

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT INDIKATOR MAIL BOX OTOMATIS BERDISPLAY

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

Nama	: JOKO ERWANTO
NIM	: 4140412-060
Jurusan	: Teknik Elektro
Peminatan	: Teknik Elektronika
Pembimbing	: Jaja Kustija, M.Sc

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA
2006**

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT INDIKATOR MAIL BOX OTOMATIS BERDISPLAY

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Disusun Oleh :

Nama	: JOKO ERWANTO
NIM	: 4140412-060
Jurusan	: Teknik Elektro
Peminatan	: Teknik Elektronika
Pembimbing	: Jaja Kustija, M.Sc

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA
2006**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Joko Erwanto
NIM : 4140412-060
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Skripsi : Perancangan Dan Pembuatan Alat Indikator Mail Box
Otomatis Berdisplay

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,

Joko Erwanto

LEMBAR PENGESAHAN
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT INDIKATOR MAIL BOX
OTOMATIS BERDISPLAY



Disusun Oleh :

Nama : **Joko Erwanto**
NIM : 4140412-060
Program Studi : Teknik Elektro
Peminatan : Teknik Elektronika

Menyetujui,
Pembimbing Koordinator TA

(Jaja Kustija, M.Sc)

(Ir. Yudhi Gunardi, MT)

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Elektro

(Ir.Budi Yanto Hosodo, M.Sc)

ABSTRAKSI

Perancangan dan Pembuatan Alat Indikator Mail Box Otomatis Berdisplay

Dalam perusahaan-perusahaan swasta maupun pemerintah jumlah surat yang masuk cukup banyak diperlukan pengecekan dan penghitungan berkala jumlah surat yang masuk pada kotak surat. Maka dibutuhkan alat yang dilengkapi dengan display untuk menginformasikan ada atau tidaknya surat yang masuk serta jumlah surat yang masuk setiap hari.

Apabila ada surat yang dimasukkan ke dalam kotak surat maka kertas surat akan memotong sinar infra red sehingga foto transistor tidak aktif. Tegangan input 5V akan mengaktifkan MCU. Output dari sensor akan diolah oleh MCU untuk mengaktifkan driver seven segment dengan memberikan output berlogika "0". Seven segment berfungsi untuk menampilkan adanya surat dalam kotak surat beserta jumlah surat yang ada dalam kotak surat. Pada saat surat dalam kotak surat diambil maka harus diikuti dengan penekanan tombol reset untuk mengembalikan alat pada kondisi awal.

Jadi dengan alat ini diharapkan tidak perlu lagi pengecekan berkala untuk memastikan adanya surat, sebab alat ini dilengkapi dengan display sebagai indikator ada tidaknya surat dalam kotak pos serta jumlah surat yang masuk

ABSTRACTION

Design And Make Indikator Mail Box Automatic With Display

A lot of incoming letter at state company and privat company so need to account and check contain of mail box periodic. Accordingly, the company need mail box which can inform content and quantity of incoming letter with outomatic every day.

If any letter enter at mail box, paper will cut infra red ray and make fototransistor not active. Input voltage 5V will be make active MCU. Output from censor fototransistor will be processed by MCU to make active seven segment driver with give output logic "0".Function of seven segment is display content and quantity letter in mail box.

Therefore,unnecessary account and control periodic content of mail box because this product wiil be indicate contænt and quantity of mail box

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis munajatkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat, karunia dan rahmat-Nya yang selalu memberikan kemudahan kepada hamba-nhamba-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (Skripsi) dengan judul: **“PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT INDIKATOR MAIL BOX OTOMATIS BERDISPLAY”**

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir (Skripsi) ini dapat terselesaikan, juga karena bantuan orang-orang disekitar penulis. Penghargaan dan terimakasih sedalam-dalamnya penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Jaja Kustija, M.Sc. Selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan petunjuk dan saran dalam menyelesaikan laporan Tugas akhir (Skripsi) ini.
2. Orang tuaku yang telah membantu dengan do'a dan banyak memberikan dukungan moral dalam menyelesaikan Tugas Akhir (Skripsi) ini dan selalu menunjukkan pintu menuju kedewasaan sikap dan pikiranku..
3. Untuk Dedek yang selalu memberi motivasi dan semangat untuk selalu menyelesaikan Tugas Akhir (Skripsi) ini
4. Teman-teman di kontrakan Kancil 9 ardi, Deri, Ateng, Boti, Botem, Ony dan Yoki yang selalu memberi keceriaan dan menjunjung kebersamaan.
5. Rekan-rekan kerjaku di LQ TEAM Agung, Arul, arifin
6. Seluruh Staf Pengajar dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercubuana Jakarta.
7. Teman-teman di Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercubuana, serta rekan kerja di PT SANYO Electronics Indonesia
8. Semua pihak yang telah mambantu dan tidak kami sebutkan satu persatu dalam lembaran ini

Penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya mudah-mudahan semua yang telah diberikan oleh rekan-rekan semua dibalas dengan kebaikan oleh Allah swt. Amin.

Bekasi, Desember 2006

Penulis,



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
Lembar Pernyataan.....	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Abstraksi.....	iv
Kata Pengantar.....	v
Daftar isi.....	vii
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Tabel.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penulisan.....	2
1.5 Metodologi Penulisan.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Mikroprosessor AT89C51.....	4
2.1.1 Konfigurasi pin-pin MCU AT89C51.....	6
2.1.2 Arsitektur MCU AT89C51.....	8
2.2 Optocoupler.....	12
2.3 Seven segment.....	13
BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT.....	14
3.1 Blok Diagram.....	15
3.1.1 Analisa Rang. Alat Indikator Mail Box Otomatis Berdisplay.....	16
3.2 Rangkaian sensor.....	17
3.3 Rangkaian reset.....	18
3.4 MCU AT89C51.....	19
3.5 Driver seven segmen.....	19
3.6 Perencanaan software.....	21

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Prinsip kerja.....	22
4.2 Spesifikasi alat.....	22
4.3 Pengujian alat.....	22
4.3.1 Pengujian Sensor.....	23
4.3.2 Pengujian driver sevent segment.....	23
4.3.3 Pengujian mikrokontrolle r.....	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	25
5.2 Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN.....	27



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pin diagram AT89C51.....	6
Gambar 2.2	Blok diagram AT89C51.....	11
Gambar 2.3	Rangkaian Dasar Optocouler.....	13
Gambar 2.4	Tampilan Sevent Segment.....	14
Gambar 3.1	Rangkaian Alat Indikator Mail Box Otomatis Berdisplay	16
Gambar 3.2	Rangkaian optokopler	17
Gambar 3.3	Rangkaian <i>Reset</i>	18
Gambar 3.4	Driver seven segmen.....	19
Gambar 4.1	Diagram Blok Pengujian Sensor.....	23
Gambar 4.2	Diagram Blok Pengujian driver sevent segment	24
Gambar 4.3	Diagram Blok Pengujian sistem mikrokontroller.....	24



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keluarga MCS-51.....	5
Tabel 2.2 Fungsi Alternatif Port 3.....	8



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini informasi dan komunikasi merupakan kebutuhan mutlak setiap orang. Salah satu media komunikasi dan informasi yang sangat familiar dimasyarakat adalah dalam bentuk surat. Dengan adanya surat, jarak dan waktu bukan lagi kendala bagi siapa saja untuk memenuhi kebutuhan akan komunikasi dan informasi yang cepat dan murah. Meskipun saat ini sarana komunikasi telah berkembang dengan cepat seperti telepon, handphone, PDA serta media informasi juga telah mengalami perkembangan yang sangat pesat, seperti televisi, majalah dan surat kabar bahkan dengan adanya internet informasi apa saja dan dimana saja dapat diakses dengan cepat. Namun adakalanya dalam penyampaian informasi diperlukan suatu keorisinilan dan keabsahan yang mutlak seperti dokumen-dokumen transaksi, bukti-bukti jual beli, tagihan, surat-surat berharga, undangan dan lain-lain, sehingga diperlukan surat sebagai medianya.

Ada kalanya saat menunggu kedatangan surat, selalu timbul pertanyaan, apakah surat itu datang pada hari ini? Sebagaimana biasanya, jawabannya adalah dengan pergi ke kotak surat untuk memastikannya. Semakin penting surat yang ditunggu akan menimbulkan rasa kecewaan yang mendalam saat mendapati kotak surat yang kosong. Apalagi jika surat itu tidak segera datang, tentunya makin banyak waktu dan energi yang terbuang hanya untuk memastikan keberadaan surat yang kita tunggu

Oleh karena itu sistem ini berfungsi untuk memberikan informasi kepada penerima surat sebagai penunjuk adanya surat, jadi tidak perlu pergi beberapa kali untuk memastikan adanya surat, sebab alat ini dilengkapi dengan display sebagai indicator ada tidaknya surat dalam kotak pos.

1.2 Perumusan Masalah

Mengacu pada permasalahan yang ada, maka dalam perencanaan dan pembuatan alat indikator mail box otomatis berdisplay ini masalah yang akan muncul dirumuskan sebagai berikut :

- o Bagaimana merencanakan perubahan display secara otomatis saat ada dan tanpa adanya surat
- o Bagaimana perlakuan alat indicator mail box otomatis berdisplay saat ada maupun tanpa adanya surat

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

- Indicator display yang digunakan adalah seven segmen
- Jumlah surat yang dapat dihitung adalah 99 surat
- Jenis surat yang dihitung tidak transparan

1.4 Tujuan Penulisan

Maksud dan tujuan dari penulisan ini adalah sebagai berikut :

- Merancang dan membuat alat indicator mail box otomatis berdisplay

1.5 Metodologi Penulisan

Metodologi yang digunakan dalam penulisan laporan akhir ini adalah :

- Studi literatur
- Perencanaan dan pembuatan alat
- Pengujian alat

1.6. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan dari penulisan laporan akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metode penulisan dan sistematika pembahasan.

BAB II DASAR TEORI

Dalam bab ini membahas tentang teori dasar sebagai penunjang dari permasalahan yang dibahas

BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT

Bab ini meliputi pembahasan blok diagram, perencanaan rangkaian hardware dan software

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang cara kerja, spesifikasi alat dan hasil pengujian alat.

BAB V PENUTUP

Merupakan bab penutup yang berisi kesimpulan dan saran.

BAB 2. LANDASAN TEORI

2.1 Mikrokontroler AT89C51

Mikrokontroler termasuk perangkat yang sudah didesain dalam bentuk chip tunggal yang terdiri dari mikroprosesor, timer dan counter, perangkat I/O dan internal memori. Mikrokontroler mempunyai fungsi yang sama dengan mikroprosesor yaitu mengontrol suatu kerja dari suatu sistem. Didalam mikrokontroler juga terdapat CPU, ALU, PC, SP dan register-register seperti dalam mikroprosesor, tapi juga ditambah dengan perangkat-perangkat lain seperti ROM, RAM, SIO, PIO, Counter, dan sebuah rangkaian clock.

Mikrokontroler didesain dengan instruksi-instruksi lebih luas dan instruksi 8 bit. Instruksi yang digunakan membaca data instruksi dari internal memori ke ALU adalah instruksi 8 bit. Banyak instruksi yang digabung dengan pin-pin yang mempunyai beberapa fungsi yang berbeda tergantung pada kehendak pembuat program (programmer). Sedangkan mikroprosesor didesain dengan fleksibel dan mempunyai banyak byte instruksi. Semua Instruksi bekerja dalam sebuah konfigurasi perangkat keras yang membutuhkan banyak ruang memori dan perangkat input / output dihubungkan ke alamat pin-pin data bus pada chip. Sebagian besar aktivitas pada mikroprosesor bekerja dengan kode instruksi dan data kepada dan dari memori luar ke CPU (MCS-51 buku manual; 1989).²

Mikrokontroller(Agus Pracoyo,2001:1)²⁾ keluarga MCS-51 seperti ditunjukkan pada tabel dibawah, semua berbasis pada arsitektur MCS-51 seperti ditunjukkan pada gambar. Untuk tipe 8032 dan 8052 memiliki jumlah memori yang lebih banyak dan ditambah dengan 1 kanal 16 bit *counter/timer*, serta memiliki jalur interupsi 6 buah. Untuk lebih jelasnya lihat tabel berikut :

Tabel 2.1 Keluarga MCS-51^{*)}

Perangkat	Memori Dalam		Timer/ Counter	Interrupt
	Program	Data		
8052AH	8K X 8 ROM	256 X 8 RAM	3 X 16-Bit	6
8051AH	4K X 8 ROM	128 X 8 RAM	2 X 16-Bit	5
8051	4K X 8 ROM	128 X 8 RAM	2 X 16-Bit	5
8032AH	Tidak ada	256 X 8 RAM	3 X 16-Bit	6
8031AH	Tidak ada	128 X 8 RAM	2 X 16-Bit	5
8031	Tidak ada	128 X 8 RAM	2 X 16-Bit	5
8751AH	4K X 8 EPROM	128 X 8 RAM	2 X 16-Bit	5
8751H-12	4K X 8 EPROM	128 X 8 RAM	2 X 16-Bit	5
8751H-88	4K X 8 EPROM	128 X 8 RAM	2 X 16-Bit	5
AT89C51	4K X 8 EEPROM	128 X 8 RAM	2 X 16-Bit	5

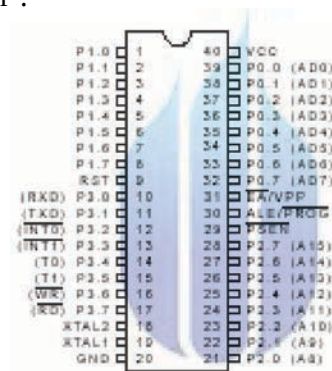
^{*)}Agus Pracoyo, *MCS-51 Architecture*, Malang, 2001, hlm 3.

Semua jenis mikrokontroller yang ada didalam tabel diatas memiliki arsitektur dasar yang sama, serta memiliki instruksi yang sama, yang membedakan adalah tipe bahan semikonduktor, kapasitas memori dan jenis memori ROM internalnya. Khusus untuk tipe AT89C51 (Agus Pracoyo, 2001:3)³⁾ adalah produksi atmel tetapi tetap berbasis pada arsitektur

MCS-51, mikrokontroller tipe ini menggunakan *on-chip* memori program jenis EEPROM/*Flash* ROM yang mudah cara menghapusnya serta memiliki harga yang relatif lebih murah dibandingkan dengan tipe EPROM. Untuk tipe 8031 dan 8032 tidak memiliki ROM internal, sehingga harus selalu dipergunakan eksternal ROM.

2.1.1 Konfigurasi pin-pin MCU AT89C51

Mikrokontroller AT89C51 memiliki jumlah pin 40 seperti ditunjukkan pada gambar :



Gambar 2.1 Pin diagram AT89C51*)

*) Atmel, 8-Bit Microcontroller With 4-K Bytes Flash AT89C51,

Atmel,

tth, hlm 1.

Fungsi dari pin-pin MCU AT 89C51 :

1) Vcc

Pin positif sumber tegangan 5 Volt DC.

2) Vss

Pin *grounding* sumber tegangan.

3) Port 0

Port 0 merupakan port 8 bit *open drain* dua arah. Jika port 0 sebagai output maka pada kondisi rendah mampu menyerap arus sebanyak delapan unit *load* input TTL, dengan label LS.

Jika diinginkan port 0 sebagai input maka logika 1 harus ditulis terlebih dahulu untuk membuat kondisi *float*, sehingga membuat port input berada pada kondisi impedansi tinggi.

Port 0 juga dimultipleks sebagai *low address* dan *data bus* selama mengakses eksternal program memori (ROM) dan data memori (RAM). Dalam pemakaian ini pada saat port 0 mengeluarkan logika 1 dibutuhkan eksternal *pull-up* yang besar, dan pada logika 0 dapat menyerap arus sebanyak 8 unit *load* input TTL, dengan label LS.

4) Port 1

Port 1 adalah terminal input/output dua arah dengan *pull-up* internal. *Buffer* output port 1 dapat menyerap arus sebanyak 4 unit *load* input TTL, dengan label LS. Jika port 1 digunakan sebagai input logika 1 harus dituliskan terlebih dahulu pada *latch* untuk membuat FET dalam kondisi OFF, sehingga rangkaian eksternal dapat menyupplay logika 0 atau logika 1

5) Port 2

Port 2 dapat dipergunakan sebagai input atau output seperti pada port 1. Alternatif lain dari port 2 dapat dipergunakan sebagai *address bus high byte* pada saat mengakses memori eksternal.

6) Port 3

Port 3 adalah terminal input/output dua arah dengan internal *pull-up*. *Buffer* output port 3 dapat menyerap arus sebanyak 4 unit *load* input TTL, dengan label LS. Jika port 3 digunakan sebagai input logika 1 harus dituliskan pada *latch* untuk membuat FET dalam kondisi OFF, sehingga rangkaian eksternal dapat menyupplay logika 0 atau logika 1. Port 3 juga mempunyai fungsi lain seperti ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 2.2 Fungsi Alternatif Port 3^{*)}

Port Pin	Alternatif Functions
P3.0 (RXD)	Masukan penerima data serial
P3.1 (TXD)	Keluaran pengirim data serial
P3.2 (INT 0)	Interupsi 0 eksternal
P3.3 (INT 1)	Interupsi 1 eksternal
P3.4 (T0)	Masukan eksternal pewaktu/pencacah 0
P3.5 (T1)	Masukan eksternal pewaktu/pencacah 1
P3.6 (WR)	Strobe penulisan memori data eksternal
P3.7 (RD)	Strobe pembacaan memori data eksternal

*) Atmel, 8-Bit Microcontroller With 4-K Bytes Flash AT89C51,

Atmel,

tth, hlm 3.

7) RST

Pin ini merupakan input *reset* Kondisi tinggi dari pin ini selama dua siklus *clock* akan menyebabkan *reset device* ini.

8) ALE / PROG

Output *Address Latch Enable* berfungsi untuk me-*latch* byte rendah dari *address* selama melakukan akses memori eksternal. ALE dapat

mengemudikan 8 unit *load* input TTL dengan label LS. Pin ini juga merupakan pulsa input program selama terjadi pemrograman EPROM internal. Di dalam aplikasi normal ALE mengeluarkan deretan pulsa yang konstan dengan kecepatan 1/6 frekuensi osilator, mungkin pulsa ini dapat dipergunakan untuk keperluan *clock* eksternal.

9) PSEN

Program Strobe Enable merupakan *strobe* output yang dipergunakan untuk membaca eksternal program memori. PSEN aktif setiap dua siklus mesin.

10) EA/VPP

Eksternal Acces Enable secara eksternal harus disambung ke logika 0 jika diinginkan MCS-51 menjadi enable untuk mengakses kode mesin dari program memori eksternal. Jika EA dihubungkan ke logika 1 maka *device* akan mengambil kode mesin dari internal program memori kecuali kalau program *counter* berisi lebih besar dari 0FFFH.

11) XTAL1

Pin ini merupakan input ke *inverting amplifier* osilator.

12) XTAL2

Pin ini merupakan output dari *inverting amplifier* osilator.

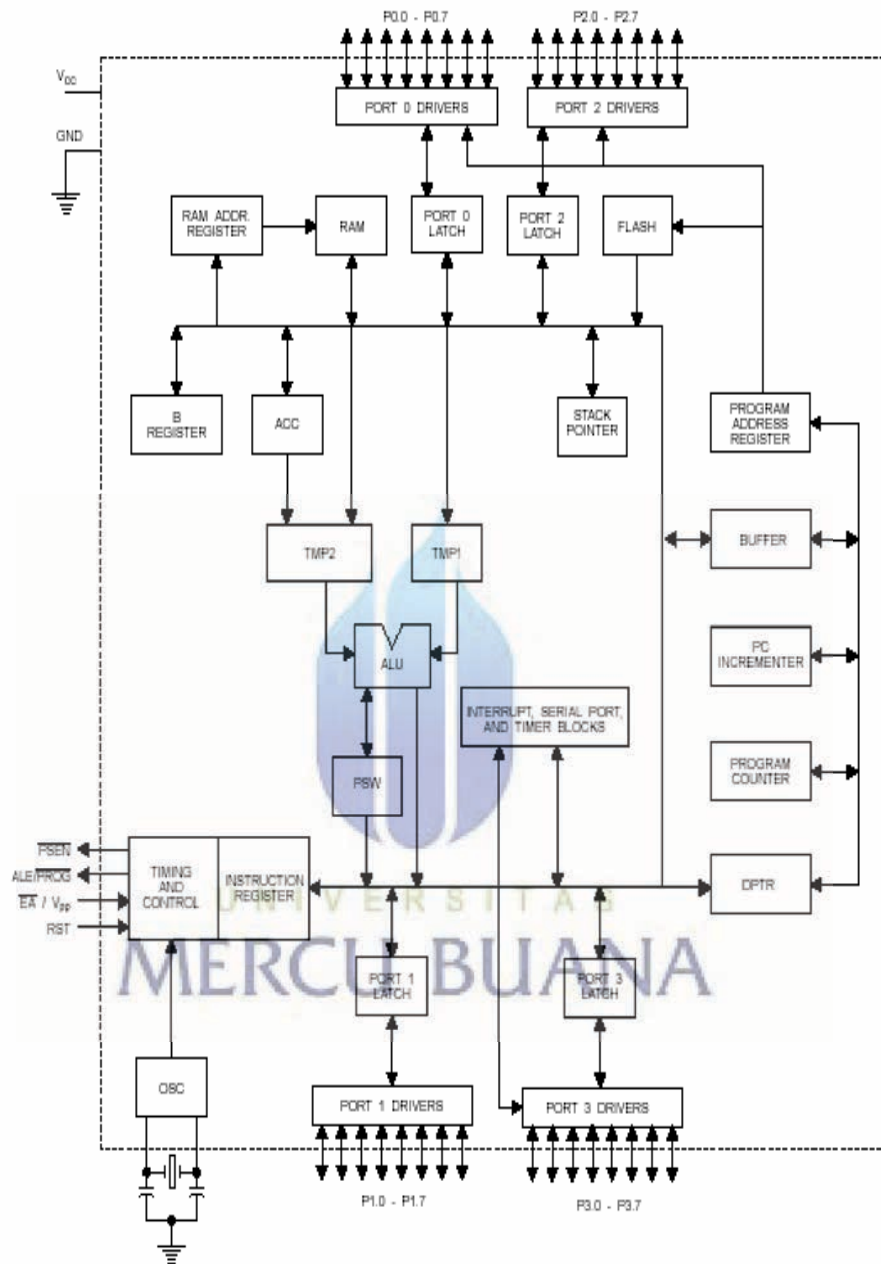
2.1.2 Arsitektur MCU AT89C51

Mikrokontroller AT89C51 terdiri dari sebuah *Control Processing Unit* (CPU), dua jenis memori yaitu memori data (RAM) dan memori program (ROM), port input/output dengan *programable* pin secara independen, dan register-register mode, status, *internal timer* dan *counter*, *serial communication* serta logika *random* yang diperlukan oleh berbagai fungsi peripheral. Masing-masing bagian saling berhubungan satu dengan yang lain lewat kabel data bus 8 bit. Bus ini di-*buffer* melalui port I/O bila diperlukan perluasan memori atau sebagian perangkat I/O.

MCU AT89C51 mempunyai arsitektur sebagai berikut :

- 1) 8 bit CPU dengan register A (*Accumulator*) dan register B (*Match Register*).
- 2) 16 bit *Program Counter* (PC) dan *data pointer* (DPTR) register.
- 3) 8 bit *Program Status Word* (PSW) register.
- 4) 8 bit *Stack Pointer* (SP).
- 5) Internal ROM dan EPROM dengan kapasitas 4 Kbyte.
- 6) Internal RAM dengan kapasitas 128 byte yang digunakan untuk 4 buah register bank, yang masing-masing terdiri dari 8 register, 16 byte, yang mana dapat dieksekusi pada masing-masing bit secara independen (*Bit Addressable*) dan sebagai data memori variabel 8 bit.
- 7) 32 input/output yang disusun pada 4 port (port 0 – port 3)
- 8) 2 buah 16 bit *timer/counter*: T0 dan T1.
- 9) *Full Duplex Serial Data Communication* (SBUF).
- 10) *Control Register* : TCON, TMOD, PCON, IP, dan IE.
- 11) 2 *external interrupt* dan 3 *internal interrupt*.
- 12) *Oscillator* dan *Clock Circuit*.





Gambar 2.2 Blok diagram AT89C51^{*)}

^{*)} Atmel, 8-Bit Microcontroller With 4-K Bytes Flash AT89C51, Atmel,

tth, hlm 2.

2.2 Optocoupler

Optocoupler diartikan sebagai optik dan coupler (penghubung). Jadi optocoupler adalah suatu komponen penghubung yang bekerja berdasarkan cahaya. Alat pemancar foton ini dapat berupa lampu pijar, neon ataupun led. Insulator transparan dapat berupa udara, kaca, plastik atau serat optik. Detektornya dapat berupa foto konduktor, foto dioda, foto transistor, foto FED, foto TRIAC, foto SCR atau foto dioda/amplifier terpadu. Berbagai kombinasi elemen ini melibatkan bermacam-macam karakteristik input, karakteristik output dan karakteristik kopling.

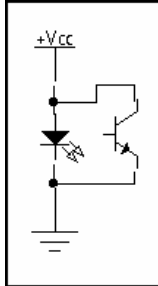
Optocoupler dirancang sebagai pengganti piranti elektronika yang bersifat solid-state atau relay mekanis dan transformator pulsa. Secara fungsional, optocoupler sama dengan coupler lama yang mekanis karena memberikan isolasi tingkat tinggi antara terminal input dan output.

Beberapa keunggulan dari optocoupler adalah:

- 1) Kecepatan operasi yang tinggi.
- 2) Ukuran yang kecil.
- 3) Tahan terhadap getaran dan benturan.
- 4) Tidak mempunyai bagian bergerak yang saling melekat.
- 5) Kompatibel dengan banyak rangkaian logika.
- 6) Respon frekuensi dari DC sampai 100KHz.

Isolasi merupakan parameter yang penting pada optocoupler. Tiga parameter isolasi kritis adalah resistansi, kapasitas isolasi dan ketahanan dielektris. Resistansi isolasi adalah resistansi DC ke output dari coupler. Resistansi isolasi optocoupler lebih tinggi dari pada resistansi antar titik penempatan dari PCB dimana coupler ditempatkan, oleh sebab itu dalam penanganan PCB harus hati-hati agar parameter optocoupler tidak turun.

Dasar rangkaian optocoupler diperlihatkan pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.3. Rangkaian Dasar Optocoupler *)

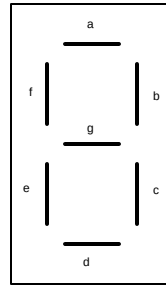
*) Malvino, *Prinsip-Prinsip Elektronika*, Edisi Kedua, Jakarta: Penerbit Erlangga, 1996; 123.

Optocoupler terdiri dari dua bagian, yaitu transmitter dan receiver.

Transmitter dibangun dari sebuah LED infra merah, sedang receiver dibangun dari photo transistor, yang akan memperoleh bias maju (ON) saat mendapat sinar. Di antara LED dan photo transistor tersebut terdapat celah. Jika celah tersebut tertutup maka transistor akan OFF karena tidak ada arus pada basis. Saat celah terbuka maka akan ada arus basis sehingga transistor ON.

2.3 Seven Segment

Peralatan output yang sering digunakan untuk penampilan bilangan desimal adalah penampilan 7 segment yang ditandai dengan 'a' sampai 'g' seperti ditunjukkan gambar dibawah ini. Penampilan tersebut menggambarkan angka desimal 0 sampai 9. Sebagai contoh bila segment a, b, dan c menyala maka akan ditampilkan desimal 7 dan bila segmen a sampai g menyala maka akan ditampilkan desimal 8.



Gambar 2.4. Tampilan Sevent Segment *)

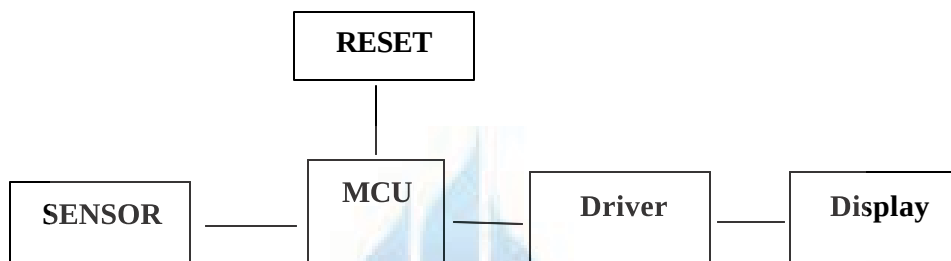
*) K F Ibrahim, *Teknik Digital*, jogyakarta: Penerbit Andi jogyakarta,1991

Tampilan 7segment dapat disusun dengan tiap segment yang merupakan filamen tipis yang menyala. Untuk jenis ini disebut sebagai penampilan pijar dan menyerupai lampu biasa. Penampilan jenis lainnya adalah tabung hampa yang beroperasi pada tegangan tinggi. Tabung tersebut menyerap cahaya juga. Penampilan yang dipakai disini adalah LED yang umum menyerap karakteristik warna merah ketika menyala 8.

BAB 3. PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT

3.1 Blok Diagram Alat

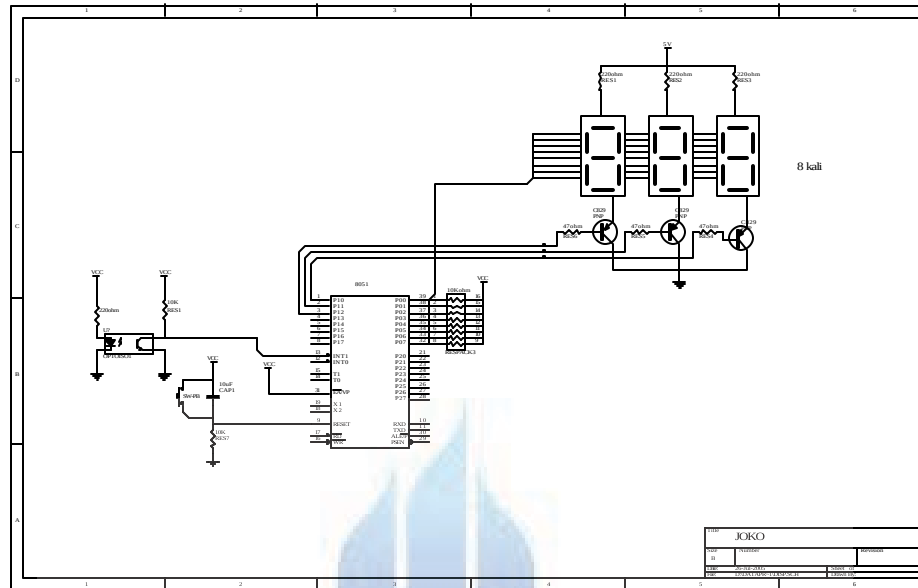
Secara garis besar sistem kerja dari alat ini dapat digambarkan dalam blok diagram g di bawah ini :



Dari blok diagram di atas dapat dijelaskan secara umum mengenai bagian – bagian yang menyusun keseluruhan sistem dari alat ini diantaranya :

1. Sensor Sensor yang digunakan adalah Infra Red yang berfungsi sebagai pendeteksi adanya surat yang masuk
2. MCU MCU digunakan untuk mengolah data keluaran dari sensor kedalam program mikrokontroller sesuai dengan perintah yang diminta.
3. Reset Reset berfungsi untuk mengkondisikan alat kedalam kondisi awal setelah surat yang ada di kotak pos diambil
4. Driver Driver berfungsi untuk mengatur tampilan pada display
5. Display Display berfungsi untuk menampilkan keluaran dari program yang berupa status ada tidaknya surat dalam kotak pos beserta dengan jumlahnya

3.1.1 Analisa rangkaian Alat Indikator Mail Box Otomatis Berdisplay



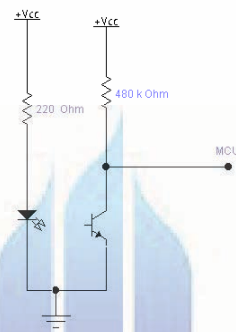
Gambar 3.1 Rangkaian Lengkap Alat Indikator Mail Box Otomatis Berdisplay

Sistem Alat Indikator Mail Box Otomatis Berdisplay ini bertujuan untuk memberikan informasi ada atau tidak adanya surat yang masuk dalam kotak pos melalui tampilan display seven segment serta menampilkan jumlah surat yang masuk dalam kotak pos. sensor yang digunakan untuk indikator ada atau tidak adanya surat dalam kotak pos adalah infra red. Apabila ada surat yang dimasukkan ke dalam kotak surat maka kertas surat akan memotong sinar infra red sehingga foto transistor tidak aktif. Input tegangan 5V (berlogika 1) akan mengaktifkan MCU. Output dari sensor yang berfungsi sebagai pendeteksi keberadaan surat dalam kotak pos sekaligus sebagai penghitung jumlah surat yang ada dalam kotak pos, akan diolah oleh MCU untuk mengaktifkan driver seven segment. Apabila ada surat yang masuk maka MCU akan memberikan output berlogika "0" untuk mengaktifkan driver seven segment sehingga seven segment aktif. Untuk status yang ditampilkan adalah "ADA" dan "COSONG" serta jumlah surat

mulai dari "00" sampai "99". Pada saat surat dalam kotak surat diambil maka harus diikuti dengan penekanan tombol reset untuk mengembalikan alat pada kondisi awal.

3.2 Rangkain sensor

Sensor Optocoupler digunakan sebagai pendeteksi keberadaan surat dalam kotak pos sekaligus sebagai penghitung jumlah surat yang ada dalam dalam kotak pos. Rangkaian dari sensor ini adalah sebagai berikut :



Gambar 3.2 Rangkaian optokopler

Untuk kecerahan maksimum, arus LED berkisar antara 10 – 20 mA. Direncanakan arus LED = 20 mA, $V_{LED} = 1,5$ V dengan tegangan catu sebesar 5 V, maka besar R1 adalah,

$$R1 = \frac{V_{cc} - V_{led}}{I_{led}}$$

$$R2 = (V_{cc} - V_{ce}) / I_c$$

$$= 5 - 1.5 / 20mA$$

$$= 175 O$$

$$= (5-0.4) / 10mv$$

$$= 460 O$$

Maka nilai R1 digunakan resistor yang ada di pasaran sebesar 220 O. Dan nilai R2 digunakan resistor yang ada di pasaran sebesar 480 O

Pada sensor tersebut, resistansi dari foto transistor berubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima. Pada saat foto transistor tidak mendapatkan cahaya, komponen ini memiliki resistansi yang sangat tinggi, seolah-olah seperti saklar yang terbuka. Tetapi seiring dengan semakin intensitas cahaya yang diterima, maka nilai resistansinya akan semakin kecil.

3.3 Rangkain Reset

Reset digunakan untuk mengkondisikan alat agar kembali ke kondisi semula setelah surat diambil dari kotak surat sehingga tidak terjadi kekacauan dan kesalahan dalam penghitungan jumlah surat dalam kotak surat

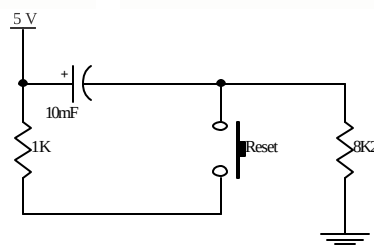
Prinsip kerja dari rangkaian dibawah ini adalah berdasarkan pada proses pengisian dan pengosongan pada kapasitor, pada saat tombol tidak ditekan maka kapasitor akan terjadi pengisian terus menerus ini dikarenakan rangkaian tersebut dalam kondisi terbuka sehingga arus dapat melewati kapasitor dan resistor dan kapasitor akan berada dalam kondisi berisi terus, sedangkan pada saat tombol ditekan maka kapasitor terjadi pengosongan selama waktu yang telah diperhitungkan pada perencanaan dibawah ini. Dengan menggunakan rumus :

$$T = R \cdot C$$

Dimana: T = waktu yang diperlukan selama pengosongan

R = Resistor

C = Kapasitor



Gambar 3.3 Rangkaian Reset

Untuk $T = R \cdot C$

$$= 10K \cdot 1 \mu F$$

$$= 10 \text{ ms}$$

sedangkan resistor yang disambung pada MCU pin 9 adalah pembagi tegangan. Sehingga tegangan pada MCU pin 9 pada saat *push button* ditekan adalah :

$$V = \frac{8K2}{8K2 + 1K} \cdot 5V$$

$$= 4.46 \text{ V}$$

3.4 MCU AT89C51

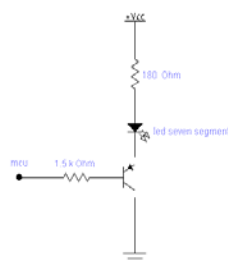
Rangkaian mikrokontroller AT89C51 berfungsi untuk mengatur komunikasi paralel, penyimpanan data di memori dan pengaksesan data. Pada perencanaan ini mikrokontroller berfungsi sebagai pengontrol semua system kerja rangkaian

Sedangkan perencanaan port mikrokontroller yang dipakai adalah sebagai berikut:

- 1) Port 0 digunakan sebagai input seven segment.
- 2) Port 1 sebagai input driver seven segment.
- 3) Pin 13 sebagai input dari sensor
- 4) Pin 9 sebagai input reset
- 5) Pin 31 di hubungkan ke VCC

3.5 Driver seven segmen

driver seven segment ini menggunakan transistor PNP. Perencanaan driver seven segmen dengan gambar sebagai berikut:



Gambar 3.4 driver seven segmen

Guna menentukan nilai tahanan untuk membatasi arus yang pada LED digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R_e &= V_{CC} - V_{led} - V_{Ce} / I_{led} \text{ seven segment} \\ &= 5V - 2.2V - 0.7 / 15mA \\ &= 140 \Omega. \end{aligned}$$

Maka nilai R_e digunakan resistor yang ada di pasaran sebesar 180Ω .

Digunakan transistor (TIP42) dengan $h_{fe} = 75$

$$\begin{aligned} I_b &= I_{led} / h_{fe} \\ &= 15mA / 75 \\ &= 0.2mA \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_b &= (V_{CC} - V_{led} - V_{R1} - V_{CE} - V_{OL}) / I_b \\ &= (5 - 2.2 - 1.8 - 0.7V - 0V) / 0.2mA \\ &= 1K5 \Omega. \end{aligned}$$

Maka nilai R_b digunakan resistor yang ada di pasaran sebesar $1K5 \Omega$.



3.6 Perencanaan software



BAB 4. PENGUJIAN ALAT DAN DATA PENGUJIAN

4.1. Prinsip Kerja

Apabila ada surat yang dimasukkan ke dalam kotak surat maka kertas surat akan memotong sinar infra red sehingga foto transistor tidak mendapatkan cahaya. Sehingga MCU akan mengaktifkan seven segment untuk menampilkan indikasi adanya surat dalam kotak surat beserta jumlah surat yang ada dalam kotak surat. Pada saat surat dalam kotak surat diambil maka harus diikuti dengan penekanan tombol reset untuk mengembalikan alat pada kondisi awal.

4.2 Pengujian alat

Dalam bab ini, akan membahas pengujian alat yang telah dirancang serta yang telah direalisasikan. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sistem kerja alat ini. Pengujian dilakukan tiap blok dengan tujuan untuk mengamati apakah blok tersebut bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Jika terjadi penyimpangan, maka penyebab dari penyimpangan yang terjadi dapat segera dianalisis dan diperbaiki.

MERCU BUANA

4.2.1 Pengujian Sensor

Merupakan blok rangkaian yang berfungsi untuk menguji apakah sensor bekerja sesuai dengan yang diharapkan ataukah tidak. Sensor ini akan *aktif* apabila cahaya dari dioda laser yang dipancarkan terhalang oleh suatu benda (*aktif high*). Untuk mendeteksi sensor memberikan logika 1 atau 0 maka pada output sensor ditambahkan led sebagai *indicator*.



Gambar 4.1 Diagram Blok Pengujian Sensor

Input	Output	
	logika	Led
Tak terhalang	0	Padam
Terhalang	1	menyala

Berdasarkan hasil pengujian, led akan menyala apabila cahaya dari dioda laser terhalang oleh suatu benda (menghasilkan logika 1). Led akan padam apabila cahaya dari dioda laser tidak terhalang oleh suatu benda (menghasilkan logika 0).

4.2.2 Pengujian Driver Sevent segment

Tujuan pengujian rangkaian driver seven segment adalah untuk mengetahui kerja dari transistor TIP42 sebagai switch, pada saat dioperasikan. Cara kerja driver ini adalah apabila driver mendapat input dengan logika “1” maka tidak ada arus akan mengalir ke transistor karena dianggap tidak ada picu dari basis sehingga seven segment pada posisi off. Dan sebaliknya bila input driver ini memiliki logika “0”, maka transistor akan aktif karena adanya picu dari basis sehingga arus akan mengalir sehingga seven segment pada posisi on.



Gambar 4.2 Diagram Blok Pengujian driver seven segment

Sumber Tegangan	Led
5V	Padam
0V	Menyala

Berdasarkan hasil pengujian, led akan padam apabila apabila driver sevent segment diberi input 5V (logika 1). Led akan menyala apabila driver sevent segment diberi input 0V (logika 0).

4.2.3. Pengujian Sistem mikrokontroller

Dalam pengujian sistem mikrokontroller, komponen yang digunakan adalah mikrokontroller AT89C51 dan *minimum* sistem. Sedangkan cara pengujiannya dapat dilakukan dengan memasang led-led pada masing-masing port dari IC AT89C51, kemudian IC tersebut diisi dengan program. Sehingga keadaan masing-masing port dapat dideteksi apakah dapat berfungsi dengan baik.



Gambar 4.3 Diagram Blok Pengujian sistem mikrokontroller

Input Port 3.2	Output led	
	Port 1	Port 0
5V (berlogika 1)	Padam	Padam
0V (berlogika 0)	Menyala	Menyala

BAB 5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari pembahasan perencanaan dan pembuatan **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT INDIKATOR MAIL BOX OTOMATIS BERDISPLAY** yaitu pada bab-bab sebelumnya, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Alat ini akan menampilkan kondisi kotak surat pada saat ada maupun tidak ada surat dalam kotak surat serta jumlah surat dalam kotak surat dalam bentuk display yang mudah di baca
- 2) Bisa dioperasikan oleh siapa saja karena alat ini relatif mudah dalam pengoperasiannya
- 3) Alat ini dapat digunakan di perkantoran/perusahaan ataupun pada rumah tangga sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga dalam rangka mengecek kondisi dan jumlah kotak surat yang masuk

5.2. Saran

Agar dalam pembuatan dan pengembangan alat ini dimasa mendatang bisa lebih sempurna dan aplikatif, maka penulis memberikan saran yang nantinya diharapkan dapat lebih mengembangkan alat yang telah dibuat ini menjadi lebih baik lagi yaitu :

1. Menggunkan display yang lebih besar sehingga dalam kondisi jarak alat yang jauh display akan tetap terlihat jelas
2. Menambah jumlah surat yang dapat di hitung dan ditampung dalam kotak surat
3. Diharapkan tombol reset di letakan pada lokasi yang aman dan hanya orang tertentu yang dapat mengoperasikan.
4. Memperlebar dan memperbesar kotak surat sehingga surat dalam segala ukuran dapat masuk

DAFTAR PUSTAKA

1. Cooper, William D.1993, *Instrumentasi Elektronik dan Teknik Pengukuran*. Jakarta : Penerbit Erlangga
2. Malvino, Albert P. 1981. *Prinsip – Prinsip Elektronik* . Jakarta : Penerbit:Erlangga.
3. Pracoyo, Agus. 2001. *MCS-51 Architecture*. Malang : Diktat Politeknik Negeri Malang
4. Warsito, S.1995. *Data Sheet Book 1*. Jakarta: PT Elek Media Komputindo
5. Wasito, S. 2001.*Vademekum Elektronika*, Jakarta: Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama



```

SURAT      BIT    P3.2
SATUAN      EQU   40H
PULUHAN     EQU   41H

```

```

        Org      00h
        MOV      SATUAN,#00H
        MOV      PULUHAN,#00H
Mulai:  Mov      DPTR,#COSONG      ;Isi data pointer dg alamat Haline
        Mov      R6,#08h          ;R6 = 8 = Jumlah digit 7 segment
        Mov      R1,#7Fh          ;R1 = Common
Ulang:  Clr      A                ;Isi Accumulator dengan 0
        Movc     A,@A+DPTR        ;Pindahkan data ke n ke A
        Inc      DPTR             ;Data Pointer tambahkan dengan 1
        Mov      P0,A             ;Keluarkan data A ke port 0
        Mov      A,R1            ;Isi Accumulator dengan Register 1.
        Mov      P1,A            ;Keluarkan isi A (Common) ke port 1
        Rr       A               ;Rotate Accumulator Right
        Mov      R1,A            ;Kembalikan isi Accumulator ke R1
        Mov      R2,#0FFh        ;Isi Register R2 dengan FFH
Delay:  Djnz     R2,Delay         ;Ulangi langkah ini sampai 200 kali
        mov      P0,#0FFh        ;Buat P0 berlogika 1 (semua LED padam)
        Djnz     R6,Ulang        ;Ulangi sampai 8 kali (8 digit)
JB      SURAT,LONCAT
        IJmp     Mulai           ;Ulangi semua langkah diatas

```

```

LONCAT:
        INC      SATUAN
        MOV      A,SATUAN
        CJNE     A,#10,KESA
        MOV      SATUAN,#00H
        INC      PULUHAN
        MOV      A,PULUHAN
        CJNE     A,#10,SANAO
        MOV      SATUAN,#00H
        MOV      PULUHAN,#00H

```

KESA:

SANAO:

```

ulai:   Mov      DPTR,#ADA
        Mov      R6,#06h
        Mov      R1,#7Fh
lang:   Clr      A
        Movc     A,@A+DPTR
        Inc      DPTR
        Mov      P0,A
        Mov      A,R1
        Mov      P1,A

```

```

        Rr    A
        Mov   R1,A
        Mov   R2,#0FFh
elay:   Djnz  R2,elay
;       mov   P0,#0FFh
        Djnz  R6,lang
        MOV   DPTR,#ANGKA
        MOV   A,PULUHAN
        MOVC  A,@A+DPTR
        MOV   P0,A
        MOV   A,R1
        MOV   P1,A
        Rr    A
        MOV   R1,A
        Mov   R2,#0FFh
layA:   Djnz  R2,layA
        MOV   A,SATUAN
        MOVC  A,@A+DPTR
        MOV   P0,A
        MOV   A,R1
        MOV   P1,A
        Mov   R2,#0FFh
lyAa:   Djnz  R2,lyaA
        JnB   SURAT,ENTENI
        LJMP  ULAI

```

```

=====
=====

```

```

ENTENI:
ulaiA:  Mov   DPTR,#ADA
        Mov   R6,#06h
        Mov   R1,#7Fh
lCang:  Clr    A
        Movc  A,@A+DPTR
        Inc   DPTR
        Mov   P0,A
        Mov   A,R1
        Mov   P1,A
        Rr    A
        Mov   R1,A
        Mov   R2,#0FFh
Slay:   Djnz  R2,Slay
;       mov   P0,#0FFh
        Djnz  R6,lCang
        MOV   DPTR,#ANGKA
        MOV   A,PULUHAN
        MOVC  A,@A+DPTR

```

```

MOV    P0,A
MOV    A,R1
MOV    P1,A
RR      A
MOV    R1,A
    Mov    R2,#0FFh
lSyA:  Djnz    R2,lSyA
    MOV    A,SATUAN
    MOVC   A,@A+DPTR
    MOV    P0,A
    MOV    A,R1
    MOV    P1,A
    Mov    R2,#0FFh
lyASa:  Djnz    R2,lyASa
    JB     SURAT,ENTEI
    LJMP   ULAIA
ENTEI:
    LJMP   LONCAT

```

```

COSONG:
;COSONG
    DB
10101010B,00100010B,00101001B,00100010B,01100010B,00100001B,0FFH,0
FFH
;ADA
ADA:
    DB 01100000B,00110100b,01000000B,0FFH,0FFH,0FFH
ANGKA:
    DB 22H,77H,0A4H,25H,71H,29H,38H,67H,20H,21H
End

```