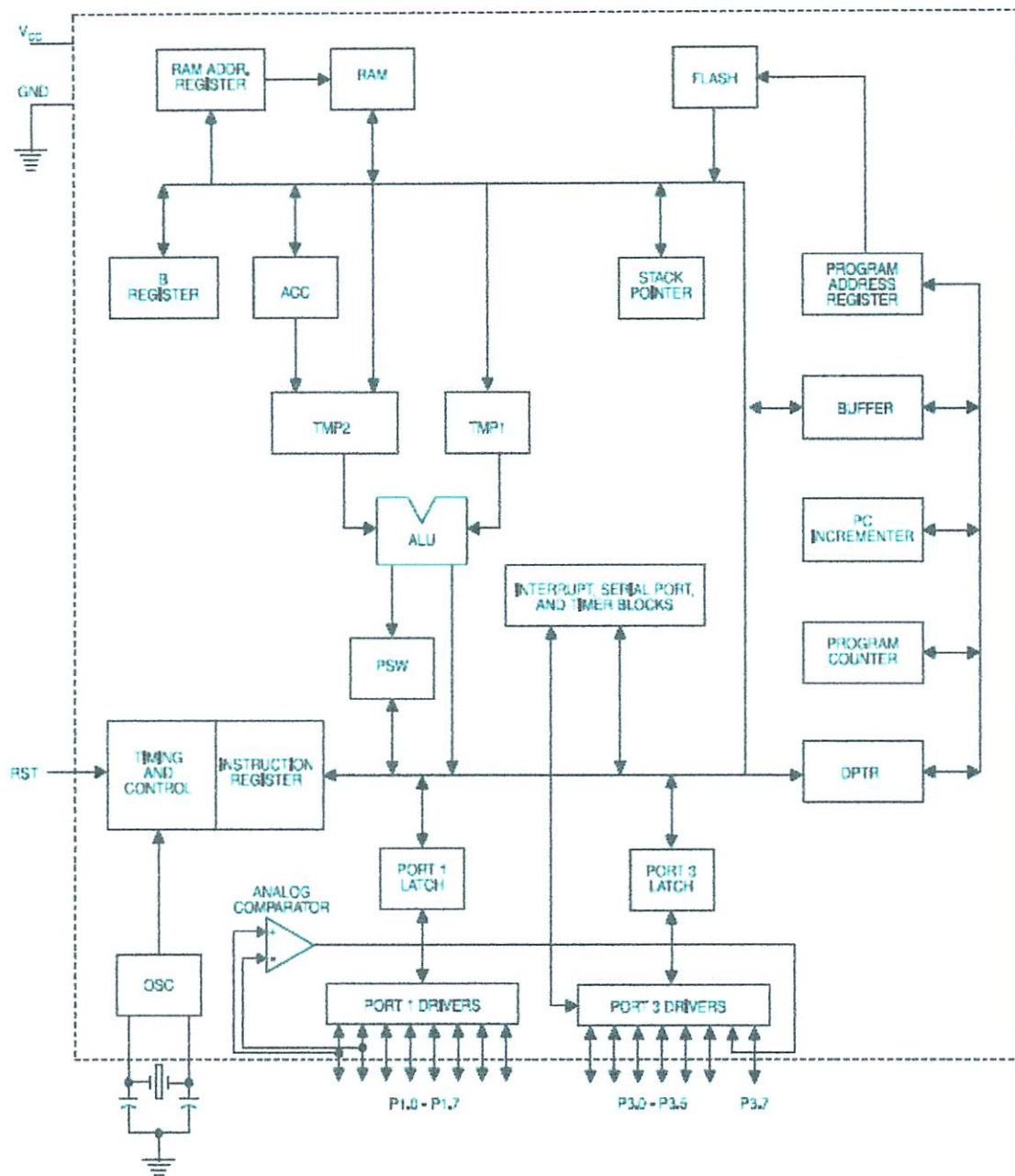
Pada dasarnya mikrokontroler adalah terdiri atas mikroprosesor, *timer*, dan *counter*, perangkat I/O dan internal memori. Mikrokontroler termasuk perangkat yang

sudah didisain dalam bentuk *chip* tunggal. Pada dasarnya mikrokontroler mempunyai fungsi yang sama dengan mikroprosesor yaitu untuk mengontrol suatu kerja sistem. Selain itu mikrokontroler juga dikemas dalam satu *chip* (*single chip*). Didalam mikrokontroler juga terdapat CPU, ALU, PC, SP, dan register seperti dalam mikroprosesor, tetapi juga ditambah dengan perangkat-perangkat lain seperti ROM, RAM, PIO, SIO, *counter* dan sebuah rangkaian *clock*. Mikrokontroler didisain dengan instruksi-instruksi lebih luas dan 8 bit instruksi yang digunakan membaca data instruksi dari internal memori ke ALU.

Sebagai suatu sistem kontrol mikrokontroler *AT89C2051* bila dibandingkan dengan mikroprosesor memiliki kemampuan dan segi ekonomis yang bisa diandalkan karena dalam mikrokontroler sudah terdapat *RAM* dan *ROM* sedangkan *mikroprosesor* didalamnya tidak terdapat keduanya. Secara umum konfigurasi yang dimiliki mikrokontroler *AT89C2051* adalah sebagai berikut :

- Memiliki memori baca-tulis (*RAM*) sebesar 128 byte
- Jalur dua arah (*bidirectional*) yang digunakan sebagai saluran masukan atau keluaran
- Sebuah *port* serial dengan kontrol *full duplex UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter)*
- Dua buah *timer/counter* 16 bit.
- Osilator internal dan rangkaian pewaktu
- Kemampuan melaksanakan operasi perkalian, pembagian, dan operasi *Boolean* (bit)

Sedangkan untuk blok diagram AT89C2051 diperlihatkan dalam Gambar 2.1

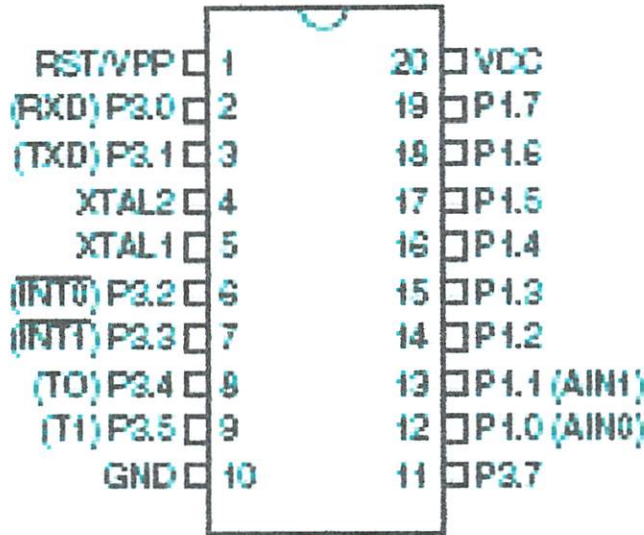


Gambar 2.1.
Blok Diagram AT89C2051^[5]

2.2.1 Penjelasan Fungsi Pin AT89C2051

Mikrokontroler AT89C2051 mempunyai 20 pin seperti yang ditunjukkan dalam

Gambar:



Gambar 2.2
Susunan Pin AT89C2051^[5]

Fungsi-fungsi pin dijelaskan sebagai berikut:

1. VCC (suplay tegangan)
2. GND (ground)
3. Port 1 adalah port I/O bidireksional 8 bit. Pin port P1.7

memberikan tarikan internal.P1.1 berperan sbagai input positif (AIN0) dan input negative (AIN1) dari komparator analog presisi on chip.Buffer output P1 bisa di turunkan sampai 20mA dan bias mengarahkan LED secara langsung. Jika 1 untuk pin port1, maka dia bisa digunakan sebagai input. Jika P1.2 sampai P1.7 digunakan sebagai input,eksternal,maka akan di jadikan sebagai arus sumber

4. Port 3 memiliki P3.0 sampai P3.5,P3.7 dan port 3 terdiri dari 7 pin I/O bidirekdonal dengan menarik internal. P3.6 memiliki ikatan keras sebagai input untuk output komparator on chip dan tidak bias dijangkau sebagai pin I/O tujuan umum. Buffer output port 3 bisa diturunkan sampai 20mA.jika ditulis untuk pin port 3,maka pin bias di tarik ke atas dengan penarikan bias digunakan sebagai input. Sebagai input, pin port 3 yang ditarik ke bawah secara external akan menjadi arus sumber karena tarikan ke atas. Port 3 berperan sebagai fungsi fitur khusus dari AT 89C2051, port 3 juga menerima sinyal pengendalian dari pemrograman dan penjelasan flash.
5. RST adalah input reset.
6. X-TAL1 DAN x-TAL2 . Pin ini di hubungkan dengan Kristal bila menggunakan osilator internal. XTALL1 merupakan *input inverting osilator amplifier* sedangkan X-TALL 2 merupakan *output inverting osilator amplifier*.

2.2.2 Organisasi Memory

Di dalam AT89C2051 ruang alamat telah dibedakan untuk program memory dan memory data.

2.2.3 . Program memory *internal*

AT 89C2051 memiliki pemrograman memory sebesar 4 Kbyte dan 2 Kbyte dengan alamat 0000H-07FFH. Jika alamat-alamat program lebih tinggi

dari pada 07FFH, yang melebihi kapasitas *ROM* internal menyebabkan AT 89C2051 secara otomatis mengambil kode byte dari memory eksternal. Code byte juga dapat diambil hanya dari eksternal memory dengan alamat 0000H-07FFH dengan cara menggunakan pin ke ground.

2.2.4 Data Memory (RAM) Internal

Ruang alamat bawah memory data (RAM) internal dengan kapasitas 128 byte yaitu 00H-07H yang terbagi atas 3 daerah ,yaitu:

- Empat *registry* bank
Setiap bank terdiri dari 8 register (R0-R7) sehingga jumlah register untuk keempat bank register (bank 0-bank 3) menjadi 32 buah register yang menempati ruang alamat 00H-1FH. Mengaktifkan salah satu bank register dapat dilakukan dengan mengatur RS0-RS1 pada PSW (Program Status Word).
- Bit *Addressable*
Terdiri atas 16 byte yang berada pada alamat 20H-2FH. Masing-masing 128 lokasi bit dapat dialamati secara langsung.
- *Strach Pad Area*
Terdiri atas 80byte yang secara langsung di gunakan untuk keperluan umum misalna digunakan untuk lokasi stack.

2.2.5 Timer / counter

Pengendalian kerja dari timer / counter dilakukan dengan pengaturan register yang berhubungan dengan kinerja dari timer/ counter yaitu melalui sebuah timer / counter mode control.

2.3 Interface Unit RS-232

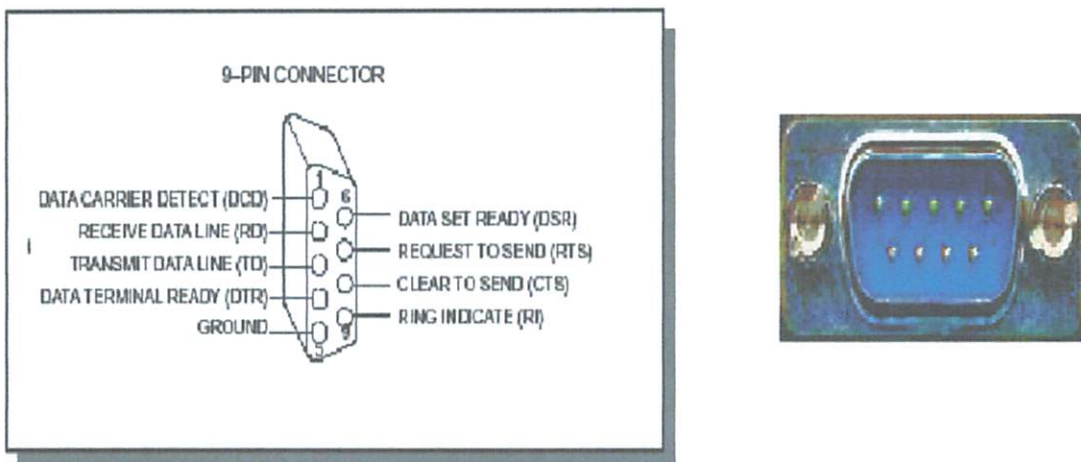
2.3.1 Saluran RS232

Ditinjau dari standart elektronik, dewasa ini dikenal dua macam saluran data, yang pertama adalah transmisi data tunggal (single-ended/unbalanced data transmission) yang dipakai *RS232* yakni saluran yang memenuhi ketentuan *standard EIA RS232*, saluran data yang kedua adalah saluran ganda (*differential-balanced data transmission*) yang dipakai *RS485* yaitu saluran yang memenuhi ketentuan *standard EIA RS422/485* atau saluran arus 20 mA (*20 mA current loop*).

Transmisi saluran tunggal memakai satu utas kabel untuk mengirimkan satu sinyal. Informasi logika ditafsirkan dari beda tegangan terhadap ground. Saluran *RS232* bersifat *Full Duplex* artinya dapat mengirimkan dan mengirimkan dan menerima data secara bersamaan.

Saluran *RS232* banyak dipakai untuk menghubungkan komputer dengan alat pendukungnya, misalnya komputer dengan printer (sekarang hampir tidak ada printer seri), komputer dengan modem, dengan syarat hubungan antara alat yang tidak lebih jauh dari 50 *feet* (sekitar 15 meter). Komputer sebagai *DTE (Data Terminal Equipment)* dan alat pendukung yang lain sebagai *DCE (Data Communications Equipment)*. Panjang/jarak maksimum pengiriman

data pada saluran RS232 adalah 50 feet dengan kecepatan 19,2 Kbps. Logika '1' ditandai dengan *range* tegangan -5 V Min dan -15 V Max. Sedangkan logika '0' ditandai pada *range* tegangan 5 V Min dan 15 V Max.



Gambar 2.7
Konfigurasi Pin Konektor RS-232^[4]

2.3.2 Port Komunikasi Serial

Port komunikasi serial pada komputer hadir dalam dua tipe konektor yaitu konektor D25 dan konektor D9. Kedua-duanya adalah konektor male, sehingga kita membutuhkan konektor female untuk memanfaatkan fasilitas port serial ini. Di bawah ini susunan pin-pin pada konektor D25 dan konektor D9.

Tabel 2.1
Susunan dan fungsi pin-pin konektor D25 dan konektor D9, Interfacing the Serial / RS232 Port

D25	D9	Fungsi	Keterangan
Pin 2	Pin 3	TD (Transmit Data)	Output data serial (TX)
Pin 3	Pin 2	RD (Receive Data)	Input Data Serial (RX)
Pin 4	Pin 7	RTS (Request To Send)	Menginformasikan pada modem bahwa UART siap menukar data
Pin 5	Pin 8	CTS (Clear To Send)	Mengindikasikan bahwa modem siap untuk menukar data
Pin 6	Pin 6	DSR (Data Set Ready)	Menginformasikan pada UART bahwa modem siap mengadakan hubungan
Pin 7	Pin 5	SG (Signal Ground)	Saluran Ground (Tanah)
Pin 8	Pin 1	CD (Carrier Detect)	Mendeteksi sinyal carrier dari modem lain
Pin 20	Pin 4	DTR (Data Terminal Ready)	Menginformasikan pada modem bahwa UART siap mengadakan hubungan
Pin 22	Pin 9	RI (Ring Indicator)	Aktif jika modem menerima sinyal ring dari PSTN

Untuk spesifikasi RS-232 dapat dilihat dalam Tabel 2.2

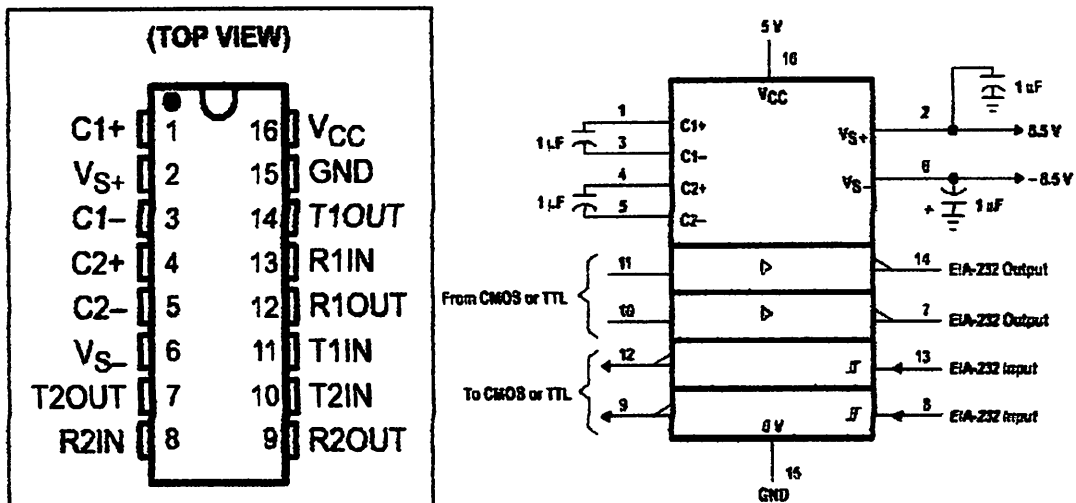
Tabel 2.2
Spesifikasi RS-232

Keistimewaan	Karakteristik
Jenis operasi	<i>Single ended</i> (tak seimbang)
Jenis penggerak dan Penerima per jalur	1 <i>driver</i> 1 <i>receiver</i>
Data rate maksimum	20 kbps
Panjang saluran maksimum	50 ft (15 m)
Tegangan keluaran penggerak	$\pm 5 - \pm 15$ volt
Sensitivitas penerima	± 3 volt

2.3.3 MAX232 (RS232 Level Converter)

Dalam ketentuan RS232, level logika '1' dinyatakan dengan tegangan antara -3 sampai -25 Volt, dan level logika '0' dinyatakan dengan tegangan antara $+3$ sampai $+25$ Volt. Mengingat Hampir semua perangkat digital menggunakan level tegangan logika TTL atau CMOS sumber tegangan $+5$ Volt, dan level logika '0' dinyatakan dengan tegangan antara $0,8$ sampai 0 Volt dan level logika '1' dinyatakan dengan tegangan $3,5$ sampai 5 Volt, maka antara rangkaian digital dan saluran RS232 biasanya disisipkan IC RS232-TTL Level Converter MAX232.

Pada IC MAX232 sudah termasuk didalamnya receive dan transmit data, yang waktu dulu IC receive data dan transmit data ini sendiri-sendiri. Bahkan pada MAX232 ini ada 2 receive/transmit data. Berikut ini gambar susunan kaki serta rangkaian komunikasi pada MAX232 :



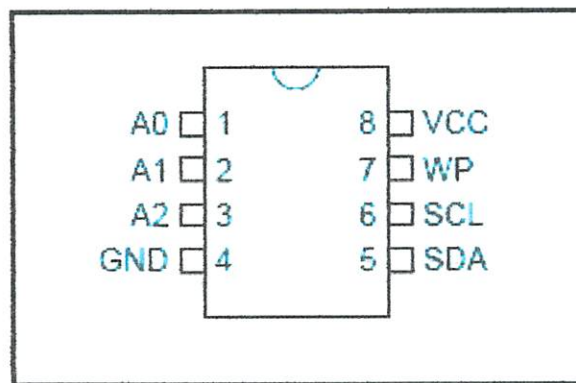
Gambar 2.4
Susunan Pin dan Rangkaian MAX232^[7]

2.5 EEPROM (*Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory*).

Secara garis besar dikenal ada 2 jenis komponen memori yaitu RAM (*Random Access Memory*) dan ROM (*Read Only Memory*). Pada saat ini komponen yang sering digunakan ialah EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Memory*). EEPROM merupakan memori yang bersifat tetap tertahan (*non-volatile*) walaupun catu daya dimatikan, selain itu EEPROM memiliki kelebihan dibandingkan dengan generasi-generasi sebelumnya seperti EPROM yang penghapusan memorinya harus dengan menggunakan sinar UV dengan tenggang waktu tertentu. EEPROM yang digunakan jenis AT24C64 yg berguna sebagai penyimpan data.

Atmel memproduksi Serial *EEPROM* jenis I2C dengan kode *AT24Cxx*, AT merupakan kode pabrik Atmel, 24 menandakan bahwa IC tersebut adalah Serial *EEPROM*, sedangkan xx merupakan angka yang mengindikasikan kapasitas Serial *EEPROM* itu dalam satuan KiloBit, sebagai contoh *AT24C64* merupakan IC *EEPROM I2C* berkapasitas 64 KiloBit.

AT24C64 memiliki delapan buah pin, dimana konfigurasi pinnya dapat dilihat dalam Gambar 2.19.



Gambar 2.5
Konfigurasi Pin EEPROM AT24C64^[8]

Keluarga *AT24Cxx* terdiri dari 9 macam IC, kesembilan IC itu berbeda kapasitas, tapi mempunyai susunan kaki IC yang sama. Kaki SDA (kaki nomor 5) dan kaki SCL (kaki nomor 6) merupakan kaki baku IC jenis I2C, kedua kaki inilah yang membentuk I2C Bus. Kaki nomor 7 (WP – *Write Protect*) merupakan kaki yang dipakai untuk melindungi isi yang disimpan di dalam IC Serial *EEPROM*, jika kaki ini diberi tegangan ‘1’ maka IC dalam keadaan ter-proteksi, isinya tidak dapat diganti. Agar bisa menuliskan informasi ke dalam IC ini, kaki ini harus diberi tegangan ‘0’.

Kaki nomor 1 sampai dengan nomor 3 (A0, A1 dan A2) merupakan fasilitas untuk penomoran chip, hal ini diperlukan kalau dalam satu rangkaian dipakai lebih dari satu IC *EEPROM* sejenis. Untuk *AT24C64* memakai metode pengalamatan 16 bit.

Table 2.3
Konfigurasi Pin EEPROM AT24C64

Pin Name	Function
A0 - A2	Address Inputs
SDA	Serial Data
SCL	Serial Clock Input
WP	Write Protect

2.6 Password

Password adalah suatu frasa atau kata sandi yang biasanya digunakan supaya hanya dapat diakses oleh pihak-pihak tertentu. Di jaman yang serba digital ini, *password* sangatlah penting karena *password* masih merupakan kunci utama untuk kebanyakan sistem atau aplikasi yang berhubungan dengan komputer. Selain itu, *password* ada karena ada sesuatu yang sifatnya *confidential*.

Password selalu berhubungan dengan istilah *secure* (aman). Perlu diketahui bahwa yang dianggap *secure* disini apabila usaha yang diperlukan untuk mengetahui suatu informasi lebih besar daripada nilai informasi yang didapat. Dengan begitu, semakin penting informasi yang ingin diamankan maka semakin besar pula usaha yang harus dilakukan untuk mendapatkan informasi tersebut. Pada kesempatan ini akan dijelaskan juga mengenai bagaimana *password* yang

seharusnya digunakan. Diharapkan kita dapat mengerti kriteria-kriteria (*policy*) yang diperlukan sehingga *Password* yang kita gunakan tidak *vulnerable*.

Oleh karena itu *password* merupakan salah satu cara untuk mengamankan suatu sistem komputer. Sistem komputer ini bisa berupa aplikasi, database ataupun sistem operasi. Oleh karena itu menentukan *password* sebaiknya jangan sembarangan dan harus memperhatikan beberapa hal tertentu. *Password* harus dibuat dengan memperhatikan beberapa hal berikut ini :

- Setidaknya panjang karakter *password* adalah 7 (tujuh) karakter. Anda juga bisa membuat *password* yang lebih panjang lagi demi keamanan.
- Menggunakan sedikitnya 1 (satu) karakter simbol pada deretan karakter *password* Anda.
- Jika sistem Anda menerapkan *password history*, maka pastikan *password* baru Anda selalu berbeda jauh dengan *password* sebelumnya.
- *Password* Anda jangan sampai mengandung nama atau username.
- Jangan gunakan kata-kata yang umum digunakan pada karakter *password*. Ini termasuk kata-kata yang digunakan dalam kamus. Beberapa contoh *password* yang kuat misalnya sebagai berikut. *.
a4\$Jhi&] *. 3k>i%uA *. O@u#5nQ

Password sebenarnya merupakan sistem proteksi yang paling lemah dalam sistem komputer. Maka dari itu memilih *password* yang kuat merupakan suatu keharusan. Mengapa demikian? Salah satu cara hacker menembus account kita adalah dengan cara menebak *password*. *Hacker* menggunakan *script* yang dapat

memasukkan puluhan *password* tiap detik untuk mencoba masuk ke dalam account kita.

Cara hacker menebak password kita antara lain dengan:

- *Brute force attack*, yaitu dengan mencoba semua kombinasi, mulai dari *aaaa* sampai *zzzz*, sampai beberapa karakter.
- *Dictionary attack*, yaitu dengan menebak menggunakan kata-kata dalam kamus, dan dikombinasikan dengan angka-angka atau karakter.
- *Personal information attack*, dengan cara memasukkan data-data pribadi seperti nomor telepon, tanggal lahir, nama pacar, kode pos, dan sebagainya.

Password yang sangat lemah akan sangat mudah dibobol hacker dengan cara ini.

Contoh password yang sangat lemah misalnya:

- *password*, *mypassword*, dan lain-lain yang menggunakan kata-kata dalam kamus (semua bahasa).
- 123456, *qwerty*, *asdf*, ini karena mudah sekali orang mengetik kombinasi ini di keyboard.
- tanggal lahir, nama pacar, dan lainnya yang merupakan data diri orang tersebut.

Password yang lemah, bisa dibobol dalam waktu yang lebih cepat, misalnya:

- menggunakan semua huruf kecil.
- menggunakan kombinasi kata dan angka, misalnya *buku10*, *teroris80*.
- mengganti huruf dengan karakter, misalnya *c1nt@*

Bagaimana password yang kuat dan sulit ditembus?

- Merupakan kombinasi dari huruf besar, huruf kecil, nomor, dan karakter.
- Setidaknya panjang karakter password adalah 7 (tujuh) karakter.
- Semakin panjang semakin baik
- Tidak menyertakan kata-kata dalam kamus.

Contoh password yang kuat:

Cara mengingatnya:

* 1 = kata “saya” diterjemahkan dalam bahasa Inggris (I).

* mAu = mau

* \$ = uang

* 7jt = Tujuh Juta

2.5.1 Beberapa tips menggunakan *password*:

1. Jangan menggunakan *password* yang sama untuk berbagai macam layanan, misalnya *password email* Anda sama dengan *password friendster*. Ini berarti:
 - seseorang yang dapat menjebol *password friendster* Anda, bisa juga menjebol *password email* Anda. Sementara di mata hacker menjebol *password friendster* lebih mudah daripada menjebol *email Yahoo*.
 - *admin* atau “orang dalam” *friendster* tahu *password* Anda, dia juga bisa memasukkan *password* tersebut ke email Anda.
2. Jangan mengklik link di email yang menyatakan Anda harus memverifikasi *password* Anda. *Email* ini dikirim oleh hacker.

3. Jangan memasukkan password disitus selain yang memberikan layanan. Misalnya jangan memasukkan password yahoo di situs *friendster* untuk alasan apapun (misalnya *import address book*).
4. Sebelum login ke *email* atau yang lain, pastikan URL di browser Anda benar. Misalnya *mail.yahoo.com* bukan *mail.yahoo-ltd.com* atau *yahoo-verify.com* atau yang lain.
5. Untuk rekening online seperti e-gold, klik BCA, paypal, sebaiknya Anda tidak mengetik password Anda lewat keyboard (karena hacker bisa membaca keyboard Anda dengan program *keylogger*). Gunakan *On Screen Keyboard*, *Charakter Map*, atau *copy paste* dari huruf acak.

Tool password cracking semakin canggih dalam usahanya membongkar *password*, plus juga komputer yang digunakan dalam *password cracking* semakin baik performanya. *Password* yang sebelumnya butuh waktu seminggu untuk di-*crack*, maka saat ini bisa di-*crack* hanya dalam beberapa jam saja. *Software* untuk meng-*crack* password biasa menggunakan tiga macam pendekatan yaitu: menebak secara pintar (*intelligent guessing*), serangan kamus (*dictionary attack*) dan juga otomatisasi yang berusaha mencoba untuk menggunakan kombinasi karakter. Jika diberi waktu yang cukup, maka metode otomatisasi tersebut bisa meng-*crack password* apa saja. Tetapi jika password yang digunakan sangat kuat, maka akan membutuhkan waktu yang sangat lama untuk memecahkannya.

BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Bab ini akan membahas tentang perencanaan dan pembuatan alat yang meliputi perencanaan perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*) dari pedometer digital. Perancangan secara keseluruhan dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

1. *Perancangan Perangkat Keras (Hardware)*
2. *Perancangan Perangkat Lunak (Software)*

Pada perancangan perangkat keras akan meliputi seluruh peripheral yang digunakan pada sistem ini. Pada perancangan perangkat lunak akan meliputi diagram alir dari software secara umum. Kedua perangkat ini dalam kerjanya akan saling menunjang satu sama lain.

Pada perangkat keras sendiri terdiri dari beberapa rangkaian antara lain, rangkaian minimum sistem mikrokontroler *AT89C2051*, serial interface *RS-232*, *EEPROM*. Pada perancangan perangkat lunak akan meliputi diagram alir dan *software* secara umum

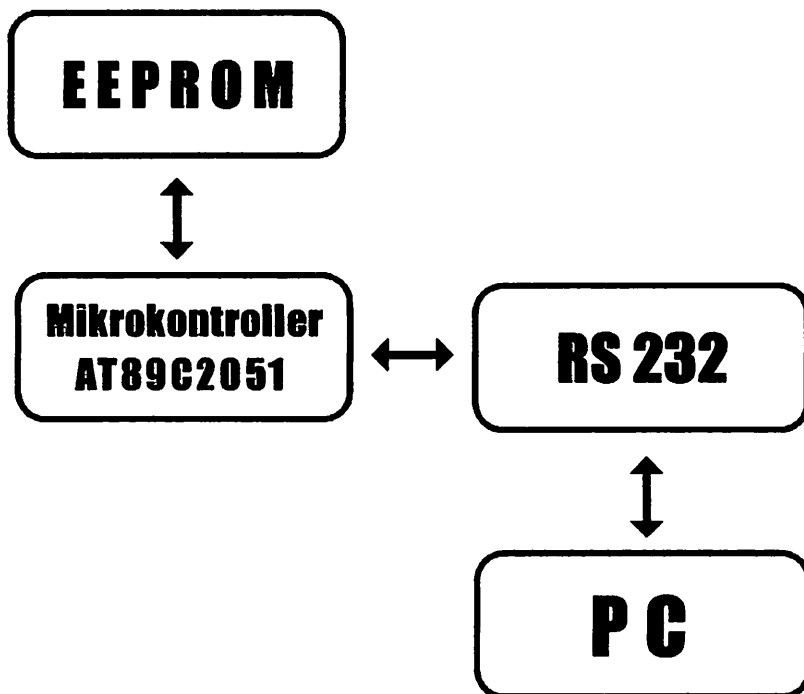
3.1. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

3.1.1 Diagram Blok Sistem

Perancangan perangkat keras yang direncanakan meliputi, blok diagram keseluruhan dan prinsip kerja alat, pembuatan skema seluruh rangkaian yang

direncanakan, penghitungan nilai komponen yang digunakan, dan perakitan seluruh komponen.

Blok diagram rangkaian terintegrasi dari rancangan alat ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1
Blok diagram system batasan hak akses user dan program aplikasi *windows XP*

Fungsi-fungsi dari setiap blok diatas sebagai berikut:

- *Mikrokontroller AT89C2051* berfungsi sebagai Merupakan bagian yang berfungsi sebagai pengolah data
- *RS 232* sebagai rangkaian antarmuka.
- *EEPROM*. Adalah Memori yang dapat dihapus dan diprogram ulang yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan password.
- *PC* Sebagai penampil sistem pembatasan hak akses *user* pada Sistem Operasi *Windows XP*

3.1.2 Prinsip Kerja Sistem

1. Ketika alat pertama kali dinyalakan lampu led akan menyala. Copy *software* lalu paste ke *drive C ("C:\")*. kemudian copy file *P_PC.exe* (*application*) dan *paste* ke *desktop* dan *double* klik file *application*. Dengan keluarnya tampilan *software* maka pengguna harus menekan tombol penentuan COM yang *competible* dengan *hardware*. Pada tampilan *software* terdapat keterangan status kunci, pengguna click tombol CEK kemudian lihat keterangan di status kunci. Apabila kosong (tidak ada isinya), berarti alat tidak terhubung ke *PC*. Hal ini dikarenakan :
 - *PORT COM PC* tidak sesuai dengan jalur kabel serial yang tersambung ke *PORT COM PC*.
 - *PORT COM PC* tidak sesuai dengan jalur kabel serial yang tersambung ke *PORT COM PC*.

- Periksa *PORT COM PC* yang digunakan melalui tombol *COM* dan kabel alat yang tersambung ke *PORT COM PC*.
- "KUNCI ADA", berarti *IC EEPROM* sudah tersambung ke alat
- "KUNCI TIDAK ADA", berarti *IC EEPROM* belum tersambung ke alat.

Setelah alat tersambung dengan *PC* maka pengguna melakukan pengisian *password* sesuai dengan data yang ada di *IC EEPROM* sebanyak 6 digit dan jangan menggunakan spasi. Dan apabila "KUNCI SESUAI", maka alat siap untuk memproteksi atau menormalisasikan *PC* (berdasarkan tombol *ON* dan *OFF*). *CLICK* tombol *ON*, kemudian *CLICK CLOSE* dan *RESTART PC*.

Password sebenarnya merupakan sistem proteksi yang paling lemah dalam sistem komputer. Maka dari itu password yang kuat dapat diganti-ganti agar memudahkan untuk diingat atau pun mempersulit *user* lain untuk memebobol *password* kita. cara kerja pengeditan *password* :

Double klik file *application*. Dengan keluarnya tampilan *software* maka pengguna harus menekan tombol penentuan *COM* yang *competible* dengan *hardware*. Pada tampilan *software* terdapat keterangan:

- Melakukan pengecekan kunci pada *Key Status*
- Melakukan pengisian *password* terlebih dahulu lalu tombol *OK*
- Setelah menekan tombol *OK*, maka akan menghidupkan tombol *EDIT*.
- Kemudian tekan tombol *EDIT* tersebut.

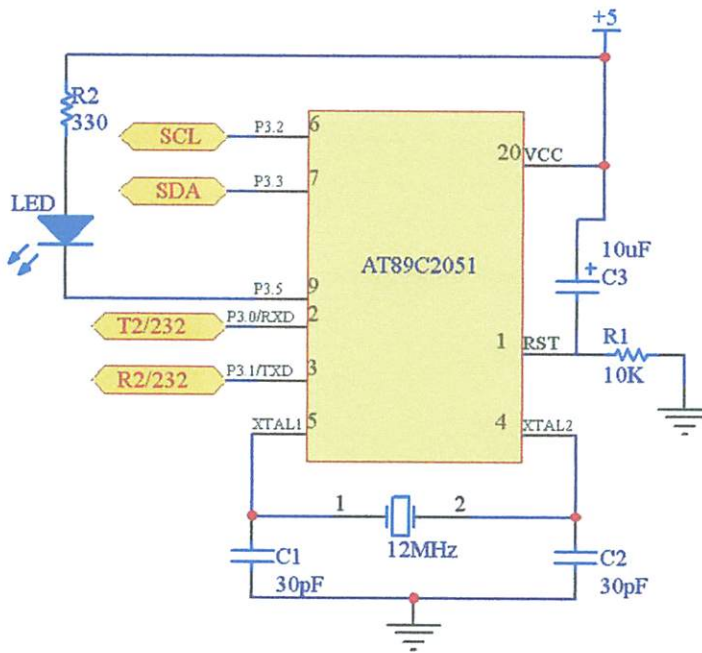
- Setelah menekan tombol *EDIT*, inputkan password yang baru.lalu tekan *OK* dan untuk membatalkannya tekan *CANCEL*.

3.1.3 Minimum Sistem AT89C2051

3.1.3.1 Perencanaan Penggunaan Port - Port Mikrokontroler AT89C2051.

Pada perencanaan ini mikrokontroler digunakan sebagai media yang akan mengolah data dari *PC* untuk proses verifikasi pada *EEPROM* .Data yang akan diolah oleh mikrokontroler *AT89C2051* menggunakan komunikasi serial yang akan di terima *PC*.

Berikut adalah skematik dari konfigurasi dari *AT89C2051* pada sistem ini:



Gambar 3.2
Minimum Sistem *AT89C2051*

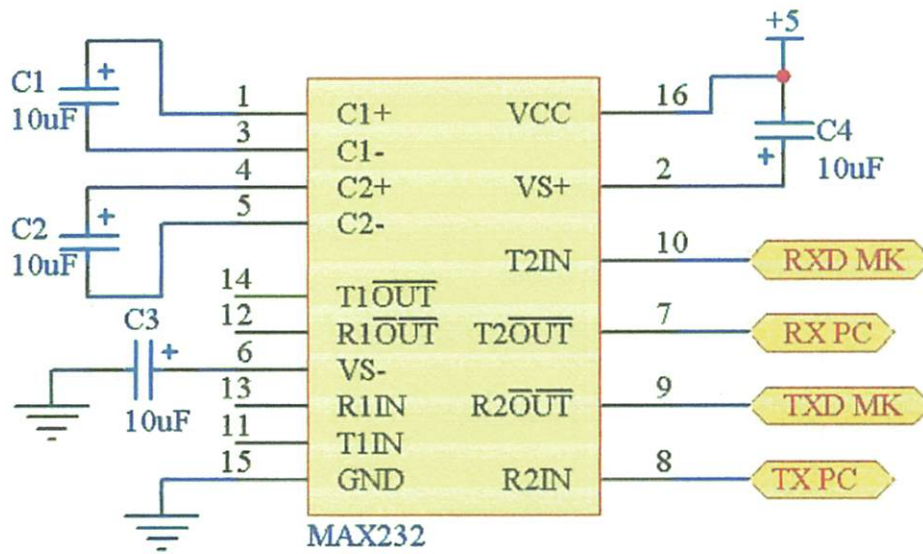
Penjelasan dari pin-pin yang dipergunakan:

- Pin 1 sebagai reset.
- Pin 2 dan 3 dihubungkan modul konverter RS-232.

- Pin 6 dan 7 dihubungkan dengan *EEPROM*
- Pin 4 dan 5 dihubungkan dengan Kristal 12 MHz.
- Pin 10 dihubungkan ke *Ground*.
- Pin 20 dihubungkan dengan *Vcc*.

3.1.4. Rangkaian Interface Unit RS 232

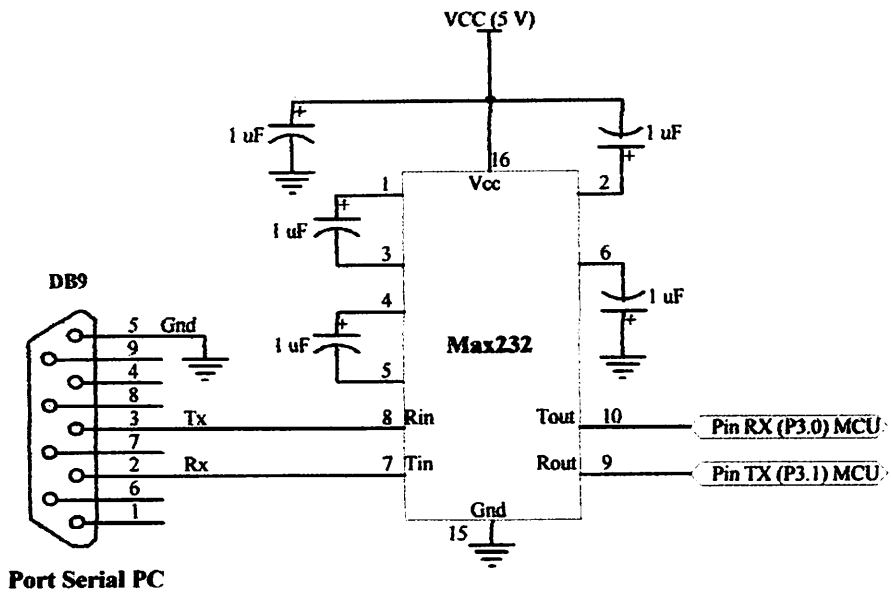
Komunikasi antara alat dengan *PC* akan dilakukan secara serial menggunakan *port* serial (*Com*) dari *PC*. Komunikasi tersebut dirancang menggunakan *baud rate* 9600 bps tanpa paritas, 1 bit start, 8 bit data, dan satu bit stop. Dikarenakan standart komunikasi serial dari *PC* menggunakan standart komunikasi *RS232* yang memiliki *range* logika tinggi (H) adalah sebesar -15 Volt sampai -3 Volt, dan logika rendah (L) sebesar 3 Volt sampai 15 Volt. Sedangkan mikrokontroller menggunakan logika TTL yang memiliki logika tinggi (H) sebesar 3 volt sampai 5 volt, dan logika rendah (L) 0 volt sampai 0,45 volt, maka dibutuhkan rangkaian penyesuai kedua kondisi logika tersebut. Perangkat utama dari rangkaian penyesuai kondisi logika *RS232* dengan kondisi logika TTL adalah IC MAX 232. Perancangan rangkaian selengkapnya ditetapkan pada *data sheet* seperti pada gambar 3-3:



Gambar 3.3
Rangkaian RS-232

3.1.5 Rangkaian IC MAX232

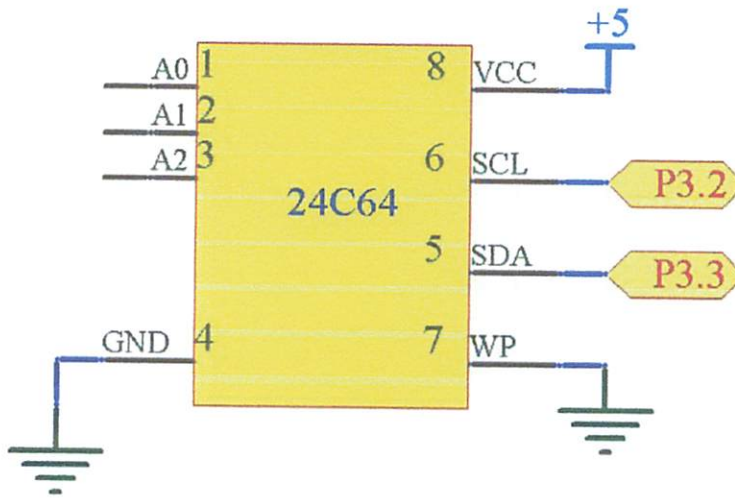
Mikrokontroler AT89S2051 juga dilengkapi dengan port serial. Port serial ini memungkinkan kita mengirim data dalam format serial. Apabila hendak menghubungkan mikrokontroler AT89C2051 dengan PC (komputer pribadi) melalui port serial maka level tegangan TTL yang dikeluarkan oleh IC AT89C2051 harus diubah menjadi level tegangan RS232 port serial pada PC. Pemilihan kapasitor disesuaikan dengan nilai pada datasheet IC MAX232 yaitu $1\mu\text{F}$. Hubungannya diperlihatkan pada gambar 3.14



Gambar 3.4
Rangkaian IC MAX232 [7]

3.1.6. Perancangan Rangkaian EEPROM.

EEPROM AT24C64 pada alat ini digunakan untuk menyimpan data password. Pada rangkaian EEPROM ini kaki SDA (pin no 5) dan SCL (pin no 6) masing-masing dihubungkan dengan port 3.2 untuk SCL dan port 3.3 untuk SDA pada mikrokontroller. Pin nomor 7 (*Write Protect*) diberi tegangan '0' agar bisa menuliskan data ke dalam IC ini. Jika pin ini diberi tegangan '1' maka IC ini dalam keadaan terproteksi, isinya tidak dapat diganti. Pin nomor 1 dan 2 (A0 dan A1) dihubungkan dengan *ground*, karena IC ini hanya dikendalikan lewat pin SDA dan SCL saja, tidak ada sarana lainnya dari mikrokontroller yang dipakai untuk mengendalikan IC ini.

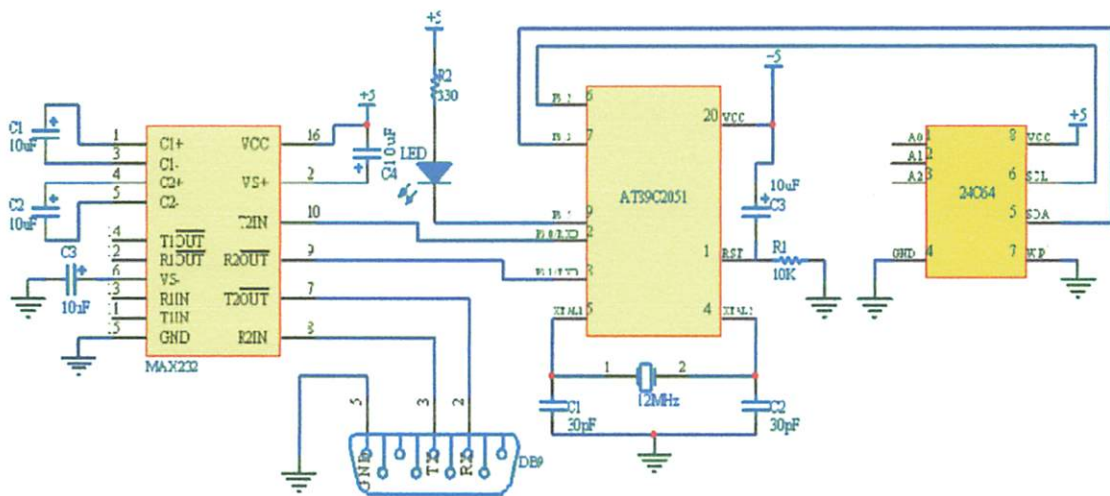


Gambar 3.5
Rangkaian *EEPROM* AT24C64

3.1.7. Perancangan alat secara keseluruhan

Sistem pembatasan hak akses *user* pada sistem operasi *Windows XP* menggunakan mikrokontroler AT89C2051 sebagai pengolah data dari PC melalui rangkaian antarmuka *RS-232*. dan kembali ke mikrokontroler untuk proses *verifikasi* antara mikrokontroler dan *EEPROM* sebagai kunci atau *password*

Berikut adalah rangkaian system pembatas hak ases pada sistem operasi *Windows XP* secara keseluruhan:



Gambar 3.6
Rangkaian Alat Secara Keseluruhan

3.2 Perancangan Perangkat Lunak (*software*)

Setelah semua perangkat keras telah selesai dikerjakan pada tahap selanjutnya adalah pembuatan perangkat lunak (*software*) yang akan menangani sistem rangkaian. Pada perangkat lunak inilah kita dapat menentukan bagaimana sistem rangkaian ini akan bekerja, pada bagian inilah tata kerja rangkaian ditentukan. Perancangan perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam perencanaan dan pembuatan alat akan dipaparkan dalam *flowchart* sistem secara keseluruhan. Pembuatan *software* dilakukan pada mikrokontroler menggunakan bahasa pemrograman Bahasa *assembly* dan pada PC menggunakan *Borland Delphi 7.0*.

- Perangkat lunak pada *PC* digunakan untuk menjalankan aplikasi yaitu pembatasan hak akses *windows XP* pada *PC* tersebut.
- Perangkat lunak pada mikrokontroler digunakan untuk mengolah data dari *EEPROM* untuk di verifikasi dengan data yang terdapat pada memori internal.

3.2.1 Proses Non Aktif Beberapa Rutin Dalam System

Proses dimulai dengan pengecekan *key* dari *hardware* (Proses *Identifikasi hardware*). Setelah *hardware* dinyatakan ada (status kunci:” kunci ada “)maka proses pengimputan *password* (ALFATH) untuk mengaktifkan *hardware* dapat dilakukan. Dalam hal ini *hardware* akan melakukan proses aktivasi *software*, yang nantinya *software* tersebut akan melakukan proses pengaksesan *registry* dengan cara merubah logika dalam beberapa value. Value-value yang dirubah antara lain:

- *SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer\NoRun* (apabila *value* bernilai 1 maka menu *Run* akan *OFF*)
- *SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer\NoStartMenuMorePrograms* (apabila *value* bernilai 1 maka menu *Start Menu Programs* akan *OFF*)
- *SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer\NoDrives* (apabila *value* bernilai 67108863 maka menu semua *drive* kecuali *drive C* akan *OFF*)

- *SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer\NoFind* (apabila *value* bernilai 1 maka menu *Find* akan *OFF*)
- *SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\Explorer\NoRecentDocsMenu* (apabila *value* bernilai 1 maka menu *Recent Documents* akan *OFF*)

Setelah proses ini dilakukan, rutin_rutin yang akan di non aktifkan belum dapat di-apply di dalam siklus tersebut. Dan akan aktif dalam siklus selanjutnya yaitu pada saat computer di *restart*.

3.2.2 Kegunaan proses non aktif beberapa rutin dalam system:

- *No Run.*

Fungsi run pada *windows XP* merupakan Run merupakan fitur khusus yang digunakan agar user dapat lebih cepat dalam menjalankan program tertentu atau juga bisa digunakan untuk mengakses *file* atau *folder* yang di-*share* dalam jaringan.dengan non aktifnya *Run* tersebut maka *user* tidak bisa untuk membuka program atau pun aplikasi yang diinginkan.

- *No Start Menu More Program.*

Fungsi *Start Menu More Program* pada *windows XP* untuk memulai sesuatu. Pada start menu pada *windows XP* memiliki 2 kolom bagian kolom,pada sebelah kiri *Start menu*, kita akan melihat beberapa *shortcut* aplikasi program dan (*all Programs*) yang pernah atau sering kita akses. bagian kolom sebelah kanan Start menu, kita akan melihat beberapa *shortcut* untuk mengakses *file-file* atau dokumen-dokumen, selain itu juga

terdapat *shortcut* fitur-fitur sistem operasi *windows* lainnya. pada bagian paling bawah Start menu terdapat tombol-tombol untuk mengakhiri sesi pengoperasian *windows*, yaitu *Log Off* dan *Turn Off*. Dengan Non aktifnya *Start Menu More Program (all Programs)* maka *user* tidak bisa untuk membuka aplikasi yang diinginkan.

- *NoDrives* (menu semua *drive* kecuali *drive C* akan *OFF*)

Fungsi dari *drive* sebagai tempat penyimpanan data yang telah kita lakukan atau menaruh data-data. . Dengan Non aktifnya *NoDrives* (menu semua *drive* kecuali *drive C* akan *OFF*) maka *user* tidak bisa untuk membuka data yang diinginkan.

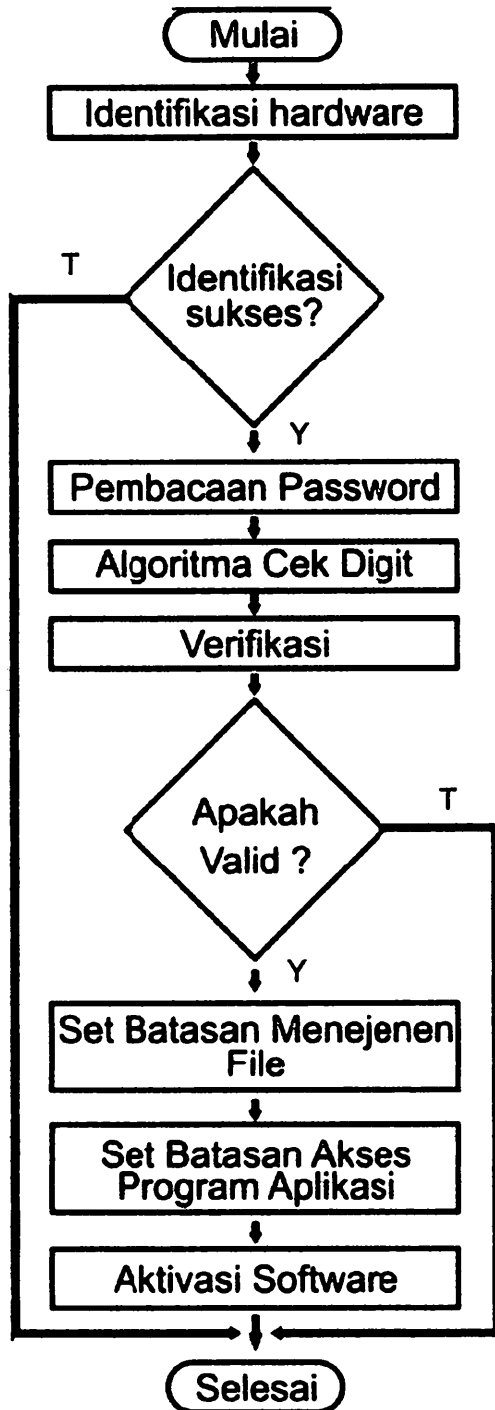
- *NoFind*

Fungsi dari *Find (search)* merupakan fitur yang disediakan untuk memudahkan *user* dalam mencari segala jenis *file* yang terdapat dalam komputer atau lewat *internet*. Dengan Non aktifnya *No Find (search)* maka *user* tidak bisa mencari segala jenis *file* yang terdapat dalam komputer

- *NoRecentDocsMenu*

Fungsi dari *My Recent Documents* merupakan *default folder* untuk menyimpan *shortcut* dari *file* dokumen yang pernah atau sering dibuka. Dengan Non aktifnya *NoRecentDocsMenu* maka *user* tidak bisa mencari *file* dokumen yang pernah atau sering dibuka.

3.2.2 FlowChart Sistem



Gambar 3.6
FlowChart Sistem batasan hak akses user dan program aplikasi *windows XP*

Berikut adalah penjelasan dari diagram alir diatas:

1. Mulai
2. *Identifikasi hardware*
3. Apakah *identifikasi* sukses
 - a. Jika Ya Lakukan langkah selanjutnya.
 - b. Jika tidak Lakukan langkah-11
4. Proses pembacaan *password*
5. Algoritma cek digit
6. Proses *Verifikasi*
7. Apakah proses *verifikasi valid?*
 - a. Jika Ya, Lanjutkan langkah selanjutnya.
 - b. Jika Tidak, Lakukan langkah-11
8. Set Batasan Menejemen File
9. Set Batasan Akses Program Aplikasi
10. *Aktifasi Software*
11. Selesai

BAB 4

PENGUJIAN DAN SIMULASI SISTEM

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal setelah melaksanakan perancangan dan pembuatan alat, maka perlu dilakukan suatu pengujian terhadap alat yang telah kita buat. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang telah dibuat dapat bekerja sesuai dengan perencanaan.

Bagian yang akan di uji dari peralatan ini adalah :

1. Pengujian *serial interface 232*
2. Simulasi program aplikasi

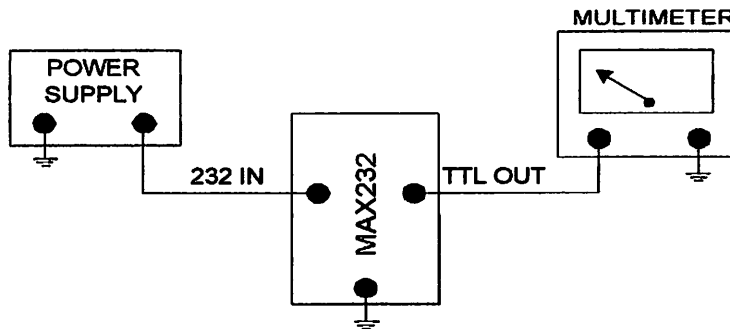
4.1 Analisa dan pengujian *serial interface 232*

4.1.2 Tujuan :

Tujuan pengujian ini yaitu untuk mengetahui IC MAX 232 apakah dapat bekerja dengan baik atau tidak.

- Langkah Pengujian

Pengujian pada IC MAX232 dibagi 2 yaitu pengujian respon pada RS 232_{IN} to TTL_{OUT} Converter dan pengujian respon pada TTL_{IN} to RS232_{OUT}. Untuk menguji rangkaian RS 232 to TTL converter, dipakai rangkaian sebagai berikut :



Gambar 4.1

Rangkaian Pengujian RS 232 to TTL

Langkah pengujian RS 232 to TTL

1. Rangkaian dihubungkan seperti gambar 4.11.
2. Diberikan input tegangan dengan logika '1' yaitu antara $-3V$ sampai $+15V$ pada pin RS 232 input.
3. Ukur besarnya tegangan pada TTL output.
4. Diulangi langkah 3 dan 4 untuk logika '0', yaitu $+3V$ sampai $+15V$.

Data yang diperoleh pada pengujian ini adalah:

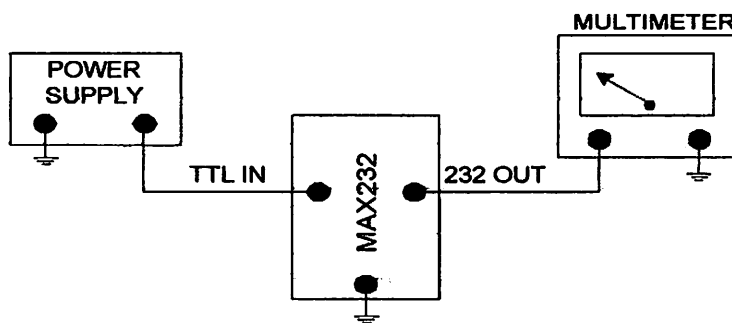
Table 4.1

Hasil pengujian RS 232 to TTL

Vcc	RS 232 input	TTL output
+5V	+10	0
+5V	-10	+5

Pengujian selanjutnya adalah TTL_{IN} to RS232_{OUT}. Langkah pengujian sebagai berikut :

1. Rangkaian dihubungkan seperti gambar 4.12, diberikan input logika '1' yaitu antara +2,4V sampai +5V pada pin TTL input.



Gambar 4.2
Rangkaian Pengujian TTL to RS 232

2. Ukur besarnya tegangan pada RS 232 output.
3. Diulangi langkah 3 dan 4 untuk logika '0', yaitu 0V sampai +1,8V.

- Hasil Pengujian

Data yang diperoleh pada pengujian ini adalah:

Table 4.2
Hasil pengujian TTL to RS 232

Vcc	TTL input	RS 232 output
+5V	+5	-8,5
+5V	0	+8,5

Dari teori dasar disebutkan bahwa ketentuan RS232, level logika '1' dinyatakan dengan tegangan antara -3 sampai -25 Volt, dan level logika '0' dinyatakan dengan tegangan antara +3 sampai +25 Volt. Mengingat Hampir semua perangkat digital menggunakan level tegangan logika TTL atau CMOS sumber tegangan +5 Volt, dan level logika '0' dinyatakan dengan tegangan antara 0,8 sampai 0 Volt dan level logika '1' dinyatakan dengan tegangan 3,5 sampai 5 Volt. Dibandingkan dengan hasil pengujian, level tegangan yang dihasilkan dalam pengujian berada dalam range tegangan yang ditentukan untuk RS 232. Dengan melihat level tegangan RS 232 dan TTL, maka data yang diperoleh pada pengujian ternyata sesuai dan masuk dalam range tegangannya, sehingga pada blok rangkaian RS 232 to TTL converter yang diuji sudah bekerja dengan baik.

4.2 Simulasi Program Aplikasi

4.2.1 Tujuan :

Sistem pembatasan hak akses *user* pada sistem operasi *Windows XP* menggunakan *EEPROM* sebagai kunci atau *password*. *EEPROM* ini

dihubungkan dengan mikrokontroller sebagai pengolah data. Mikrokontroller dihubungkan dengan PC melalui rangkaian antarmuka RS-232.

Sub bab ini akan membahas tentang proses yang terjadi dari sisi *software*, dimulai dari tampilan program aplikasi sampai dengan proses locked beberapa program aplikasi pendukung sistem operasi

Langkah langkah :

1. Copy *software* lalu paste ke *drive C* ("C:\"). kemudian copy file *P_PC.exe* (*application*) dan *paste* ke *desktop*. Setelah itu *double click* file ini

Tampilan awal dari proses ini adalah:



Gambar 4.3.
Tampilan aplikasi

2. Langkah selanjutnya adalah penentuan COM yang *compatible* dengan *hardware*.



Gambar 4.4.

Tampilan penentu *Com* dan *Baud rate*

3. Keterangan status kunci click tombol CEK kemudian lihat keterangan di status kunci. Apabila kosong (tidak ada isinya), berarti alat tidak terhubung ke *PC*. Hal ini dikarenakan :
- *PORT COM PC* tidak sesuai dengan jalur kabel serial yang tersambung ke *PORT COM PC*.
 - *PORT COM PC* tidak sesuai dengan jalur kabel serial yang tersambung ke *PORT COM PC*.
 - Periksa *PORT COM PC* yang digunakan melalui tombol *COM* dan kabel alat yang tersambung ke *PORT COM PC*.
 - "KUNCI ADA", berarti *IC EEPROM* sudah tersambung ke alat

- "KUNCI TIDAK ADA", berarti *IC EEPROM* belum tersambung ke alat.

Apabila "KUNCI ADA" maka alat siap digunakan. Seperti gambar di bawah ini:



Gambar 4.5
Tampilan status kunci

4. Pengisian *password* sesuai dengan data yang ada di *IC EEPROM* sebanyak 6 digit dan jangan menggunakan spasi, dan, kemudian *click ok*. liat status kunci, apabila :

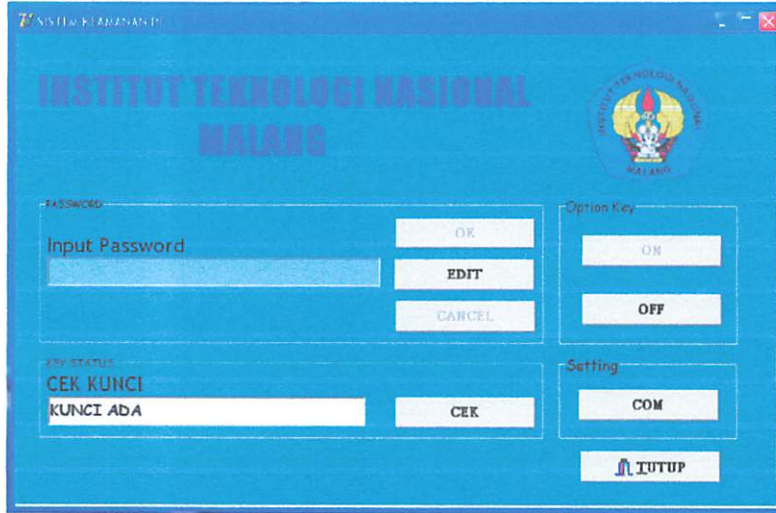


Gambar 4.6
Tampilan *password*

5. Apabila "KUNCI SESUAI", maka alat siap untuk memproteksi atau menormalisasikan *PC* (berdasarkan tombol *ON* dan *OFF*). *CLICK* tombol *ON*, kemudian *CLICK CLOSE* dan *RESTART PC*.



Gambar 4.7
waktu alat *OFF*



Gambar 4.8
waktu alat *ON*

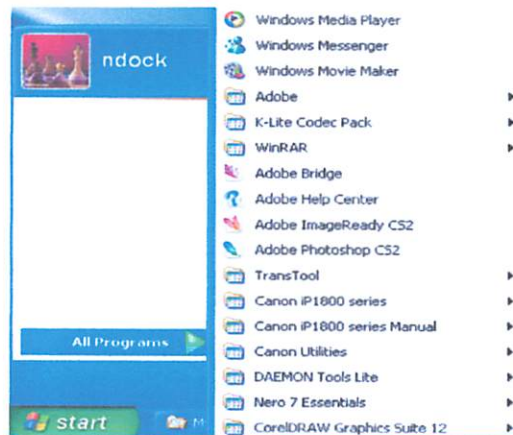
Gambar 4.9

Tampilan gambar 4.8menjalan dan gambar 4.7 menghentikan program

4.2.2 Hasil pengujian

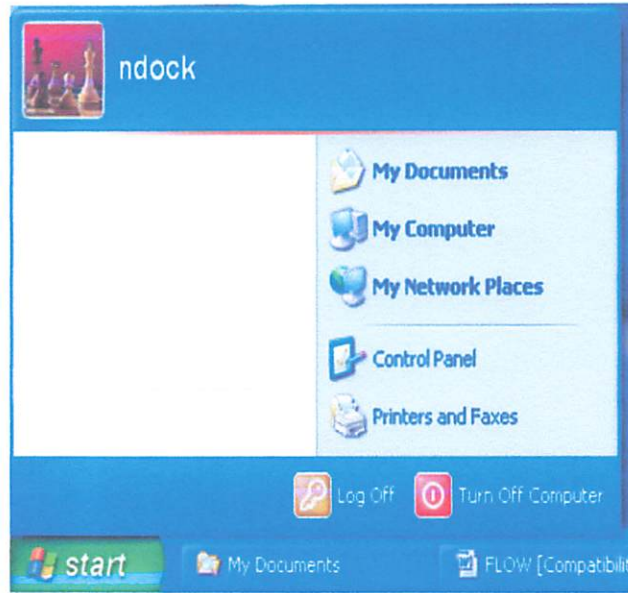
Setelah komputer aktif, maka beberapa program aplikasi serta beberapa tools sistem operasi tidak dapat diaktifkan.

- Hasil tampilan non aktif *ALL PROGRAMS* pada start menu :



Gambar 4.10

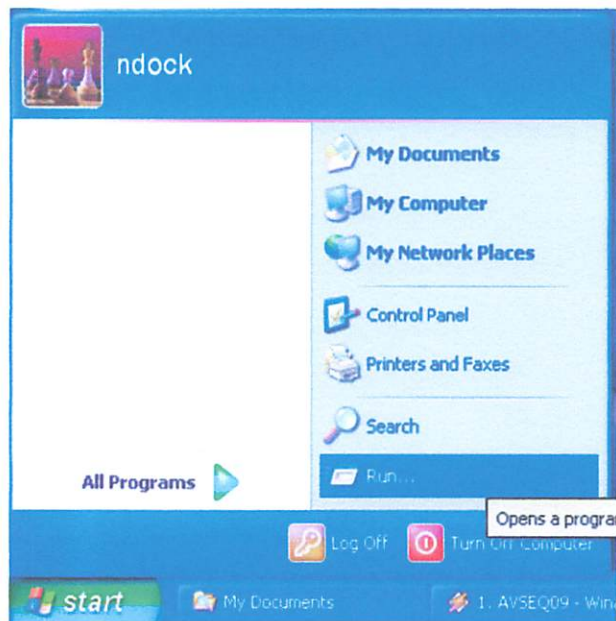
Tampilan awal *start (all programs) windows XP*



Gambar 4.11

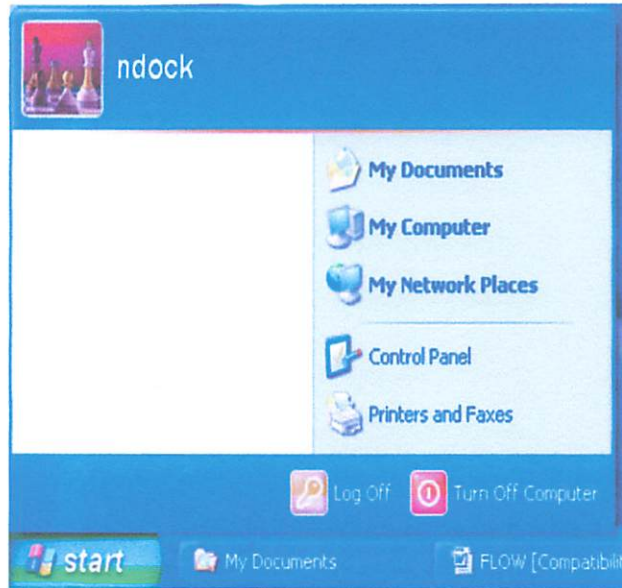
Tampilan *start (all programs) windows XP tidak aktif*

- Hasil tampilan non aktif *RUN* pada start menu :



Gambar 4.12

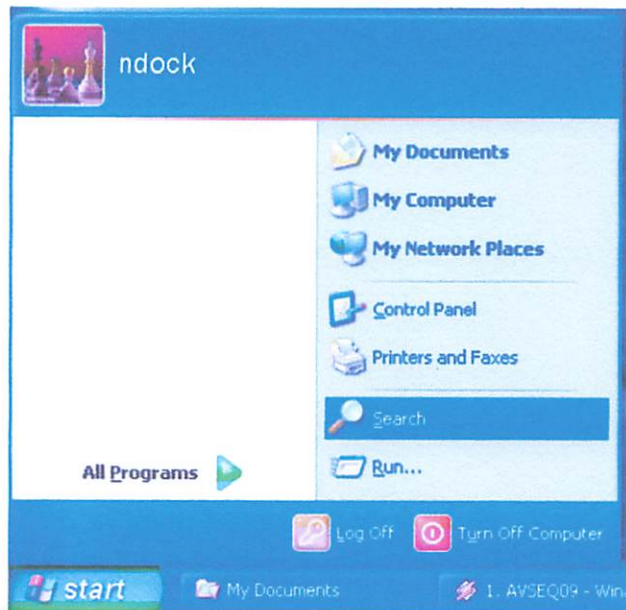
Tampilan *start (run) windows XP*



Gambar 4.13

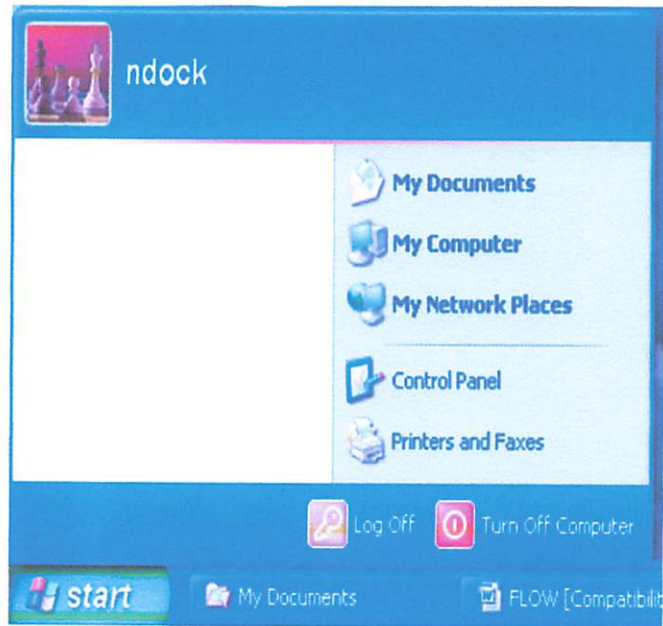
Tampilan *start (run) windows XP tidak aktif*

- Hasil tampilan non aktif *FIND/Search* pada start menu :



Gambar 4.14

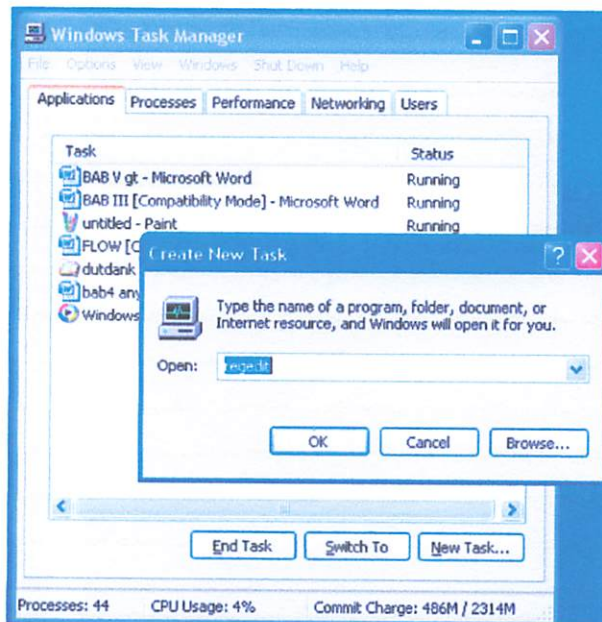
Tampilan *start (FIND/Search) windows XP*



Gambar 4.15

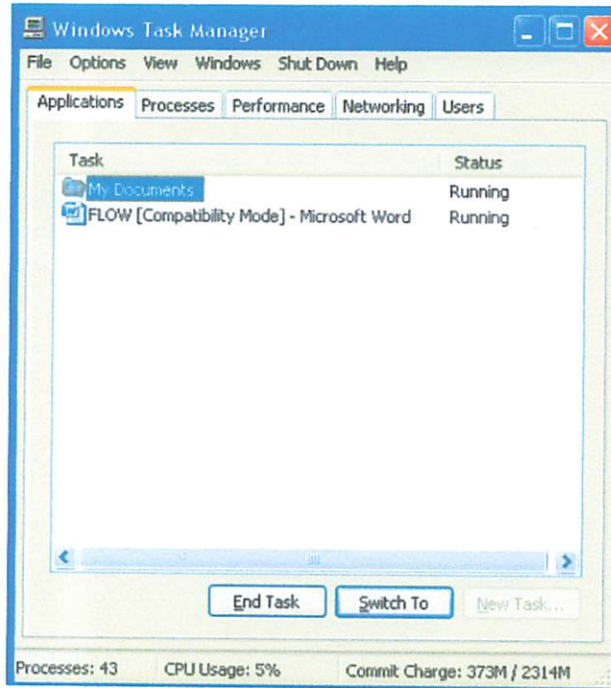
Tampilan *start (FIND/Search)* windows XP tidak aktif

- Hasil tampilan pada short cur Ctrl-Alt-Dlt *Task Manager (New Task...)*



Gambar 4.16

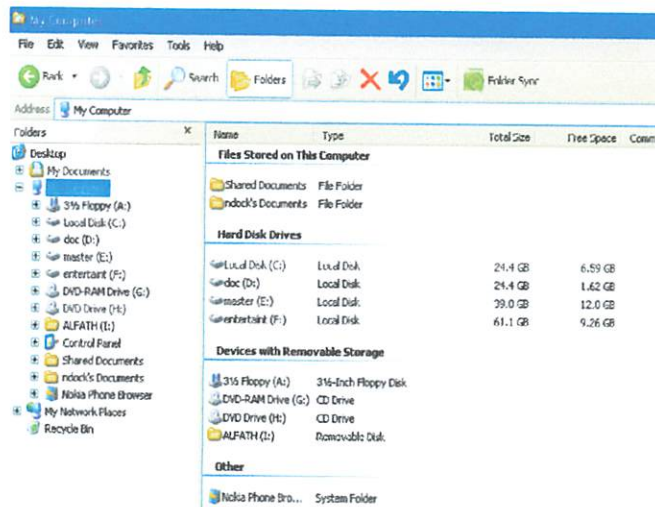
Windows Task Manager



Gambar 4.17

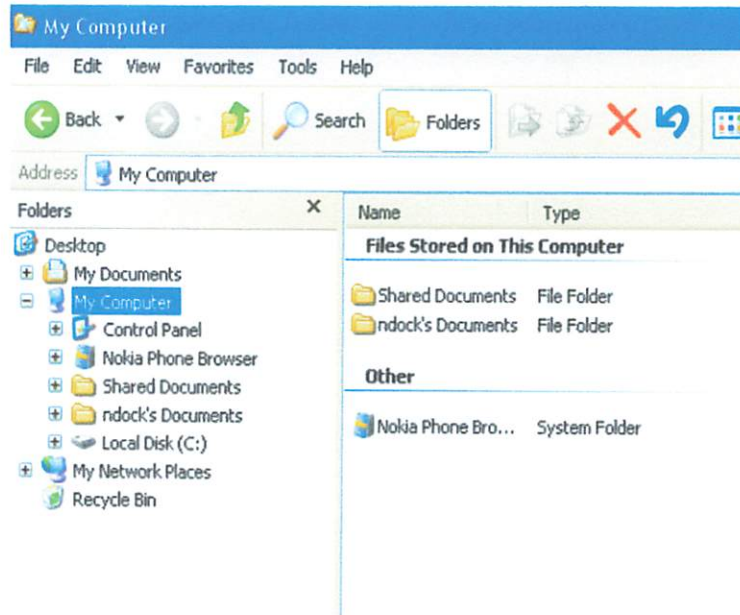
Tampilan tidak aktif *Task Manager* (*New Task...*)

- Hasil tampilan dari *explorer* hanya partisi C *Windows XP*



Gambar 4.18

Tampilan Awal *Explorer Windows XP*



Gambar 4.19

Tampilan *Explorer* hanya partisi *C Windows XP*

Tabel 4.3
Hasil pengujian

N O	Status kunci	Password	Drive selain C	RUN	ALL Programs	Task maneger (New Task)	FIND (search)	KET
1	Tidak ada	Salah	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif	Tidak berhasil
2	Tidak ada	Benar	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif	Tidak berhasil
3	Ada	Salah	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif	Tidak berhasil
4	Ada	Benar	Tidak aktif	Tidak aktif	Tidak aktif	Tidak aktif	Tidak aktif	Berhasil

4.3 Cara perubahan *password*

4.3.1 tujuan :

Tujuan perubahan *password* karena untuk mengamankan *password* yang sulit ditebak atau dideteksi baik oleh *user* lain ataupun oleh aplikasi atau program komputer yang digunakan untuk membongkar *password* dan memudahkan user untuk mengingatnya lagi.

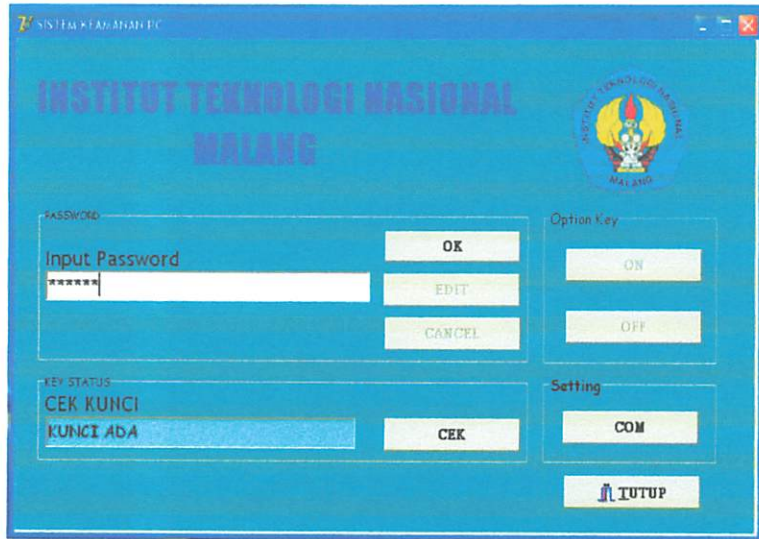
Proses ini dimulai dari dengan menekan *double click* file *P_PC.exe* (*application*) dan tampilan awal dari proses ini adalah:



Gambar 4.20
Tampilan Awal

- Melakukan pengecekan kunci pada *Key Status*
- Melakukan pengisian *password* lama terlebih dahulu lalu tombol

OK



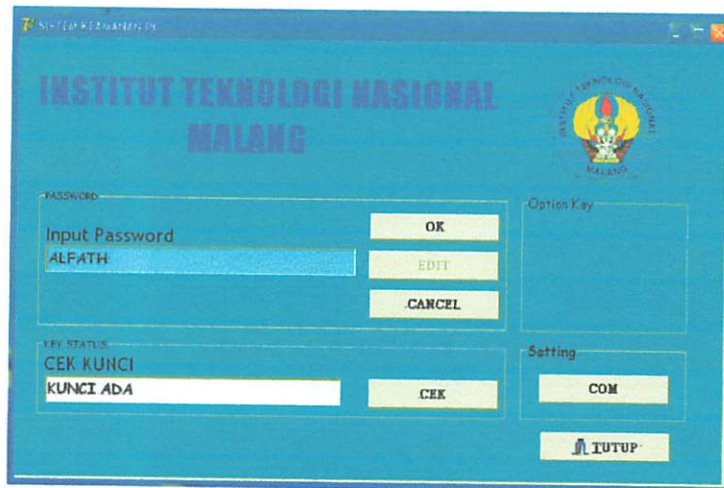
Gambar 4.21
Tampilan pengisian *password*

- Setelah menekan tombol *OK*, maka akan menghidupkan tombol *EDIT*.
- Kemudian tekan tombol *EDIT* tersebut.



Gambar 4.22
Tampilan Pengeditan *Password*

- Setelah menekan tombol *EDIT*, inputkan password yang baru.
- tekan *OK* dan untuk membatalkannya tekan *CANCEL*.



Gambar 4.22
Tampilan Inputan *password* yang baru

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dengan terselesaikannya pembuatan alat ini dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat di buat mmpu membatasi pembatas hak akses *user* pada sistem operasi *windows XP*
2. Alat ini mampu mempertahankan sekuritas dari suatu data rahasia
3. Program compiler *Borland Delphi 7.0.* mampu digunakan untuk komunikasi dengan *mikrokontroller AT89C2051* degan baik
4. Program compiler *Borland Delphi 7.0.* mampu untuk memanipulasi file sistem *Windows XP*
5. Program rentang terhadap virus pada *PC*

5.2 Saran

Pengembangan lebih lanjut sistem yang sudah dibuat, penulis menyarankan untuk membuat suatu sistem yang lebih baik,karena masih ada kekurangan-kekurangan baik dari segi keamanan maupun efisiensi perangkat yang digunakan. Agar dapat di buat alat yang lebih sempuna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Antony Pranata, *Operasi Sistem, Edisi Kedua..* Andy, Yogyakarta, 1996
- [2]. Wasito S, *Vandemekum Elektronika, Edisi Kedua*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [3]. Dwi Sutadi, *I/O Bus & Mother Board*, Andy Yogyakarta, Yogyakarta, 2002
- [4]. FTDI, *FT232BM Data Sheet*, 2002.
- [5]. Sumber : *Atmel, 1997: 4-30*
- [6]. Panduan Praktis Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler : 90
- [7]. *Data Sheet MAX232 ,Texas Instruments, 1998*
- [8]. Sumber : *Data Sheet AT24C64)*

LAMPIRAN



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Alfath Agusta Wijaya
NIM : 03 17 047
Masa Bimbingan : 26 Juni 2008 – 26 Desember 2008
Judul Skripsi : PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM PEMBATAH HAK AKSES
PROGRAM APLIKASI PADA SISTEM OPERASI *WINDOWS XP* DENGAN
TEKNIK MANIPULASI FILE SISTEM MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLLER AT89C2051

No.	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1.	02-02-2009	Bab I , II (Revisi)	
2.	04-02-2009	Bab II,III ,IV (gambar dan table)	
3.	04-02-2009	Bab III (Proses non aktif) ?	
4.	05-02-2009	Bab IV (manipulasi file)?	
5.	07-02-2009	Tampilan software (Revisi)	
6.	07-02-2009	Bab IV (hasil pengujian)	
7.	08-02-2009	Bab IV (Edit password)	
8.	11-02-2009	Bab V (saran)	
9.	11-02-2009	Seminar hasil	
10.			

Malang,

Dosen Pembimbing I

Ir. Yusuf Ismail Nahkoda, MSc

NIP.Y. 101.830.0189



FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Alfath Agusta Wijaya
NIM : 03 17 047
Masa Bimbingan : 26 Juni 2008 – 26 Desember 2008
Judul Skripsi : PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM PEMBATAS HAK AKSES PROGRAM APLIKASI PADA SISTEM OPERASI *WINDOWS XP* DENGAN TEKNIK MANIPULASI FILE SISTEM MENGGUNAKAN *MIKROKONTROLLER AT89C2051*

No.	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1.	4/2 '09	Bab I, II, III (Revisi)	
2.	5/2 '09	Bab IV (Manipulasi file)!	
3.	5/2 '09	Bab IV (hasil pengujian)!	
4.	6/2 '09	Bab IV (sama da tsb)	
5.	7/2 '09	Teori Password (Keamanan)	
6.	9/2 '09	Klasifikasi password	
7.	10/2 '09	Integrasi sistem + keamanan	
8.		Bab V (Revisi)	
9.		Makalah (lemin hasil)	
10.		Kompre	

Malang,

Dosen Pembimbing II

M. Ashar, ST, MT

NIP.Y. 103.050.0408P



**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA**

BERITA REVISI UJIAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Alfath Agusta W
NIM : 03.17.047
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Elektronika

Revisi	Paraf
Penguji Pertama <ul style="list-style-type: none">• Abstrak• Kesimpulan	
Penguji Kedua <ul style="list-style-type: none">• Diagram alir• Bab II gambar dan tabel di dukung dengan keterangan sumber• Blok diagram• Kesimpulan	

Telah Diperiksa / Disetujui

Penguji Pertama

Penguji Kedua

(I Komang Somawirata, ST, MT)
NIP.Y. 1030100361

(Ir. TH, Mimien Mustikawati, MT.)
NIP.Y. 1030000352

Mengetahui

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT.
NIP.Y. 1018800189

M. Ashar, ST, MT
NIP. Y. 103 050 0408



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Formulir Perbaikan Ujian Skripsi

Dalam pelaksanaan Ujian Skripsi Janjang Strata 1 Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi T. Energi Listrik / T. Elektronika / T. Infokom, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk mahasiswa :

NAMA : ALFATH . AGESTA W.
NIM :
Perbaikan meliputi : 03-17-047 -

* Abstrak

* Kesimpulan dari hasil pengujian

Malang,

200

(_____)



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Formulir Perbaikan Ujian Skripsi

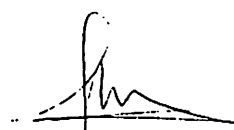
Dalam pelaksanaan Ujian Skripsi Janjang Strata 1 Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi T. Energi Listrik / T. Elektronika / T. Infokom, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk mahasiswa :

NAMA : Agusrih A. W.
NIM :
Perbaikan melalui :

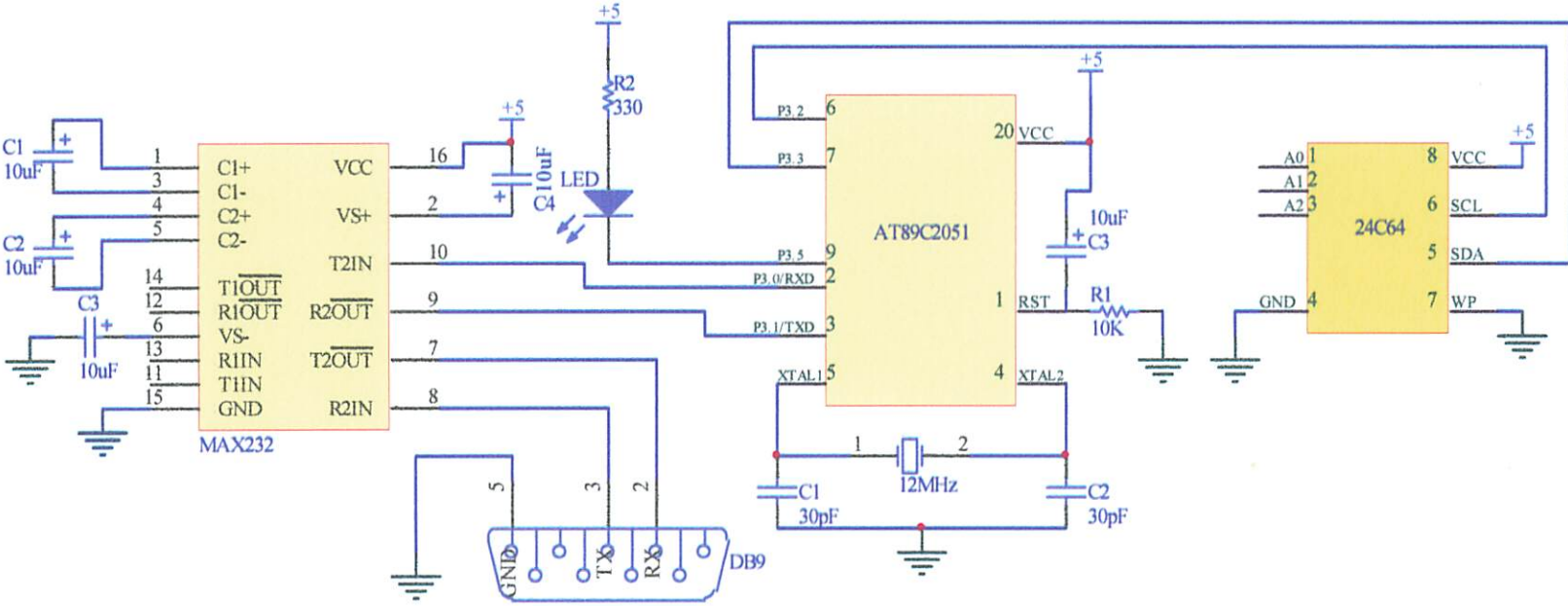
- Diagram Alir perbaikan ditambah subroutine.
- Gambar & Tabel di Bab II harus didukung dengan ket sumber.
- Blok diagram dibarengi dengan referensi.
- Kesimpulan ditambah dengan tabel krus

Malang,

200

()

Gambar Rangkaian Sistem



Listing Program

MCS-51 Family Macro Assembler ASEM - 51 V 1.3

Source File: F:\DOKUMEN\ORDER\ALFATH\assembly\2.asm
Object File: F:\DOKUMEN\ORDER\ALFATH\assembly\2.hex
List File: F:\DOKUMEN\ORDER\ALFATH\assembly\2.lst

Line	I	Addr	Code	Source	
1:		N	0022	ADDRL	equ 22h
2:		N	0023	ADDRH	equ 23h
3:		N	0020	DATA_IN	equ 20h
4:		N	0021	DATA_OUT	equ 21h
5:		N	0030	MEM_PASS	EQU 30H
6:		N	0031	DIGIT_1	EQU 31H
7:		N	0032	DIGIT_2	EQU 32H
8:		N	0033	DIGIT_3	EQU 33H
9:		N	0034	DIGIT_4	EQU 34H
10:		N	0035	DIGIT_5	EQU 35H
11:		N	0036	DIGIT_6	EQU 36H
12:		N	0037	MEM_DELAY_2	EQU 37H
13:		N	0038	MEMORI_DELAY	equ 38h
14:		N	0039	MEM_KIRIM	EQU 39H
15:					
;-----;					
16:		B	B3	SDA BIT P3.3	;PIN 8
SERIAL					
17:		B	B2	SCL BIT P3.2	;PIN 7
SERIAL					
18:		B	B5	led BIT P3.5	
19:					
;-----;					
20:		N	0000	ORG 00h	
21:	0000	02 00	26	JMP MULAI	
22:		N	0023	ORG 23H	
23:	0023	02 00	B1	JMP TERIMA_SERIAL	
24:					
;-----;					
25:	0026			MULAI:	
26:	0026	D2 B5		SETB LED	
27:	0028	12 01	03	CALL CEK_ISI	
28:	002B	12 00	EF	call INIT_SERIAL	

```

29: 002E D2 AC          SETB ES
30: 0030          LOOP_MULAI:
31: 0030 D2 00          SETB 0H
32: 0032 D2 01          SETB 1H
33: 0034          CEK_DATA_IN:
34: 0034 20 00 11      JB 0H,CEK_EDIT
35: 0037 C2 B5          cLR LED
36: 0039 12 01 5C      CALL BACA_EEPROM
37: 003C E5 30          MOV A,MEM_PASS
38: 003E B4 01 11      CJNE A,#1,IC_NO
39: 0041 12 00 8B      CALL TAMPIL_ISI
40: 0044 D2 B5          SETB LED
41: 0046 80 E8          JMP LOOP_MULAI
42: 0048          CEK_EDIT:
43: 0048 20 01 E9      JB 1H,CEK_DATA_IN

```

Apar ASEM-51 V1.3
PAGE 2

Copyright (c) 2002 by W.W. Heinz

Line	I	Addr	Code	Source
44:		004B	12 01 75	CALL TULIS_EEPROM
45:		004E	D2 B5	SETB LED
46:		0050	80 DE	JMP LOOP_MULAI
47:		0052		IC_NO:
48:		0052	74 2C	MOV A,#','
49:		0054	12 00 A5	CALL KIRIM
50:		0057	74 4E	MOV A,#'N'
51:		0059	12 00 A5	CALL KIRIM
52:		005C	74 4F	MOV A,#'O'
53:		005E	12 00 A5	CALL KIRIM
54:		0061	74 54	MOV A,#'T'
55:		0063	12 00 A5	CALL KIRIM
56:		0066	74 20	MOV A,#' '
57:		0068	12 00 A5	CALL KIRIM
58:		006B	74 52	MOV A,#'R'
59:		006D	12 00 A5	CALL KIRIM
60:		0070	74 45	MOV A,#'E'
61:		0072	12 00 A5	CALL KIRIM
62:		0075	74 41	MOV A,#'A'
63:		0077	12 00 A5	CALL KIRIM
64:		007A	74 44	MOV A,#'D'
65:		007C	12 00 A5	CALL KIRIM
66:		007F	74 59	MOV A,#'Y'
67:		0081	12 00 A5	CALL KIRIM
68:		0084	74 2E	MOV A,#'.'
69:		0086	12 00 A5	CALL KIRIM

```

70: 0089 80 A5          JMP  LOOP_MULAI
71: 008B                TAMPIL_ISI:
72: 008B 74 2C          MOV  A,#','
73: 008D 12 00 A5       CALL KIRIM
74: 0090 75 39 06       MOV  MEM_KIRIM,#6
75: 0093 78 31          MOV  R0,#DIGIT_1
76: 0095                LOOP_SER_KIRIM:
77: 0095 B2 B5          CPL  LED
78: 0097 E6             MOV  A,@R0
79: 0098 12 00 A5       CALL KIRIM
80: 009B 08             INC  R0
81: 009C D5 39 F6       DJNZ MEM_KIRIM,LOOP_SER_KIRIM
82: 009F 74 2E          MOV  A,#','
83: 00A1 12 00 A5       CALL KIRIM
84: 00A4 22            RET
85:

```

```

;
86: ; SUBROUTINE SERIAL
;

```

```

87:

```

```

;
88: 00A5                KIRIM:
89: 00A5 C2 AF          CLR  EA
90: 00A7 C2 99          CLR  TI
91: 00A9 F5 99          MOV  SBUF,A
92: 00AB 30 99 FD       JNB  TL,$
93: 00AE D2 AF          SETB EA
94: 00B0 22            RET
95: 00B1                TERIMA_SERIAL:
96: 00B1 20 98 01       JB   RI,DATA_SR_IN
97: 00B4 32            RETI
98: 00B5                DATA_SR_IN:
99: 00B5 D2 00          SETB 0H

```

Apar ASEM-51 V1.3
PAGE 3

Copyright (c) 2002 by W.W. Heinz

Line	I	Addr	Code	Source
100:		00B7	C0 E0	PUSH ACC
101:		00B9	E5 99	MOV A,SBUF
102:		00BB	B4 31 09	CJNE A,#'1',DATA_EDIT
103:		00BE	D0 E0	POP ACC
104:		00C0	C2 98	CLR RI
105:		00C2	C2 00	CLR 0H
106:		00C4	D2 01	SETB 1H
107:		00C6	32	RETI

```

108: 00C7          DATA_EDIT:
109: 00C7 B4 32 1C    CJNE A,#2',DATA_NOT
110: 00CA C2 AC      CLR ES
111: 00CC C2 98      CLR RI
112: 00CE 78 06      MOV R0,#6
113: 00D0 79 31      MOV R1,#DIGIT_1
114: 00D2          EDIT_X:
115: 00D2 30 98 FD    JNB RI,$
116: 00D5 E5 99      MOV A,SBUF
117: 00D7 F7         MOV @R1,A
118: 00D8 09         INC RI
119: 00D9 C2 98      CLR RI
120: 00DB D8 F5      DJNZ R0,EDIT_X
121: 00DD D0 E0      POP ACC
122: 00DF D2 00      SETB 0H
123: 00E1 C2 01      CLR 1H
124: 00E3 D2 AC      SETB ES
125: 00E5 32         RETI
126: 00E6          DATA_NOT:
127: 00E6 D0 E0      POP ACC
128: 00E8 C2 98      CLR RI
129: 00EA D2 00      SETB 0H
130: 00EC D2 01      SETB 1H
131: 00EE 32         RETI
132: 00EF          INIT_SERIAL:
133: 00EF 75 98 50    MOV SCON,#01010000B
134: 00F2 75 87 00    MOV PCON,#00000000B
135: 00F5 75 89 21    MOV TMOD,#00100001B
136: 00F8 75 88 41    MOV TCON,#41H
137: 00FB 75 8D FD    MOV TH1,#0FDH      ;BR =
56000/TH1 = 245-BR 9600
138: 00FE D2 8E      SETB TR1
139: 0100 D2 AF      SETB EA
140: 0102 22         RET
141:

;=====;
142:                ;      SUBROUTINE EEPROM      :
143:

;=====;
144: 0103          CEK_ISI:
145: 0103 12 01 5C    CALL BACA_EEPROM
146: 0106 E5 31      MOV A,DIGIT_1
147: 0108 B4 FF 06    CJNE A,#0FFH,CEK_ISI_2
148: 010B 12 01 46    CALL ISI_DEF
149: 010E 02 01 45    JMP CEK_ISI_SLS
150: 0111          CEK_ISI_2:
151: 0111 E5 32      MOV A,DIGIT_2
152: 0113 B4 FF 06    CJNE A,#0FFH,CEK_ISI_3

```

153: 0116 12 01 46
 154: 0119 02 01 45
 155: 011C
 Apar ASEM-51 V1.3
 PAGE 4

CALL ISI_DEF
 JMP CEK_ISI_SLS
 CEK_ISI_3:

Copyright (c) 2002 by W.W. Heinz

Line	I	Addr	Code	Source
156:		011C	E5 33	MOV A,DIGIT_3
157:		011E	B4 FF 06	CJNE A,#0FFH,CEK_ISI_4
158:		0121	12 01 46	CALL ISI_DEF
159:		0124	02 01 45	JMP CEK_ISI_SLS
160:		0127		CEK_ISI_4:
161:		0127	E5 34	MOV A,DIGIT_4
162:		0129	B4 FF 06	CJNE A,#0FFH,CEK_ISI_5
163:		012C	12 01 46	CALL ISI_DEF
164:		012F	02 01 45	JMP CEK_ISI_SLS
165:		0132		CEK_ISI_5:
166:		0132	E5 35	MOV A,DIGIT_5
167:		0134	B4 FF 06	CJNE A,#0FFH,CEK_ISI_6
168:		0137	12 01 46	CALL ISI_DEF
169:		013A	02 01 45	JMP CEK_ISI_SLS
170:		013D		CEK_ISI_6:
171:		013D	E5 36	MOV A,DIGIT_6
172:		013F	B4 FF 03	CJNE A,#0FFH,CEK_ISI_SLS
173:		0142	12 01 46	CALL ISI_DEF
174:		0145		CEK_ISI_SLS:
175:		0145	22	RET
176:		0146		ISI_DEF:
177:		0146	75 31 41	MOV DIGIT_1,#'A'
178:		0149	75 32 4C	MOV DIGIT_2,#'L'
179:		014C	75 33 46	MOV DIGIT_3,#'F'
180:		014F	75 34 41	MOV DIGIT_4,#'A'
181:		0152	75 35 54	MOV DIGIT_5,#'T'
182:		0155	75 36 48	MOV DIGIT_6,#'H'
183:		0158	12 01 75	CALL TULIS_EEPROM
184:		015B	22	RET
185:				
<hr/>				
186:		015C		BACA_EEPROM:
187:		015C	7A 00	MOV R2,#0
188:		015E	75 22 00	MOV ADDR_L,#00H
189:		0161	75 23 00	MOV ADDR_H,#00H
190:		0164	79 31	MOV R1,#DIGIT_1
191:		0166		ULANG_BACA_EEPROM:
192:		0166	B2 B5	CPL LED

```

193: 0168 12 01 B8      CALL BACA
194: 016B A7 20      MOV @R1,DATA_IN
195: 016D 05 22      INC ADDR1
196: 016F 0A          INC R2
197: 0170 09          INC R1
198: 0171 BA 06 F2     CJNE R2,#6,ULANG_BACA_EEPROM
199: 0174 22          RET
200:

```

```

201: 0175              TULIS_EEPROM:
202: 0175 7A 00      MOV R2,#0
203: 0177 75 22 00   MOV ADDR1,#00H
204: 017A 75 23 00   MOV ADDR2,#00H
205: 017D 79 31      MOV R1,#DIGIT_1
206: 017F              ULANG_TULIS_EEPROM:
207: 017F B2 B5      CPL LED
208: 0181 87 21      MOV DATA_OUT,@R1
209: 0183 12 01 8E   CALL TULIS
210: 0186 05 22      INC ADDR1
211: 0188 0A          INC R2

```

Apar ASEM-51 V1.3
PAGE 5

Copyright (c) 2002 by W. W. Heinz

Line	I	Addr	Code	Source
212:		0189	09	INC R1
213:		018A	BA 06 F2	CJNE R2,#6,ULANG_TULIS_EEPROM
214:		018D	22	RET
215:				
<hr/>				
216:		018E		tulis:
217:		018E	12 01 F2	CALL START_E
218:		0191	74 A0	MOV A,#0A0H
219:		0193	12 02 0A	CALL OUT_DATA
220:		0196	12 02 29	CALL ACK
221:		0199	E5 23	MOV A,addrh
222:		019B	12 02 0A	call out_data
223:		019E	12 02 29	CALL ACK
224:		01A1	E5 22	MOV A,addr1
225:		01A3	12 02 0A	call out_data
226:		01A6	12 02 29	call ack
227:		01A9	E5 21	mov a,data_out
228:		01AB	12 02 0A	call out_data
229:		01AE	12 02 29	call ack
230:		01B1	12 01 FF	CALL STOP_E
231:		01B4	12 02 49	call delay_ctrl


```

232: 01B7 22          RET
233:
;-----;
234: 01B8          baca:
235: 01B8 12 01 F2   CALL START_E
236: 01BB 74 A0      MOV A,#0A0H
237: 01BD 12 02 0A   CALL OUT_DATA
238: 01C0 12 02 29   CALL ACK
239: 01C3 E5 30      MOV A,MEM_PASS
240: 01C5 B4 01 29   CJNE A,#1,BACA_SELESAI
241: 01C8 E5 23      MOV A,addrh
242: 01CA 12 02 0A   CALL OUT_DATA
243: 01CD 12 02 29   CALL ACK
244: 01D0 E5 22      mov a,addrl
245: 01D2 12 02 0A   call out_data
246: 01D5 12 02 29   call ack
247: 01D8 12 01 F2   call start_e
248: 01DB 74 A1      MOV A,#0A1H
249: 01DD 12 02 0A   CALL OUT_DATA
250: 01E0 12 02 29   CALL ACK
251: 01E3 12 02 1B   CALL IN_DATA
252: 01E6 F5 20      MOV DATA_IN,A
253: 01E8 12 02 3E   CALL NACK
254: 01EB 12 01 FF   CALL STOP_E
255: 01EE 12 02 49   call delay_ctrl
256: 01F1          BACA_SELESAI:
257: 01F1 22          RET
258:
;-----;

```

```

259: 01F2          START_E:
260: 01F2 D2 B3      SETB SDA
261: 01F4 D2 B2      SETB SCL
262: 01F6 00         NOP
263: 01F7 C2 B3      CLR SDA
264: 01F9 00         NOP
265: 01FA 00         NOP
266: 01FB 00         NOP
267: 01FC C2 B2      CLR SCL

```

```

Line I Addr Code      Source
268: 01FE 22          RET
269:
;-----;

```

```

270: 01FF C2 B3      STOP_E:  CLR  SDA
271: 0201 00          NOP
272: 0202 D2 B2      SETB  SCL
273: 0204 00          NOP
274: 0205 00          NOP
275: 0206 00          NOP
276: 0207 D2 B3      SETB  SDA
277: 0209 22          RET
278:

```

```

279: 020A          OUT_DATA:
280: 020A 7E 08      MOV  R6,#08H
281: 020C 33          OUT:  RLC  A
282: 020D 00          NOP
283: 020E 92 B3      MOV  SDA,C
284: 0210 00          NOP
285: 0211 D2 B2      SETB  SCL
286: 0213 00          NOP
287: 0214 00          NOP
288: 0215 00          NOP
289: 0216 C2 B2      CLR  SCL
290: 0218 DE F2      DJNZ R6,OUT
291: 021A 22          RET
292:

```

```

293: 021B          IN_DATA:
294: 021B 7E 08      MOV  R6,#08H
295: 021D A2 B3      IN:   MOV  C,SDA
296: 021F 33          RLC  A
297: 0220 D2 B2      SETB  SCL
298: 0222 00          NOP
299: 0223 00          NOP
300: 0224 C2 B2      CLR  SCL
301: 0226 DE F5      DJNZ R6,IN
302: 0228 22          RET
303:

```

```

304: 0229 D2 B2      ACK:  SETB  SCL
305: 022B 00          NOP
306: 022C A2 B3      MOV  C,SDA
307: 022E 00          NOP
308: 022F 00          NOP
309: 0230 00          NOP
310: 0231 C2 B2      CLR  SCL
311: 0233 40 04      JC   CEK_CHIP
312: 0235 75 30 01    MOV  MEM_PASS,#01
313: 0238          ACK_SLS:
314: 0238 22          RET

```

```

315: 0239          CEK_CHIP:
316: 0239 75 30 00      MOV MEM_PASS,#0
317: 023C 80 FA        JMP ACK_SLS
318:

```

```

-----
319: 023E D2 B2      NACK:      SETB SCL
320: 0240 00          NOP
321: 0241 D2 B3      SETB SDA
322: 0243 00          NOP
323: 0244 00          NOP

```

Apar ASEM-51 V1.3
PAGE 7

Copyright (c) 2002 by W.W. Heinz

Line	I	Addr	Code	Source
324:		0245	00	NOP
325:		0246	C2 B2	CLR SCL
326:		0248	22	RET
327:				

328:		0249	75 F0 96	delay_ctrl: mov b,#96h
329:		024C	78 46	delay1: mov r0,#46h
330:		024E	D8 FE	djnz r0,\$
331:		0250	D5 F0 F9	djnz b,delay1
332:		0253	22	ret
333:				

334:		0254		delay_5ms:
335:		0254	75 89 21	mov TMOD,#21H
336:		0257	75 8C ED	mov TH0,#0EDH
337:		025A	75 8A FF	mov TL0,#0FFH
338:		025D	C2 8D	clr TF0
339:		025F	D2 8C	setb TR0
340:		0261	30 8D FD	jnb TF0,\$
341:		0264	C2 8C	clr TR0
342:		0266	22	ret
343:				

344:		0267		DELAY_1S:
345:		0267	75 37 C8	MOV MEM_DELAY_2,#200
346:		026A		TUNGGU_DELAY_1S:
347:		026A	51 54	CALL DELAY_5MS
348:		026C	D5 37 FB	DJNZ
				MEM_DELAY_2,TUNGGU_DELAY_1S
349:		026F	22	RET
350:		0270		DELAY_05S:

```

351: 0270 75 37 64      MOV MEM_DELAY_2,#100
352: 0273                TUNGGU_05S:
353: 0273 51 54          CALL DELAY_5MS
354: 0275 D5 37 FB      DJNZ MEM_DELAY_2,TUNGGU_05S
355: 0278 22             RET
356:                    ;-----
357: 0279                DELAY_01S:
358: 0279 75 38 14      MOV MEMORI_DELAY,#20
359: 027C                TUNGGU_DELAY_01S:
360: 027C 51 54          CALL DELAY_5MS
361: 027E D5 38 FB      DJNZ
MEMORI_DELAY,TUNGGU_DELAY_01S
362: 0281 22             RET
363:
364:                    end

```

register banks used: ---

no errors

Àpar ASEM-51 V1.3
PAGE 8

Copyright (c) 2002 by W.W. Heinz

LIST OF SYMBOLS

SYMBOL	TYPE	VALUE	LINE
??ASEM_51	NUMBER	8051	
??VERSION	NUMBER	0130	
AC	BIT	D6	
ACC	DATA	E0	
ACK	CODE	0229	304
ACK_SLS	CODE	0238	313
ADDRH	NUMBER	0023	2
ADDRL	NUMBER	0022	1
B	DATA	F0	

BACA	CODE	01B8	234	
BACA_EEPROM	CODE	015C	186	
BACA_SELESAI	CODE	01F1	256	
CEK_CHIP	CODE	0239	315	
CEK_DATA_IN	CODE	0034	33	
CEK_EDIT	CODE	0048	42	
CEK_ISI	CODE	0103	144	
CEK_ISI_2	CODE	0111	150	
CEK_ISI_3	CODE	011C	155	
CEK_ISI_4	CODE	0127	160	
CEK_ISI_5	CODE	0132	165	
CEK_ISI_6	CODE	013D	170	
CEK_ISI_SLS	CODE	0145	174	
CY	BIT	D7		
DATA_EDIT	CODE	00C7	108	
DATA_IN	NUMBER	0020	3	
DATA_NOT	CODE	00E6	126	
DATA_OUT	NUMBER	0021	4	
DATA_SR_IN	CODE	00B5	98	
DELAY1	CODE	024C	329	
DELAY_01S	CODE	0279	357	
DELAY_05S	CODE	0270	350	
DELAY_1S	CODE	0267	344	
DELAY_5MS	CODE	0254	334	
DELAY_CTRL	CODE	0249	328	
DIGIT_1	NUMBER	0031	6	
DIGIT_2	NUMBER	0032	7	
DIGIT_3	NUMBER	0033	8	
DIGIT_4	NUMBER	0034	9	
DIGIT_5	NUMBER	0035	10	
DIGIT_6	NUMBER	0036	11	
DPH	DATA	83		
DPL	DATA	82		
EA	BIT	AF		
EDIT_X	CODE	00D2	114	
ES	BIT	AC		
ET0	BIT	A9		
ET1	BIT	AB		
EX0	BIT	A8		
EX1	BIT	AA		
EXTI0	CODE	0003		

Àpar ASEM-51 V1.3
 PAGE 9

Copyright (c) 2002 by W.W. Heinz

SYMBOL	TYPE	VALUE	LINE
--------	------	-------	------

EXTI1	CODE	0013	
F0	BIT	D5	
IC_NO	CODE	0052	47
IE	DATA	A8	
IE0	BIT	89	
IE1	BIT	8B	
IN	CODE	021D	295
INIT_SERIAL	CODE	00EF	132
INT0	BIT	B2	
INT1	BIT	B3	
IN_DATA	CODE	021B	293
IP	DATA	B8	
ISI_DEF	CODE	0146	176
IT0	BIT	88	
IT1	BIT	8A	
KIRIM	CODE	00A5	88
LED	BIT	B5 18	
LOOP_MULAI	CODE	0030	30
LOOP_SER_KIRIM	CODE	0095	76
MEMORI_DELAY	NUMBER	0038	13
MEM_DELAY_2	NUMBER	0037	12
MEM_KIRIM	NUMBER	0039	14
MEM_PASS	NUMBER	0030	5
MULAI	CODE	0026	25
NACK	CODE	023E	319
OUT	CODE	020C	281
OUT_DATA	CODE	020A	279
OV	BIT	D2	
P	BIT	D0	
P0	DATA	80	
P1	DATA	90	
P2	DATA	A0	
P3	DATA	B0	
PCON	DATA	87	
PS	BIT	BC	
PSW	DATA	D0	
PT0	BIT	B9	
PT1	BIT	BB	
PX0	BIT	B8	
PX1	BIT	BA	
RB8	BIT	9A	
RD	BIT	B7	
REN	BIT	9C	
RESET	CODE	0000	
RI	BIT	98	
RS0	BIT	D3	
RS1	BIT	D4	
RXD	BIT	B0	

SBUF	DATA	99
SCL	BIT	B2 17
SCON	DATA	98
SDA	BIT	B3 16
SINT	CODE	0023
SM0	BIT	9F
SM1	BIT	9E
SM2	BIT	9D

Àpar ASEM-51 V1.3
PAGE 10

Copyright (c) 2002 by W.W. Heinz

SYMBOL	TYPE	VALUE	LINE
SP	DATA	81	
START_E	CODE	01F2	259
STOP_E	CODE	01FF	270
T0	BIT	B4	
T1	BIT	B5	
TAMPIL_ISI	CODE	008B	71
TB8	BIT	9B	
TCON	DATA	88	
TERIMA_SERIAL	CODE	00B1	95
TF0	BIT	8D	
TF1	BIT	8F	
TH0	DATA	8C	
TH1	DATA	8D	
TI	BIT	99	
TIMER0	CODE	000B	
TIMER1	CODE	001B	
TL0	DATA	8A	
TL1	DATA	8B	
TMOD	DATA	89	
TR0	BIT	8C	
TR1	BIT	8E	
TULIS	CODE	018E	216
TULIS_EEPROM	CODE	0175	201
TUNGGU_05S	CODE	0273	352
TUNGGU_DELAY_01S	CODE	027C	359
TUNGGU_DELAY_1S	CODE	026A	346
TXD	BIT	B1	
ULANG_BACA_EEPROM	CODE	0166	191
ULANG_TULIS_EEPROM	CODE	017F	206
WR	BIT	B6	

Features

- Compatible with MCS[®]-51 Products
- 2K Bytes of Reprogrammable Flash Memory
 - Endurance: 10,000 Write/Erase Cycles
- 2.7V to 6V Operating Range
- Fully Static Operation: 0 Hz to 24 MHz
- Two-level Program Memory Lock
- 128 x 8-bit internal RAM
- 15 Programmable I/O Lines
- Two 16-bit Timer/Counters
- Six Interrupt Sources
- Programmable Serial UART Channel
- Direct LED Drive Outputs
- On-chip Analog Comparator
- Low-power Idle and Power-down Modes
- Green (Pb/Halide-free) Packaging Option

1. Description

The AT89C2051 is a low-voltage, high-performance CMOS 8-bit microcomputer with 2K bytes of Flash programmable and erasable read-only memory (PEROM). The device is manufactured using Atmel's high-density nonvolatile memory technology and is compatible with the industry-standard MCS-51 instruction set. By combining a versatile 8-bit CPU with Flash on a monolithic chip, the Atmel AT89C2051 is a powerful microcomputer which provides a highly-flexible and cost-effective solution to many embedded control applications.

The AT89C2051 provides the following standard features: 2K bytes of Flash, 128 bytes of RAM, 15 I/O lines, two 16-bit timer/counters, a five vector two-level interrupt architecture, a full duplex serial port, a precision analog comparator, on-chip oscillator and clock circuitry. In addition, the AT89C2051 is designed with static logic for operation down to zero frequency and supports two software selectable power saving modes. The Idle Mode stops the CPU while allowing the RAM, timer/counters, serial port and interrupt system to continue functioning. The power-down mode saves the RAM contents but freezes the oscillator disabling all other chip functions until the next hardware reset.



8-bit Microcontroller with 2K Bytes Flash

AT89C2051

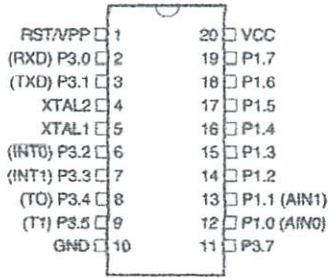
0368H-MICRO-6/08



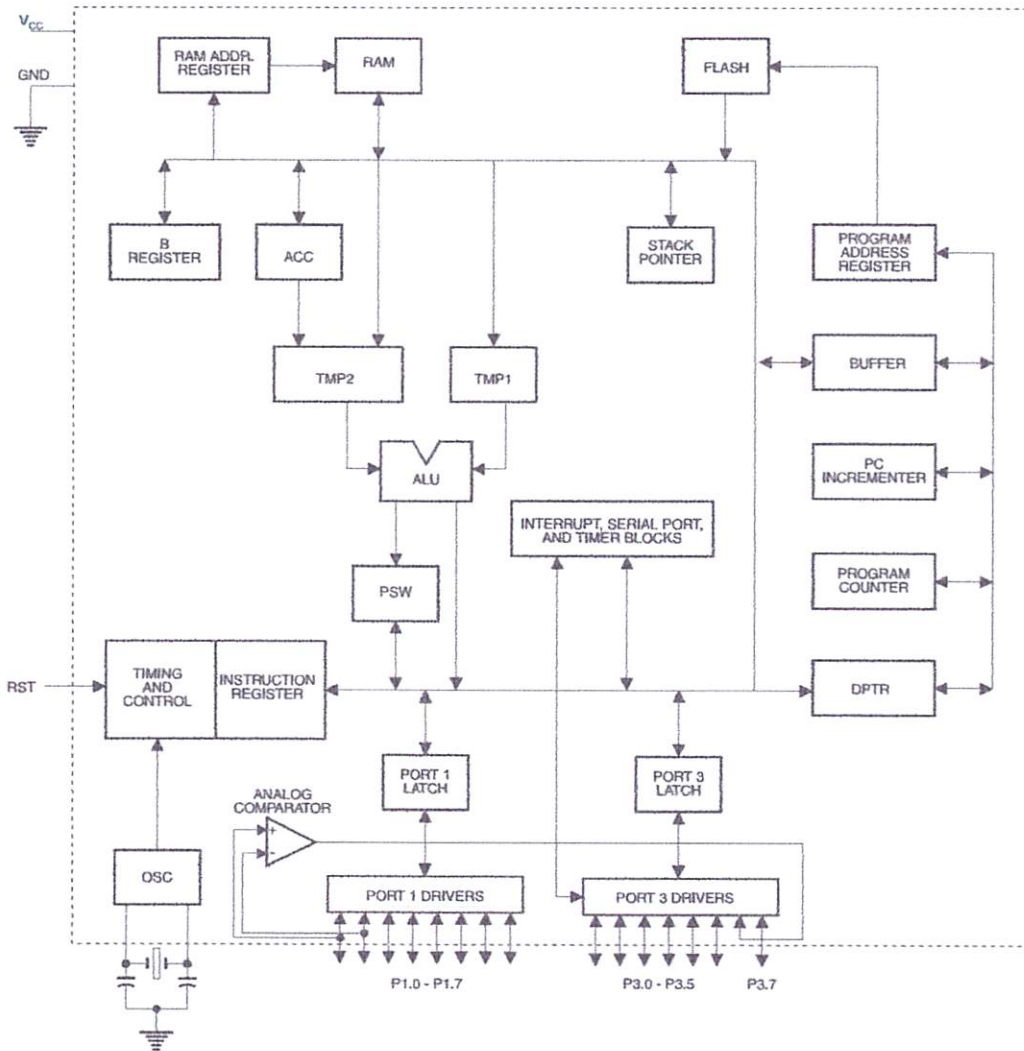


2. Pin Configuration

2.1 20-lead PDIP/SOIC



3. Block Diagram



4. Pin Description

4.1 VCC

Supply voltage.

4.2 GND

Ground.

4.3 Port 1

The Port 1 is an 8-bit bi-directional I/O port. Port pins P1.2 to P1.7 provide internal pull-ups. P1.0 and P1.1 require external pull-ups. P1.0 and P1.1 also serve as the positive input (AIN0) and the negative input (AIN1), respectively, of the on-chip precision analog comparator. The Port 1 output buffers can sink 20 mA and can drive LED displays directly. When 1s are written to Port 1 pins, they can be used as inputs. When pins P1.2 to P1.7 are used as inputs and are externally pulled low, they will source current (I_{IL}) because of the internal pull-ups.

Port 1 also receives code data during Flash programming and verification.

4.4 Port 3

Port 3 pins P3.0 to P3.5, P3.7 are seven bi-directional I/O pins with internal pull-ups. P3.6 is hard-wired as an input to the output of the on-chip comparator and is not accessible as a general-purpose I/O pin. The Port 3 output buffers can sink 20 mA. When 1s are written to Port 3 pins they are pulled high by the internal pull-ups and can be used as inputs. As inputs, Port 3 pins that are externally being pulled low will source current (I_{IL}) because of the pull-ups.

Port 3 also serves the functions of various special features of the AT89C2051 as listed below:

Port Pin	Alternate Functions
P3.0	RXD (serial input port)
P3.1	TXD (serial output port)
P3.2	$\overline{INT0}$ (external interrupt 0)
P3.3	$\overline{INT1}$ (external interrupt 1)
P3.4	T0 (timer 0 external input)
P3.5	T1 (timer 1 external input)

Port 3 also receives some control signals for Flash programming and verification.

4.5 RST

Reset input. All I/O pins are reset to 1s as soon as RST goes high. Holding the RST pin high for two machine cycles while the oscillator is running resets the device.

Each machine cycle takes 12 oscillator or clock cycles.

4.6 XTAL1

Input to the inverting oscillator amplifier and input to the internal clock operating circuit.

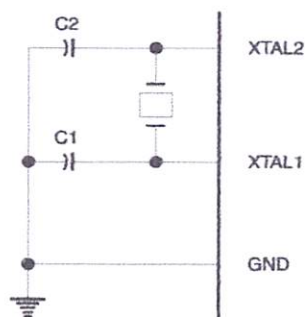
5.7 XTAL2

Output from the inverting oscillator amplifier.

5. Oscillator Characteristics

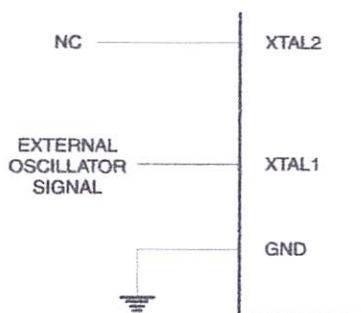
The XTAL1 and XTAL2 are the input and output, respectively, of an inverting amplifier which can be configured for use as an on-chip oscillator, as shown in Figure 5-1. Either a quartz crystal or ceramic resonator may be used. To drive the device from an external clock source, XTAL2 should be left unconnected while XTAL1 is driven as shown in Figure 5-2. There are no requirements on the duty cycle of the external clock signal, since the input to the internal clocking circuitry is through a divide-by-two flip-flop, but minimum and maximum voltage high and low time specifications must be observed.

Figure 5-1. Oscillator Connections



Note: C1, C2 = 30 pF \pm 10 pF for Crystals
 = 40 pF \pm 10 pF for Ceramic Resonators

Figure 5-2. External Clock Drive Configuration



6. Special Function Registers

A map of the on-chip memory area called the Special Function Register (SFR) space is shown in the table below.

Note that not all of the addresses are occupied, and unoccupied addresses may not be implemented on the chip. Read accesses to these addresses will in general return random data, and write accesses will have an indeterminate effect.

User software should not write 1s to these unlisted locations, since they may be used in future products to invoke new features. In that case, the reset or inactive values of the new bits will always be 0.

Table 6-1. AT89C2051 SFR Map and Reset Values

0F8H								0FFH
0F0H	B 00000000							0F7H
0E8H								0EFH
0E0H	ACC 00000000							0E7H
0D8H								0DFH
0D0H	PSW 00000000							0D7H
0C8H								0CFH
0C0H								0C7H
0B8H	IP XXX00000							0BFH
0B0H	P3 11111111							0B7H
0A8H	IE 0XX00000							0AFH
0A0H								0A7H
98H	SCON 00000000	SBUF XXXXXXXX						9FH
90H	P1 11111111							97H
88H	TCON 00000000	TMOD 00000000	TL0 00000000	TL1 00000000	TH0 00000000	TH1 00000000		8FH
80H		SP 00000111	DPL 00000000	DPH 00000000			PCON 0XXX0000	87H





7. Restrictions on Certain Instructions

The AT89C2051 is an economical and cost-effective member of Atmel's growing family of microcontrollers. It contains 2K bytes of Flash program memory. It is fully compatible with the MCS-51 architecture, and can be programmed using the MCS-51 instruction set. However, there are a few considerations one must keep in mind when utilizing certain instructions to program this device.

All the instructions related to jumping or branching should be restricted such that the destination address falls within the physical program memory space of the device, which is 2K for the AT89C2051. This should be the responsibility of the software programmer. For example, LJMP 7E0H would be a valid instruction for the AT89C2051 (with 2K of memory), whereas LJMP 900H would not.

7.1 Branching Instructions

LCALL, LJMP, ACALL, AJMP, SJMP, JMP @A+DPTR – These unconditional branching instructions will execute correctly as long as the programmer keeps in mind that the destination branching address must fall within the physical boundaries of the program memory size (locations 00H to 7FFH for the 89C2051). Violating the physical space limits may cause unknown program behavior.

CJNE [...], DJNZ [...], JB, JNB, JC, JNC, JBC, JZ, JNZ – With these conditional branching instructions the same rule above applies. Again, violating the memory boundaries may cause erratic execution.

For applications involving interrupts the normal interrupt service routine address locations of the 80C51 family architecture have been preserved.

7.2 MOVX-related Instructions, Data Memory

The AT89C2051 contains 128 bytes of internal data memory. Thus, in the AT89C2051 the stack depth is limited to 128 bytes, the amount of available RAM. External DATA memory access is not supported in this device, nor is external PROGRAM memory execution. Therefore, no MOVX [...] instructions should be included in the program.

A typical 80C51 assembler will still assemble instructions, even if they are written in violation of the restrictions mentioned above. It is the responsibility of the controller user to know the physical features and limitations of the device being used and adjust the instructions used correspondingly.

8. Program Memory Lock Bits

On the chip are two lock bits which can be left unprogrammed (U) or can be programmed (P) to obtain the additional features listed in the Table 8-1.

Table 8-1. Lock Bit Protection Modes⁽¹⁾

	Program Lock Bits		Protection Type
	LB1	LB2	
1	U	U	No program lock features
2	P	U	Further programming of the Flash is disabled
3	P	P	Same as mode 2, also verify is disabled

Note: 1. The Lock Bits can only be erased with the Chip Erase operation.

9. Idle Mode

In idle mode, the CPU puts itself to sleep while all the on-chip peripherals remain active. The mode is invoked by software. The content of the on-chip RAM and all the special functions registers remain unchanged during this mode. The idle mode can be terminated by any enabled interrupt or by a hardware reset.

The P1.0 and P1.1 should be set to "0" if no external pull-ups are used, or set to "1" if external pull-ups are used.

It should be noted that when idle is terminated by a hardware reset, the device normally resumes program execution, from where it left off, up to two machine cycles before the internal reset algorithm takes control. On-chip hardware inhibits access to internal RAM in this event, but access to the port pins is not inhibited. To eliminate the possibility of an unexpected write to a port pin when Idle is terminated by reset, the instruction following the one that invokes Idle should not be one that writes to a port pin or to external memory.

10. Power-down Mode

In the power-down mode the oscillator is stopped, and the instruction that invokes power-down is the last instruction executed. The on-chip RAM and Special Function Registers retain their values until the power-down mode is terminated. The only exit from power-down is a hardware reset. Reset redefines the SFRs but does not change the on-chip RAM. The reset should not be activated before V_{CC} is restored to its normal operating level and must be held active long enough to allow the oscillator to restart and stabilize.

The P1.0 and P1.1 should be set to "0" if no external pull-ups are used, or set to "1" if external pull-ups are used.

11. Programming The Flash

The AT89C2051 is shipped with the 2K bytes of on-chip PEROM code memory array in the erased state (i.e., contents = FFH) and ready to be programmed. The code memory array is programmed one byte at a time. *Once the array is programmed, to re-program any non-blank byte, the entire memory array needs to be erased electrically.*

Internal Address Counter: The AT89C2051 contains an internal PEROM address counter which is always reset to 000H on the rising edge of RST and is advanced by applying a positive going pulse to pin XTAL1.

Programming Algorithm: To program the AT89C2051, the following sequence is recommended.

1. Power-up sequence:
Apply power between V_{CC} and GND pins
Set RST and XTAL1 to GND
2. Set pin RST to "H"
Set pin P3.2 to "H"
3. Apply the appropriate combination of "H" or "L" logic levels to pins P3.3, P3.4, P3.5, P3.7 to select one of the programming operations shown in the PEROM Programming Modes table.





To Program and Verify the Array:

4. Apply data for Code byte at location 000H to P1.0 to P1.7.
5. Raise RST to 12V to enable programming.
6. Pulse P3.2 once to program a byte in the PEROM array or the lock bits. The byte-write cycle is self-timed and typically takes 1.2 ms.
7. To verify the programmed data, lower RST from 12V to logic "H" level and set pins P3.3 to P3.7 to the appropriate levels. Output data can be read at the port P1 pins.
8. To program a byte at the next address location, pulse XTAL1 pin once to advance the internal address counter. Apply new data to the port P1 pins.
9. Repeat steps 6 through 8, changing data and advancing the address counter for the entire 2K bytes array or until the end of the object file is reached.
10. Power-off sequence:
 - set XTAL1 to "L"
 - set RST to "L"
 - Turn V_{CC} power off

Data Polling: The AT89C2051 features $\overline{\text{Data}}$ Polling to indicate the end of a write cycle. During a write cycle, an attempted read of the last byte written will result in the complement of the written data on P1.7. Once the write cycle has been completed, true data is valid on all outputs, and the next cycle may begin. $\overline{\text{Data}}$ Polling may begin any time after a write cycle has been initiated.

Ready/Busy: The Progress of byte programming can also be monitored by the $\text{RDY}/\overline{\text{BSY}}$ output signal. Pin P3.1 is pulled low after P3.2 goes High during programming to indicate BUSY. P3.1 is pulled High again when programming is done to indicate READY.

Program Verify: If lock bits LB1 and LB2 have not been programmed code data can be read back via the data lines for verification:

1. Reset the internal address counter to 000H by bringing RST from "L" to "H".
2. Apply the appropriate control signals for Read Code data and read the output data at the port P1 pins.
3. Pulse pin XTAL1 once to advance the internal address counter.
4. Read the next code data byte at the port P1 pins.
5. Repeat steps 3 and 4 until the entire array is read.

The lock bits cannot be verified directly. Verification of the lock bits is achieved by observing that their features are enabled.

Chip Erase: The entire PEROM array (2K bytes) and the two Lock Bits are erased electrically by using the proper combination of control signals and by holding P3.2 low for 10 ms. The code array is written with all "1"s in the Chip Erase operation and must be executed before any non-blank memory byte can be re-programmed.

Reading the Signature Bytes: The signature bytes are read by the same procedure as a normal verification of locations 000H, 001H, and 002H, except that P3.5 and P3.7 must be pulled to a logic low. The values returned are as follows.

(000H) = 1EH indicates manufactured by Atmel
(001H) = 21H indicates 89C2051

12. Programming Interface

Every code byte in the Flash array can be written and the entire array can be erased by using the appropriate combination of control signals. The write operation cycle is self-timed and once initiated, will automatically time itself to completion.

Most major worldwide programming vendors offer support for the Atmel AT89 microcontroller series. Please contact your local programming vendor for the appropriate software revision.

13. Flash Programming Modes

Mode	RST/VPP	P3.2/PROG	P3.3	P3.4	P3.5	P3.7
Write Code Data ⁽¹⁾⁽³⁾	12V		L	H	H	H
Read Code Data ⁽¹⁾	H	H	L	L	H	H
Write Lock	Bit - 1	12V		H	H	H
	Bit - 2	12V		H	H	L
Chip Erase	12V		H	L	L	L
Read Signature Byte	H	H	L	L	L	L

- Notes:
1. The internal PEROM address counter is reset to 000H on the rising edge of RST and is advanced by a positive pulse at XTAL1 pin.
 2. Chip Erase requires a 10 ms $\overline{\text{PROG}}$ pulse.
 3. P3.1 is pulled Low during programming to indicate RDY/BSY.



Figure 13-1. Programming the Flash Memory

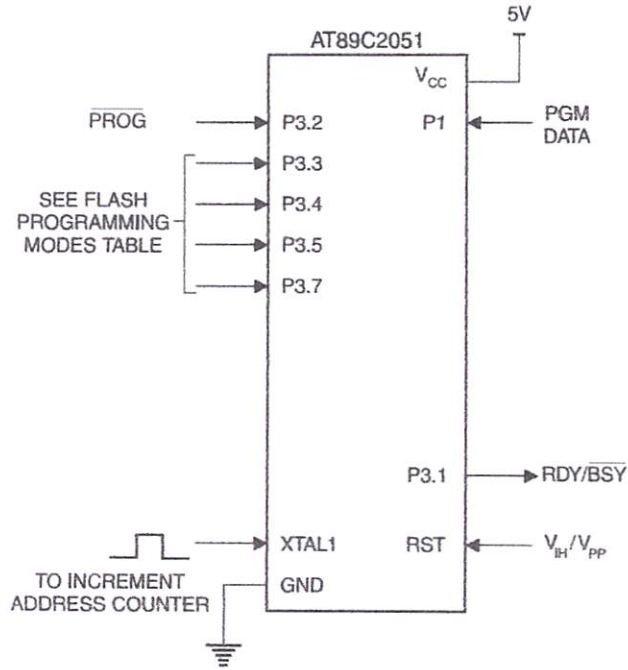
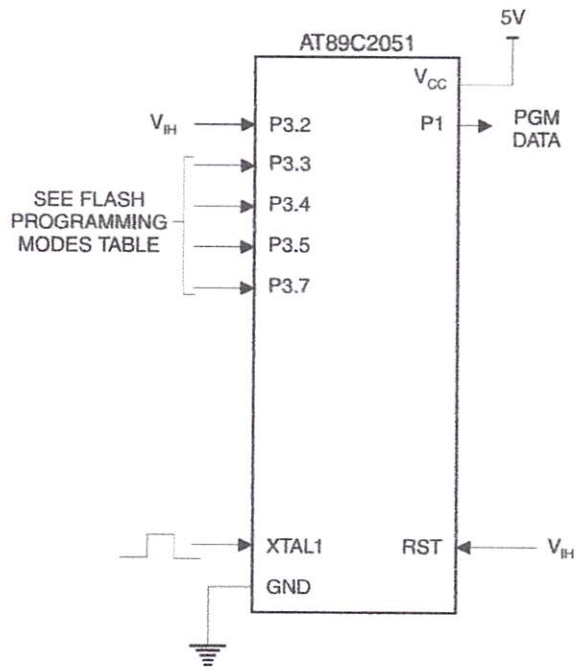


Figure 13-2. Verifying the Flash Memory



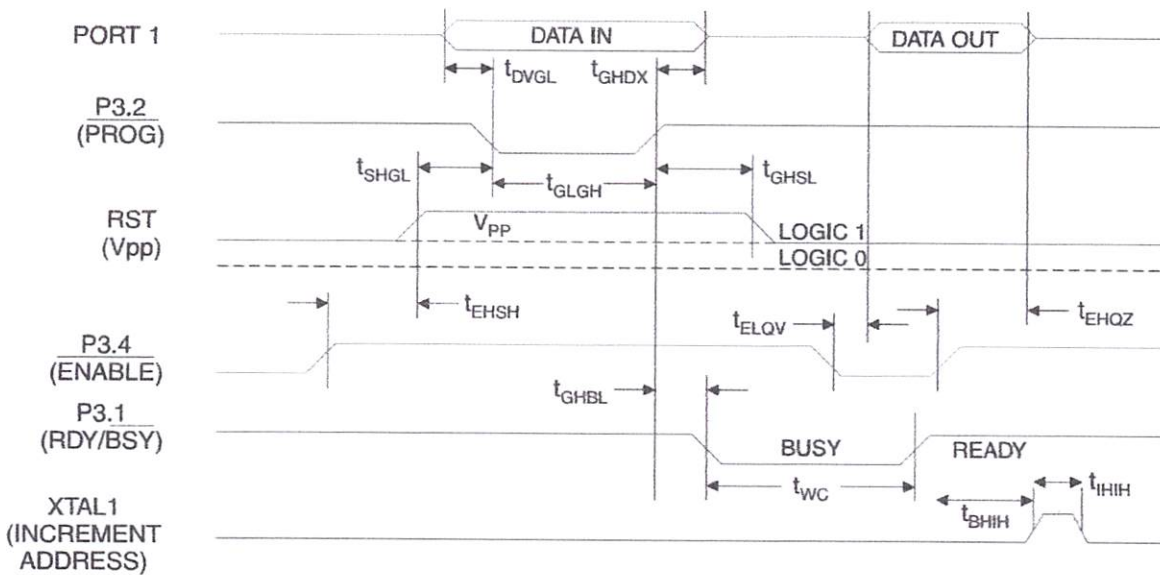
14. Flash Programming and Verification Characteristics

$T_A = 0^\circ\text{C to } 70^\circ\text{C}, V_{CC} = 5.0 \pm 10\%$

Symbol	Parameter	Min	Max	Units
V_{PP}	Programming Enable Voltage	11.5	12.5	V
I_{PP}	Programming Enable Current		250	μA
t_{DVGL}	Data Setup to $\overline{\text{PROG}}$ Low	1.0		μs
t_{GHDX}	Data Hold after $\overline{\text{PROG}}$	1.0		μs
t_{EHS}	P3.4 ($\overline{\text{ENABLE}}$) High to V_{PP}	1.0		μs
t_{SHGL}	V_{PP} Setup to $\overline{\text{PROG}}$ Low	10		μs
t_{GNSL}	V_{PP} Hold after $\overline{\text{PROG}}$	10		μs
t_{GLGH}	$\overline{\text{PROG}}$ Width	1	110	μs
t_{ELQV}	$\overline{\text{ENABLE}}$ Low to Data Valid		1.0	μs
t_{EHQZ}	Data Float after $\overline{\text{ENABLE}}$	0	1.0	μs
t_{GHBL}	$\overline{\text{PROG}}$ High to $\overline{\text{BUSY}}$ Low		50	ns
t_{WC}	Byte Write Cycle Time		2.0	ms
t_{BHIH}	$\text{RDY}/\overline{\text{BSY}}$ to Increment Clock Delay	1.0		μs
t_{IHIL}	Increment Clock High	200		ns

Note: 1. Only used in 12-volt programming mode.

15. Flash Programming and Verification Waveforms





16. Absolute Maximum Ratings*

Operating Temperature	-55°C to +125°C
Storage Temperature	-65°C to +150°C
Voltage on Any Pin with Respect to Ground	-1.0V to +7.0V
Maximum Operating Voltage	6.6V
DC Output Current.....	25.0 mA

*NOTICE: Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. This is a stress rating only and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of this specification is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

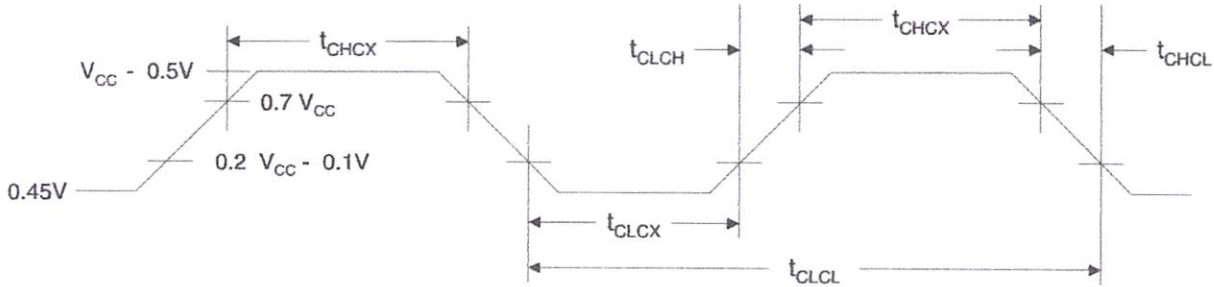
17. DC Characteristics

$T_A = -40^\circ\text{C}$ to 85°C , $V_{CC} = 2.7\text{V}$ to 6.0V (unless otherwise noted)

Symbol	Parameter	Condition	Min	Max	Units
V_{IL}	Input Low-voltage		-0.5	$0.2 V_{CC} - 0.1$	V
V_{IH}	Input High-voltage	(Except XTAL1, RST)	$0.2 V_{CC} + 0.9$	$V_{CC} + 0.5$	V
V_{IH1}	Input High-voltage	(XTAL1, RST)	$0.7 V_{CC}$	$V_{CC} + 0.5$	V
V_{OL}	Output Low-voltage ⁽¹⁾ (Ports 1, 3)	$I_{OL} = 20\text{ mA}$, $V_{CC} = 5\text{V}$ $I_{OL} = 10\text{ mA}$, $V_{CC} = 2.7\text{V}$		0.5	V
V_{OH}	Output High-voltage (Ports 1, 3)	$I_{OH} = -80\ \mu\text{A}$, $V_{CC} = 5\text{V} \pm 10\%$	2.4		V
		$I_{OH} = -30\ \mu\text{A}$	$0.75 V_{CC}$		V
		$I_{OH} = -12\ \mu\text{A}$	$0.9 V_{CC}$		V
I_{IL}	Logical 0 Input Current (Ports 1, 3)	$V_{IN} = 0.45\text{V}$		-50	μA
I_{TL}	Logical 1 to 0 Transition Current (Ports 1, 3)	$V_{IN} = 2\text{V}$, $V_{CC} = 5\text{V} \pm 10\%$		-750	μA
I_{LI}	Input Leakage Current (Port P1.0, P1.1)	$0 < V_{IN} < V_{CC}$		± 10	μA
V_{OS}	Comparator Input Offset Voltage	$V_{CC} = 5\text{V}$		20	mV
V_{CM}	Comparator Input Common Mode Voltage		0	V_{CC}	V
RRST	Reset Pull-down Resistor		50	300	$\text{k}\Omega$
C_{IO}	Pin Capacitance	Test Freq. = 1 MHz, $T_A = 25^\circ\text{C}$		10	pF
I_{CC}	Power Supply Current	Active Mode, 12 MHz, $V_{CC} = 6\text{V}/3\text{V}$		15/5.5	mA
		Idle Mode, 12 MHz, $V_{CC} = 6\text{V}/3\text{V}$ P1.0 & P1.1 = 0V or V_{CC}		5/1	mA
	Power-down Mode ⁽²⁾	$V_{CC} = 6\text{V}$, P1.0 & P1.1 = 0V or V_{CC}		100	μA
		$V_{CC} = 3\text{V}$, P1.0 & P1.1 = 0V or V_{CC}		20	μA

- Notes: 1. Under steady state (non-transient) conditions, I_{OL} must be externally limited as follows:
 Maximum I_{OL} per port pin: 20 mA
 Maximum total I_{OL} for all output pins: 80 mA
 If I_{OL} exceeds the test condition, V_{OL} may exceed the related specification. Pins are not guaranteed to sink current greater than the listed test conditions.
2. Minimum V_{CC} for Power-down is 2V.

18. External Clock Drive Waveforms



19. External Clock Drive

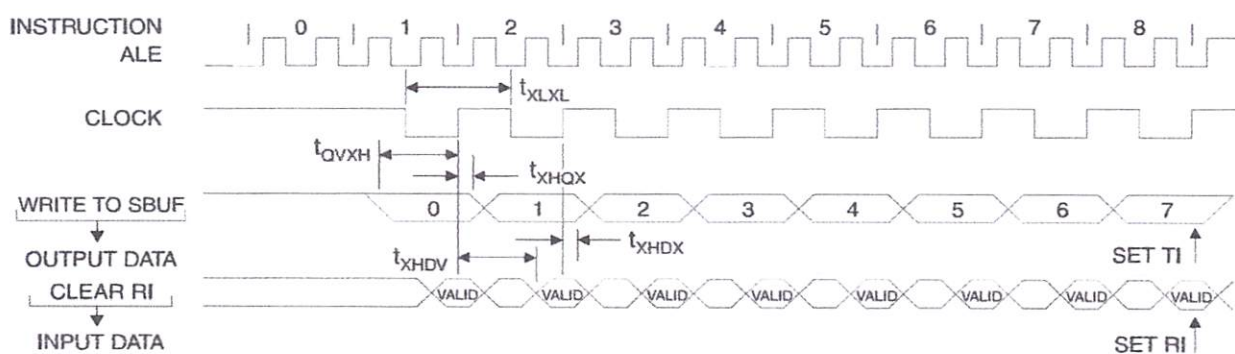
Symbol	Parameter	$V_{CC} = 2.7V \text{ to } 6.0V$		$V_{CC} = 4.0V \text{ to } 6.0V$		Units
		Min	Max	Min	Max	
$1/t_{CLCL}$	Oscillator Frequency	0	12	0	24	MHz
t_{CLCL}	Clock Period	83.3		41.6		ns
t_{CHCX}	High Time	30		15		ns
t_{CLCX}	Low Time	30		15		ns
t_{CLCH}	Rise Time		20		20	ns
t_{CHCL}	Fall Time		20		20	ns

20. Serial Port Timing: Shift Register Mode Test Conditions

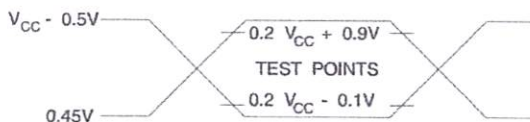
$V_{CC} = 5.0V \pm 20\%$; Load Capacitance = 80 pF

Symbol	Parameter	12 MHz Osc		Variable Oscillator		Units
		Min	Max	Min	Max	
t_{XLXL}	Serial Port Clock Cycle Time	1.0		$12 t_{CLCL}$		μs
t_{QVXH}	Output Data Setup to Clock Rising Edge	700		$10 t_{CLCL} - 133$		ns
t_{XHDX}	Output Data Hold after Clock Rising Edge	50		$2 t_{CLCL} - 117$		ns
t_{XHDX}	Input Data Hold after Clock Rising Edge	0		0		ns
t_{XHDX}	Clock Rising Edge to Input Data Valid		700		$10 t_{CLCL} - 133$	ns

21. Shift Register Mode Timing Waveforms

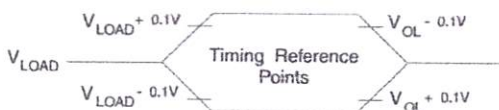


22. AC Testing Input/Output Waveforms⁽¹⁾



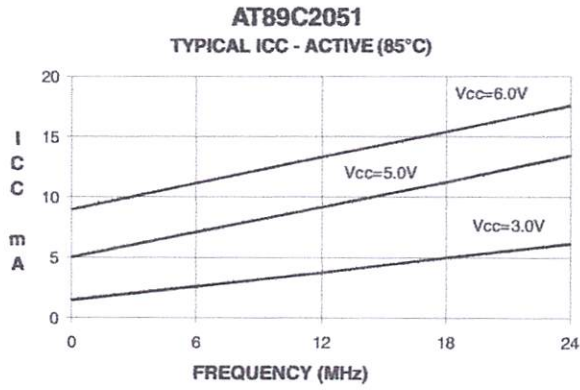
Note: 1. AC Inputs during testing are driven at $V_{CC} - 0.5V$ for a logic 1 and $0.45V$ for a logic 0. Timing measurements are made at V_{IH} min. for a logic 1 and V_{IL} max. for a logic 0.

23. Float Waveforms⁽¹⁾

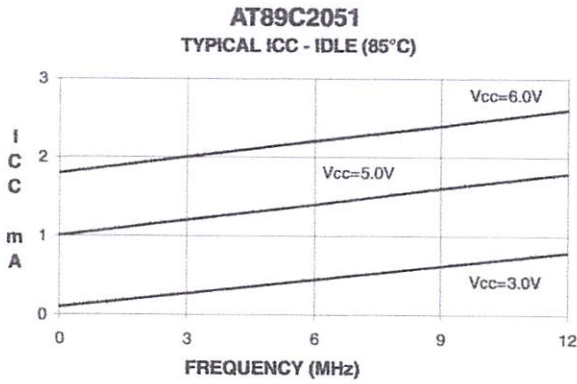


Note: 1. For timing purposes, a port pin is no longer floating when a 100 mV change from load voltage occurs. A port pin begins to float when 100 mV change from the loaded V_{OH}/V_{OL} level occurs.

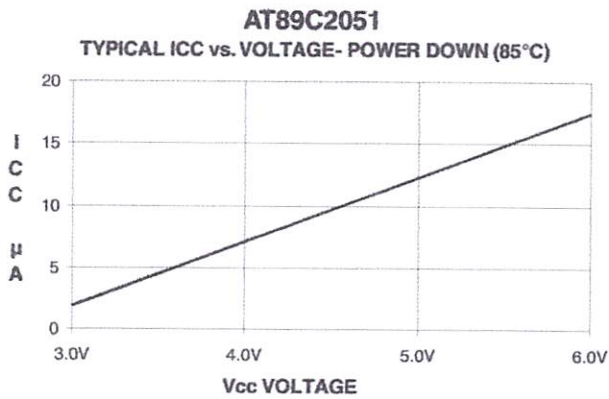
24. I_{CC} (Active Mode) Measurements



25. I_{CC} (Idle Mode) Measurements



26. I_{CC} (Power Down Mode) Measurements



- Notes:
1. XTAL1 tied to GND
 2. P.1.0 and P1.1 = V_{CC} or GND
 3. Lock bits programmed



27. Ordering Information

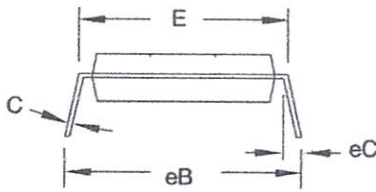
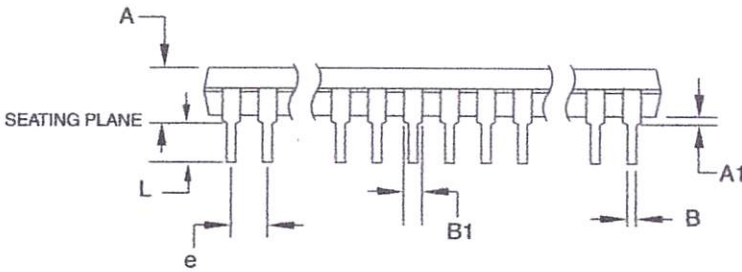
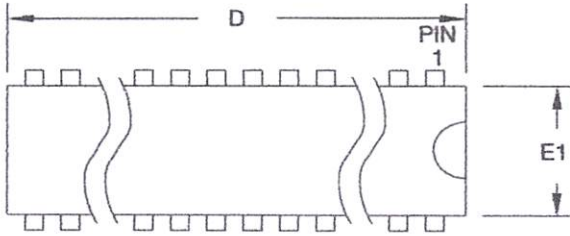
27.1 Green Package Option (Pb/Halide-free)

Speed (MHz)	Power Supply	Ordering Code	Package	Operation Range
12	2.7V to 6.0V	AT89C2051-12PU AT89C2051-12SU	20P3 20S	Industrial (-40° C to 85° C)
24	4.0V to 6.0V	AT89C2051-24PU AT89C2051-24SU	20P3 20S	Industrial (-40° C to 85° C)

Package Type	
20P3	20-lead, 0.300" Wide, Plastic Dual In-line Package (PDIP)
20S	20-lead, 0.300" Wide, Plastic Gull Wing Small Outline (SOIC)

28. Package Information

28.1 20P3 – PDIP




COMMON DIMENSIONS
(Unit of Measure = mm)

SYMBOL	MIN	NOM	MAX	NOTE
A	-	-	5.334	
A1	0.381	-	-	
D	24.892	-	26.924	Note 2
E	7.620	-	8.255	
E1	6.096	-	7.112	Note 2
B	0.356	-	0.559	
B1	1.270	-	1.551	
L	2.921	-	3.810	
C	0.203	-	0.356	
eB	-	-	10.922	
eC	0.000	-	1.524	
e	2.540 TYP			

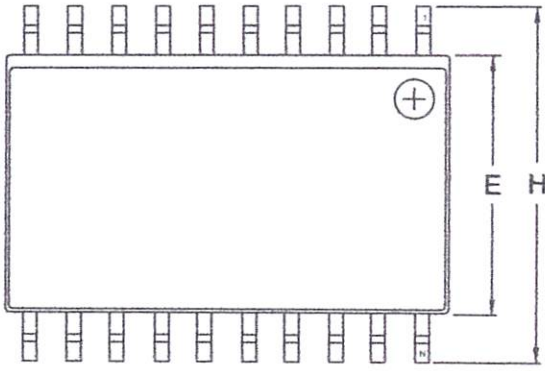
- Notes:
1. This package conforms to JEDEC reference MS-001, Variation AD.
 2. Dimensions D and E1 do not include mold Flash or Protrusion. Mold Flash or Protrusion shall not exceed 0.25 mm (0.010").

1/23/04

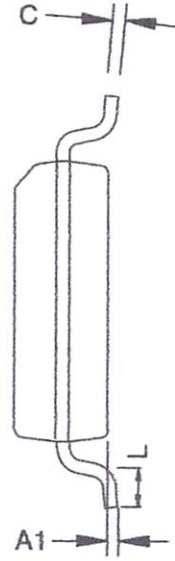
 2325 Orchard Parkway San Jose, CA 95131	TITLE 20P3, 20-lead (0.300"/7.62 mm Wide) Plastic Dual Inline Package (PDIP)	DRAWING NO.	REV.
		20P3	D



28.2 20S – SOIC



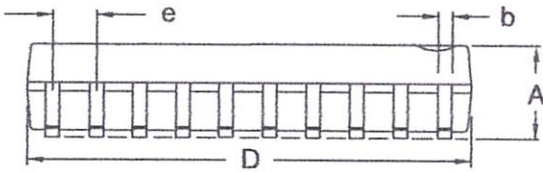
Top View



End View

COMMON DIMENSIONS
(Unit of Measure – mm)

SYMBOL	MIN	NOM	MAX	NOTE
A	2.35		2.65	
A1	0.10		0.30	
b	0.33		0.51	4
C	0.23		0.32	
D	12.60		13.00	1
E	7.40		7.60	2
H	10.00		10.65	
L	0.40		1.27	3
e	1.27 BSC			



Side View

- Notes.
1. This drawing is for general information only; refer to JEDEC Drawing MS-013, Variation AC for additional information.
 2. Dimension 'D' does not include mold Flash, protrusions or gate burrs. Mold Flash, protrusions and gate burrs shall not exceed 0.15 mm (0.006') per side.
 3. Dimension 'E' does not include inter-lead Flash or protrusion. Inter-lead Flash and protrusions shall not exceed 0.25 mm (0.010') per side.
 4. 'L' is the length of the terminal for soldering to a substrate.
 5. The lead width 'b', as measured 0.36 mm (0.014') or greater above the seating plane, shall not exceed a maximum value of 0.61 mm (0.024') per side.

2325 Orchard Parkway San Jose, CA 95131	TITLE 20S2, 20-lead, 0.300' Wide Body, Plastic Gull Wing Small Outline Package (SOIC)	DRAWING NO.	REV.
		20S2	B



Headquarters

Atmel Corporation
325 Orchard Parkway
Folsom, CA 95131
USA
Tel: 1(408) 441-0311
Fax: 1(408) 487-2600

International

Atmel Asia
Room 1219
Chinachem Golden Plaza
77 Mody Road Tsimshatsui
East Kowloon
Hong Kong
Tel: (852) 2721-9778
Fax: (852) 2722-1369

Atmel Europe
Le Krebs
8, Rue Jean-Pierre Timbaud
BP 309
78054 Saint-Quentin-en-
Yvelines Cedex
France
Tel: (33) 1-30-60-70-00
Fax: (33) 1-30-60-71-11

Atmel Japan
9F, Tonetsu Shinkawa Bldg.
1-24-8 Shinkawa
Chuo-ku, Tokyo 104-0033
Japan
Tel: (81) 3-3523-3551
Fax: (81) 3-3523-7581

Product Contact

Web Site
www.atmel.com

Technical Support
mcu@atmel.com

Sales Contact
www.atmel.com/contacts

Literature Requests
www.atmel.com/literature

Disclaimer: The information in this document is provided in connection with Atmel products. No license, express or implied, by estoppel or otherwise, to any intellectual property right is granted by this document or in connection with the sale of Atmel products. EXCEPT AS SET FORTH IN ATMEL'S TERMS AND CONDITIONS OF SALE LOCATED ON ATMEL'S WEB SITE, ATMEL ASSUMES NO LIABILITY WHATSOEVER AND DISCLAIMS ANY EXPRESS, IMPLIED OR STATUTORY WARRANTY RELATING TO ITS PRODUCTS INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTY OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, OR NON-INFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL ATMEL BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, CONSEQUENTIAL, PUNITIVE, SPECIAL OR INCIDENTAL DAMAGES (INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, DAMAGES FOR LOSS OF PROFITS, BUSINESS INTERRUPTION, OR LOSS OF INFORMATION) ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THIS DOCUMENT, EVEN IF ATMEL HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES. Atmel makes no representations or warranties with respect to the accuracy or completeness of the contents of this document and reserves the right to make changes to specifications and product descriptions at any time without notice. Atmel does not make any commitment to update the information contained herein. Unless specifically provided otherwise, Atmel products are not suitable for, and shall not be used in, automotive applications. Atmel's products are not intended, authorized, or warranted for use in components in applications intended to support or sustain life.

© 2008 Atmel Corporation. All rights reserved. Atmel®, logo and combinations thereof, and others are registered trademarks or trademarks of Atmel Corporation or its subsidiaries. Other terms and product names may be trademarks of others.