

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM INFORMASI &  
PENGENDALIAN PINTU AIR MENGGUNAKAN SMS BERBASIS  
MIKROKONTROLER**



**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh:**

**CITA JUANG MANDIRI**

**09.52.006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
AGUSTUS 2012**

© 1997 BY THE BOARD OF DIRECTORS, THE NATIONAL ARCHIVES  
REPRODUCED FROM THE NATIONAL ARCHIVES AND NATIONAL HISTORICAL  
PUBLICATIONS SERVICE

REPRODUCTION

NOT FOR SALE

REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT

IS PROHIBITED

NO REPRODUCTION OF THIS DOCUMENT  
IS ALLOWED WITHOUT THE WRITTEN  
PERMISSION OF THE NATIONAL ARCHIVES  
AND HISTORICAL PUBLICATIONS SERVICE

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM INFORMASI &  
PENGENDALIAN PINTU AIR MENGGUNAKAN SMS BERBASIS  
MIKROKONTROLER**



Oleh:

**CITA JUANG MANDIRI 09.52.006**

**Malang, Agustus 2012**

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Listrik D-III  
Institut Teknologi Nasional Malang



**Ir. H. Taufik Hidayat, MT**

**NIP. P. 1018700151**



**Dosen Pembimbing I**



**(Ir. M. Abdul Hamid, MT)**

**NIP. Y. 1018800188**

**Dosen Pembimbing II**



**(Bambang Prio Hartono, ST, MT)**

**NIP. Y. 1028700172**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
AGUSTUS 2012**



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK**

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551331 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**COPY**

Nama : CITA JUANG MANDIRI  
NIM : 09.52.006  
JURUSAN : TEKNIK LISTRIK D III  
JUDUL TUGAS AKHIR : PERENCANAAN DAN PEMBUATAN SISTEM  
INFORMASI & PENGENDALIAN PINTU AIR  
MENGUNAKAN SMS BERBASIS MIKROKONTROLER

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Jenjang Program Diploma Tiga (D III),  
pada :

Hari/Tanggal : Jum'at / 10 – 08 – 2012

Dengan nilai :

**Panitia Ujian Tugas Akhir**



**Ketua**

Ir. H. Taufik Hidayat, MT  
NIP.P 1018700151

**Sekretaris**

Ir. Eko Nurcahyo, MT  
NIP.P 10128700172

**Anggota Penguji I**

Ir. Eko Nurcahyo, MT  
NIP.P 10128700172

**Anggota Penguji II**

M. Ibrahim Ashari, ST, MT  
NIP.P 1030100358

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan berkat dan hikmatNYA sehingga dapat selesainya pembuatan Laporan Tugas Akhir Dalam Rangka Penyelesaian studi Program Diploma III Institut Teknologi Nasional Malang.

Dengan ini tidak lupa kami ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan bimbingan dan dorongan dalam penulisan laporan hingga selesai.

Ucapan terima kasih khususnya saya ucapkan kepada :

1. Bapak Ir. H. Taufik Hidayat, MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Listrik D III Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. M. Abdul Hamid, MT Selaku Dosen Pembimbing I Laporan Tugas Akhir.
3. Bapak Bambang Prio Hartono ,ST ,MT Selaku Dosen Pembimbing II Laporan Tugas Akhir.
4. Keluarga tercinta yang selalu memberi dukungan doa dan material dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. serta
5. Teman-teman seperjuangan angkatan 2009 yang turut membantu penyelesaian laporan ini.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu penulis perlu kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhirnya penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi kita semua.

Malang , Agustus 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR DIAGRAM .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Metologi Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Pemahasan .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>6</b>
2.1. Mikrokontroller AT89s52.....	6
2.1.1. Pendahuluan.....	6
2.1.2. Perangkat keras mikrokontroller AT89s52 .....	7
2.1.3. Konfigurasi mikrokontroller AT89s52 .....	8
2.1.4. Karakteristik ocillator invertintg .....	11
2.1.5. Organisasi memori.....	12
2.1.5.1. Program memori.....	13

2.1.5.2. Data memori .....	14
2.1.6. SFR ( <i>Special Function Register</i> ).....	16
2.1.7. Sistem interupsi.....	17
2.1.8. Diode Emisi Cahaya (Light Emiting Diode, LED).....	20
2.1.9. Resistor.....	22
2.1.10. Kapasitor .....	23
2.1.11. saklar.....	24
2.1.12. Motor DC.....	26
2.1.13. Driver motor L298.....	27
2.1.14. HP siemens C45.....	29
2.1.15. DPU sms.....	30
2.1.16. Serial komunikasi.....	32
2.1.17. EEPRON AT24c16.....	33
2.1.18. ADC 0804.....	35
2.1.19. Shift register.....	39
2.1.20. LCD .....	41
2.1.21. Keypad.....	44
2.1.22. Hall effect.....	46
<b>BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT .....</b>	<b>55</b>
3.1. Perencanaan dan pembuatan mekanik .....	55
3.1.1. Perencanaan dan pembuatan box elektronik.....	55
3.2. Perencanaan dan pembuatan rangkaian elektronik .....	56
3.2.1. Perencanaan dan pembuatan power supplay.....	58
3.2.2. Perencanaan dan pembuatan rangkaian kontroler.....	59
3.2.3. Perencanaan dan pembuatan rangkaian LCD .....	61

3.2.4. Perencanaan dan pembuata rangkaian memory external.....	63
3.2.5. Perencanaan dan pembuatan rangkaian ADC.....	64
3.2.6. Perencanaan dan pembuatan keypad .....	65
3.2.7. Perencanaan dan pembuatan shift register.....	66
3.2.8. Perencanaan dan pembuatan driver motor & motor .....	66
3.2.9. Perencanaan dan pembuata sensor ketinggian.....	67
3.2.10. perencanaan HP (handphone) .....	68
3.2.11. Perencanaan perangkat lunak (software) .....	69
<b>BAB IV PENGUJIAN ALAT .....</b>	<b>72</b>
4.1. Tujuan Pengujian.....	72
4.2. Pengujian Driver Motor .....	72
4.2.1. Hasil Pengujian .....	73
4.2.2. Analsa Hasil Pengujian.....	73
4.3. Pengujian Sensor .....	73
4.3.1. Hasil Pengujian.....	74
4.3.2. Analisa Hasil Pengujian .....	74
4.4. Pengujian LCD.....	74
4.4.1. Hasil Pengujian .....	76
4.4.2. Analisa Hasil Pengujian .....	76
4.5. Pengujian Keypad .....	77
4.5.1. Algoritma Scanning Keypad.....	77
4.5.2. Analisa Hasil Pengujian.....	78
4.6. Pengujian HP.....	79
4.6.1. Hasil Pengujian.....	79



4.6 .2. Analisa Hasil Pengujian.....	79
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>80</b>
5.1. Kesimpulan .....	80
5.2. Saran .....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>82</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

2-3 special function register.....	16
2-4 tegangan LED yang dibedakan atas warna.....	22
2-5 daftar nilai resistor .....	23

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1 Diagram blok mikrokontroler.....	8
Gambar 2-2 konfigurasi pena-pena AT89S52 .....	9
Gambar 2-3 karakteristik oscilator .....	11
Gambar 2-4 struktur memory AT89S52 .....	12
Gambar 2-5 arah penyalan pada memory program.....	14
Gambar 2-6 denah memory data.....	15
Gambar 2-7 sumber interupsi.....	18
Gambar 2-9 bentuk fisik dan kontruksi LED beserta simbolnya.....	21
Gambar 2-10 prinsip dasar resistor .....	24
Gambar 2-11 motor DC .....	27
Gambar 2-12 gambar kaidah tangan kiri .....	27
Gambar 2-13 driver motor L298 .....	28
Gambar 2-14 rangkaian H-Bridge .....	28
Gambar 2-15 HP siemens C45.....	29
Gambar 2-16 arti dari data PDU .....	31
Gambar 2-17 arti dari data PDU .....	32
Gambar 2-18 konfigurasi ADC 0804.....	36
Gambar 2-19 rangkaian ADC 0804 .....	39
Gambar 2-20 ilustrasi konsep menyimpan 1 atau 0 di flip-flop d.1a.....	40
Gambar 2-21 shift register 74LS165.....	41
Gambar 2-22 LCD M1632.....	42
Gambar 2-23 pengamatan LCD 2x16 .....	42
Gambar 2-24 LCD 2x16 dengan 4 bit.....	43
Gambar 2-25 interface 4 bit data ke PORTA.....	43

Gambar 2-26 rangkaian interface keypad .....	44
Gambar 2-27 rangkaian dasar keypad.....	45
Gambar 2-28 display LED sebagai output data keypad.....	46
Gambar 2-29 hall effect .....	47
Gambar 2-30 pinot hall effect sensor UGN3503U .....	48
Gambar 2-31 blok diagram rangkaian internal UGN3503U.....	49
Gambar 2-32 rangkaian detektor medan magnet.....	51
Gambar 2-33 rangkaian lengkap detektor medan magnet .....	53
Gambar 3-1 desain box elektronik .....	55
Gambar 3-2 desain box elektronik tampak atas .....	56
Gambar 3-3 diagram blok .....	56
Gambar 3-4 rangkaian regolator .....	58
Gambar 3-5 rangkaian mikrokontroler AT89S52.....	59
Gambar 3-6 gambar rangkaian LCD.....	60
Gambar 3-7 rangkaian memory external .....	63
Gambar 3-8 rangkaian ADC .....	64
Gambar 3-9 rangkaian keypad .....	65
Gambar 3-10 rangkaian shift register .....	66
Gambar 3-11 rangkaian driver motor .....	67
Gambar 3-12 rangkaian sensor ketinggian .....	68
Gambar 3-13 rangkaian HP .....	69
Gambar 3-14 flow chat .....	71
Gambar 4-1 hasil pengujian V logic dan V driver.....	73
Gambar 4-2 hasil pengujian V sensor .....	74
Gambar 4-3 hasil pengujian LCD .....	76



# PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Dewasa ini Ilmu Pengetahuan dan Teknologi berkembang sebegitu cepatnya. Perkembangan zaman yang semakin modern ini, manusia menuntut segala sesuatunya serba otomatis dan setiap hari selalu ada benda – benda baru ciptaan manusia yang muncul serta banyak produk-produk industri yang canggih tersebar secara luas di masyarakat, khususnya dibidang teknologi perairan. Teknologi merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam kehidupan manusia, mulai dari teknologi yang sederhana sampai teknologi yang lebih canggih. Hal ini dikarenakan suatu kebudayaan atau pemikiran manusia yang semakin maju.

Oleh karena itu, adanya usaha-usaha untuk meningkatkan kemajuan teknologi dibidang perairan. Salah satunya adalah pada alat pengendalian pintu air, yang sebelumnya dirancang secara manual kini dapat dirancang kembali secara otomatis dan lebih praktis.

Ide ini muncul ketika mengamati proses kerja dari alat pengendalian pintu air yang manual. Dimana tenaga untuk menggerakkan tuas dan waktu yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut cukup besar dan lama, sehingga dibutuhkan suatu alat yang proses kerjanya membutuhkan waktu yang tidak terlalu lama, sehingga dapat memudahkan dan mempercepat proses pekerjaan tersebut. Karena alat pengendali pintu air yang ada di masyarakat masih menggerakkan tuas dan mekanik didalamnya menggunakan gear, pintu, dan lain – lain untuk membuka air dan dialirkan pada masyarakat. Itu semua kurang praktis dan kemungkinan besar menyebabkan pintu bertambah berat bukan karena terisi

air yang akan dialirkan melainkan karena mekanik didalamnya, maka dari itu alat ini dirancang tidak menggunakan semua itu, agar lebih praktis dan ringan untuk dioperasikan. Alat untuk pengendalian pintu air yang kita gunakan adalah Motor DC yang mudah kita dapatkan di toko – toko elektronik.

Pada dasarnya, alat pengendalian pintu air secara otomatis akan mengoptimalkan kerja sehingga dapat meningkatkan kualitas dan produktivitas kerja yang maksimal. Pengontrolan yang dilakukan pada proses pengendalian menggunakan mikrokontroler AT89S51 adalah pengaturan motor DC, pengaturan sensor level air dan dengan tampilan display seven segmen yang menunjukkan tegangan rata – rata pengosongan pada accumulator . Sehingga hasil yang didapat pada saat proses pengendalian sesuai dengan yang diharapkan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penyusunan tugas akhir ini ditekankan pada :

1. Bagaimana cara pembuatan sistem informasi & pengendalian pintu air menggunakan sms berbasis mikrokontroller.
2. Bagaimana sensor tersebut dapat mengukur ketinggian air di suatu sungai.
3. Bagaimana data pengendalian dan informasi tersebut dapat dilakukan dari suatu tempat.

## **1.3. Batasan Masalah**

Agar permasalahan yang diangkat tidak meluas dan lebih fokus serta menghindari salah persepsi dan pengertian tentang perancangan alat, maka dalam hal ini penulis membatasi perancangan alat ini dari segi :

1. Alat Dibuat secara prototype.
2. Ketelitian alat dibuat per centimeter dengan batas tertentu
3. Hanya membahas tentang informasi dan kendali jarak jauh menggunakan *handphone* tanpa kendala jaringan operator.
4. Membahas tentang komponen secara umum tanpa membahas secara detail.

#### **1.4. Tujuan**

Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat simulasi sungai dan pintu air yang dapat mengatur aliran air, memasang sensor ketinggian air yang berfungsi mengukur ketinggian air sungai dan memasang HP sebagai informasi dan pengendalian system tersebut.
2. Dengan memasang sensor potensio meter sebagai sensor ketinggian dan pelampung.
3. Menggunakan media *handpone* dan sms untuk mengendalikan pintu air dan menginformasikan data ketinggian air sungai ke suatu tempat.

#### **1.5. Metodologi Penelitian**

Untuk mencapai tujuan di atas maka ditempuh langkah – langkah sebagai berikut :

1. Penentuan dan Pengumpulan Literatur

Mengumpulkan dan mempelajari literatur sehubungan dengan permasalahan yang dihadapi, seperti mikrokontroller AT89S51, indikator level air dan peralatan pendukung lainnya.



## **2. Studi Literatur tentang Teori Penunjang Tugas Akhir**

Mempelajari secara teoritis dan praktis tentang motor DC, driver motor DC, display seven segment, regulator, power supply, serta peralatan penunjang lain.

## **3. Perancangan Sistem**

Melakukan perancangan sistem Tugas Akhir secara umum, yaitu sistem pengendalian pintu air secara otomatis pada sungai dengan seluruh komponen pendukungnya.

## **4. Pembuatan Alat**

Membuat Tugas Akhir bagian per bagian dimulai dari rangkaian penunjang sampai rangkaian utama.

## **5. Pengujian Alat**

Melakukan pengujian dan analisa terhadap hasil alat pengendalian pintu air secara otomatis yang telah dibuat.

## **6. Penyempurnan Alat**

Perbaiki terhadap kerusakan dan penyempurnaan dari sistem yang dibuat agar sesuai dengan harapan.

## **7. Penyusunan Buku**

Menyimpulkan hasil perencanaan dan pembuatan serta penyempurnaan alat dengan hasil pengujian, sehingga tersusunlah buku laporan Tugas Akhir.

## **1.6. Sistematika Pembahasan**

Setelah dilakukan proses pelaksanaan dan pembuatan alat pada Tugas Akhir ini, maka untuk pembahasan selengkapnya diwujudkan dalam bentuk buku laporan Tugas Akhir ini dengan sistematika sebagai berikut :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini membahas pendahuluan yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi penelitian dan sistematika pembahasan Tugas Akhir.

### **BAB II : TEORI PENUNJANG**

Pada bab ini berisi landasan teori dasar, peralatan yang digunakan serta referensi yang berguna sebagai acuan dan landasan bagi penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.

### **BAB III : PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT**

Pada bab ini menjelaskan tentang perencanaan perancangan dan pembuatan alat secara keseluruhan.

### **BAB IV : PENGUJIAN ALAT**

Pada bab ini menjelaskan tentang proses pengujian alat yang terdiri dari peralatan yang digunakan, langkah kerja dan analisa hasil pengujian.

### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari keseluruhan pengerjaan Tugas Akhir dan juga saran – saran serta masukan setelah melihat hasil analisa dari pengujian alat untuk memperbaiki kelemahan demi pengembangan dan penyempurnaan di waktu mendatang.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

Bab ini akan menguraikan tentang dasar-dasar teori yang menunjang dalam perencanaan alat system informasi & pengendalian pintu air ,*display*, driver, seven segment, Motor DC, accumulator dan perangkat pendukung lainnya.

#### 2.1. Mikrokontroller AT98S52

Mikrokontroller AT98S52 merupakan suatu chip yang dilengkapi dengan berbagai alat control yang terdapat memori maupun input output. Untuk membahas lebih lanjut mikrokontroller AT98S52 dapat diuraikan sebagai berikut;

##### 2.1.1. Pendahuluan

Perbedaan mendasar antara mikrokontroller dengan mikroprosesor terletak pada kelengkapan isi yaitu : Mikrokontroller sudah dilengkapi dengan berbagai sistem control, selain memiliki CPU juga dilengkapi memori (ROM & RAM) maupun output, input yang merupakan kelengkapan sistem minimum sistem. Sedangkan mikriprosesor kesemuanya itu tidak dimiliki secara internal melainkan terpisah. Sebuah mikrokontroller dapat dikatakan mikrokomputer dalam keeping tunggal (*singgel chip microcomputer*) yang dapat berdiri sendiri. Mikrokontroler adalah mikroprocessor yang dirancang khusus untuk aplikasi kontrol, dan dilengkapi dengan ROM, RAM dan fasilitas I/O pada satu chip. AT89S52 adalah salah satu anggota dari keluarga MCS-51/52 yang dilengkapi dengan internal 8 Kbyte *Flash PEROM (Programmable and Erasable Read Only Memory)*, yang memungkinkan memori program untuk dapat deprogram

kembali. AT89S52 dirancang oleh Atmel sesuai dengan instruksi standar dan susunan pin 80C5.

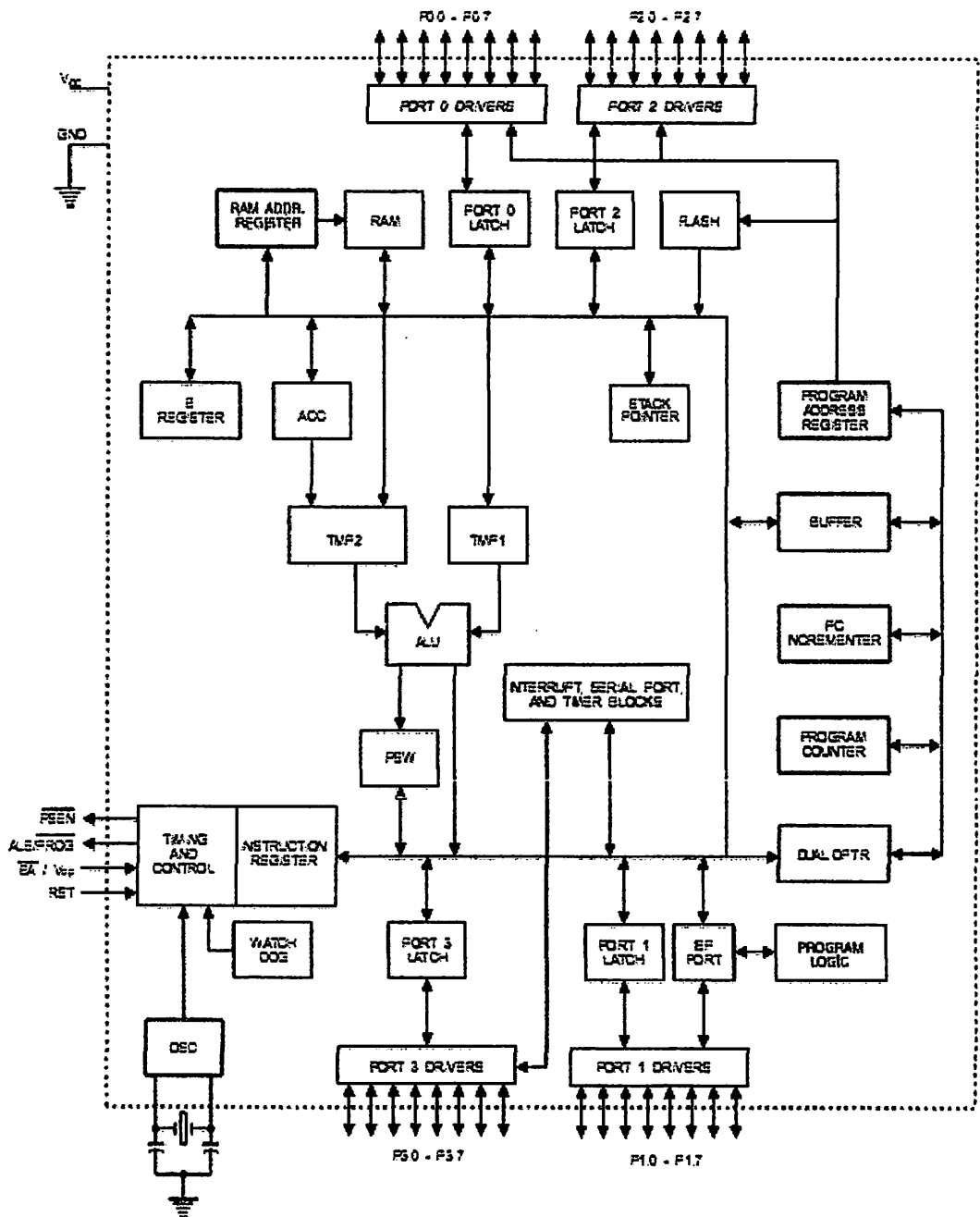
Memori dapat deprogram dalam system atau menggunakan programmer *Nonvolatile* memory konvensional. Dalam system mikrokontroler terdapat dua hal yang mendasar, yaitu : perangkat lunak dan perangkat keras yang keduanya saling terkait dan mendukung.

### **2.1.2. Perangkat keras mikrokontroler AT89S51**

Secara umum Mikrokontroler AT89S51 memiliki :

- o CPU 8 bit termasuk keluarga MCS-51
- o 4 Kb Flash memory
- o 128 byte internal RAM
- o 32 buah port I/O, masing-masing terdiri atas 8 jalur I/O
- o 2 Timer / Counter 16 bit
- o 2 Serial port full duplex
- o 2 DPTR (Data pointer)
- o *System Interrupt* dengan 2 sumber *interrupt* eksternal dan 4 sumber *interrupt* internal.
- o Fleksibel ISP Programming.

Dengan keistimewaan diatas pembuatan alat menggunakan AT89S51 menjadi sederhana dan tidak memerlukan IC pendukung yang banyak. Adapun blok diagram dari mikrokontroler AT89S51 adalah sebagai berikut :

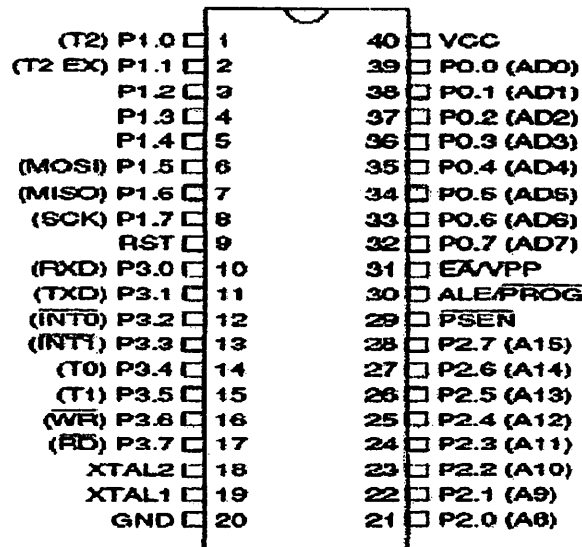


Gambar 2.1. Diagram blok Mikrokontroler AT89S52

Sumber : Datasheet AT89S52

### 2.1.3. Konfigurasi Mikrokontroler AT89S52

Mikrokontroler AT89S52 terdiri dari 40 pin dengan dengan satu daya tunggal 5 volt. Ke -40 pin tersebut digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.2. Konfigurasi pena-pena AT89S52

Sumber : *Datasheet AT89S52*

Fungsi tiap – tiap pinya adalah sebagai berikut :

1. Pin 1 sampai 8 (Port 1) merupakan port paralel 8 bit dua arah (*bidirectional*) yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan (*general purpose*).
2. Pin 9 merupakan pin reset, reset aktif jika mendapat catuan tinggi.
3. Pin 10 sampai 17 (Port 3) adalah port paralel 8 bit dua arah yang memiliki fungsi pengganti sebagai berikut :
  - P3.0 (10) : RXD (port serial penerima data)
  - P3.1 (11) : TXD (port serial pengirim data)
  - P3.2 (12) : INT0 (input interupsi eksternal 0, aktif *low*)
  - P3.3 (13) : INT1 (input interupsi eksternal 1, aktif *low*)

- P3.4 (14) : T0 (eksternal input *timer / counter* 0)
  - P3.5 (15) : T1 (eksternal input *timer / counter* 1)
  - P3.6 (16) : WR (*Write*, aktif *low*) Sinyal kontrol penulisan data dari port 0 ke memori data dan input-output eksternal.
  - P3.7 (17) : RD (*Read*, aktif *low*) Sinyal kontrol pembacaan memori data input – output eksternal ke port 0.
4. Pin 18 sebagai XTAL 2, keluaran osilator yang terhubung pada kristal.
  5. Pin 19 sebagai XTAL 1, masukan ke osilator berpenguatan tinggi, terhubung pada kristal.
  6. Pin 20 sebagai Vss, terhubung ke 0 atau ground pada rangkaian.
  7. Pin 21 sampai 28 (Port 2) adalah port paralel 8 bit dua arah. Port ini mengirim byte alamat bila pengaksesan dilakukan pada memori eksternal.
  8. Pin 29 sebagai PSEN (*Program Store Enable*) adalah sinyal yang digunakan untuk membaca, memindahkan program memori eksternal (ROM / EPROM) ke mikrokontroler (aktif *low*).
  9. Pin 30 sebagai ALE (*Address Latch Enable*) untuk menahan alamat bawah selama mengakses memori eksternal. Pin ini juga berfungsi sebagai PROG (aktif *low*) yang diaktifkan saat memprogram internal *flash* memori pada mikrokontroler (*on chip*).
  10. Pin 31 sebagai EA (*External Accesss*) untuk memilih memori yang akan digunakan, memori program internal (EA = Vcc) atau memori program eksternal (EA = Vss), juga berfungsi sebagai Vpp (*programming supply voltage*) pada saat memprogram internal *flash* memori pada mikrokontroler.

11. Pin 32 sampai 39 (Port 0) merupakan port paralel 8 bit dua arah.  
Berfungsi sebagai alamat bawah yang dimultipleks dengan data untuk mengakses program dan data memori eksternal.
12. Pin 40 sebagai Vcc, terhubung ke +5 V sebagai catuan untuk mikrokontroler.

#### 2.1.4. Karakteristik Oscillator Inverting

XTAL 1 dan XTAL 2 secara berurutan merupakan input dan output dari sebuah *inverting amplifier* yang dapat dikonfigurasi kegunaannya sebagai *on chip oscillator* seperti yang ditunjukkan pada gambar 2 – 3a dibawah ini. XTAL 1 dan XTAL 2 ini dapat menggunakan sebuah *kristal quartz* maupun *resonator keramik*.



a) *Oscillator connector*

b) *External Clock Configuration*

**Gambar 2.3. Karakteristik Oscillator**

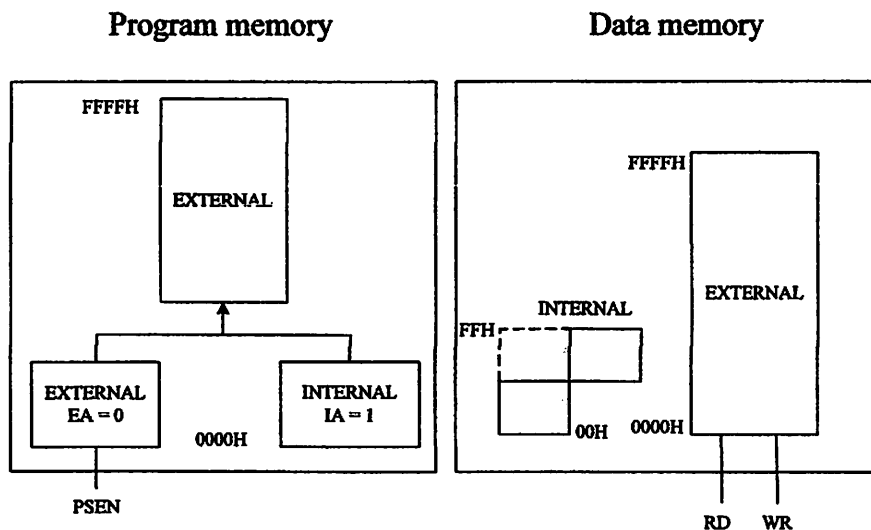
Sumber : *Datasheet AT89S52*

Untuk memberikan AT89S52 sebuah *clock external*. Maka pin XTAL 2 dibiarkan tidak terhubung dan XTAL 1 dihubungkan dengan sumber *clock external* seperti pada gambar 2 .3b.



### 2.1.5. Organisasi Memory

Mikrokontroler MCS – 51 mempunyai ruang memori program dan data terpisah. Pemisahan memori program dan data membolehkan memori data untuk diakses oleh alamat 8 bit. Sekalipun demikian, alamat data memori 16 bit dapat dihasilkan melalui register DPTR ( Data Pointer Register ). Memori program hanya bisa dibaca tidak bisa ditulis karena disimpan dalam EPROM. Dalam hal ini EPROM yang tersedia di dalam serpih tunggal AT89S52 sebesar 8 Kbyte yang mempunyai ruang alamat memori dan data yang terpisah seperti gambar dibawah ini.



Gambar 2.4. Struktur Memori AT89S52

Sumber : *Datasheet AT89S52*

Memori program dan memori data dipisahkan secara logika dengan membedakan sinyal jabat tangan ( strobe ) pembacaan data atau program. Hasilnya CPU mampu mengakses 64 Kbyte memori data. Lebar alamat untuk memori data luar dan memori program selalu 16 bit, sedangkan memori dalam

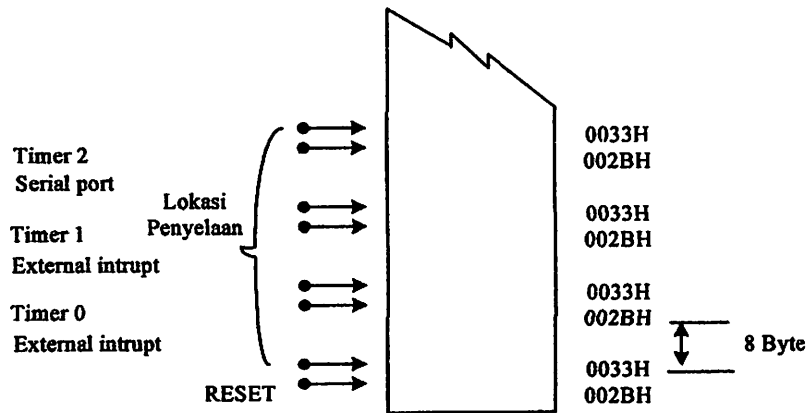
adalah 8 bit. Pengaksesan memori data luar menggunakan register khusus dilakukan dengan DPTR( penunjuk data ) yang merupakan 16 bit.

Sebagai penunjuk alamat register ini terdiri dari 2 bagian yaitu DPL ( penunjuk data rendah ) dan DPH ( penunjuk data tinggi ), yang masing – masing dapat difungsikan sebagai register 8 bit. Untuk pengaksesan memori program yang berperan aktif adalah PSEN sedangkan untuk memori data adalah sinyal RD ( baca ) dan WR ( tulis ) yang diaktifkan dengan perintah MOVX. Memori dalam hanya dapat dibaca dan dapat mencapai 4 Kbyte dengan sistem flash memori yang dapat diprogram. Kapasitas memori bagian AT89S52 sebanyak 128 byte dari memori (RAM) dan register fungsi khusus (SFR).

#### **2.1.5.1. Program Memory**

Program memori hanya dapat membaca dan tidak dapat menulis. Disini tersimpan program yang akan dijalankan oleh AT89S52 dan data – data konstanta. Pada EPROM 8 Kbyte, jika EA (*External Access*) bernilai tinggi, maka program akan menempati alamat 0000 H sampai 0FFF H secara internal. Jika EA bernilai rendah maka program akan menempati alamat 1000 H sampai FFFF H ke program eksternal sinyal pembacaan EPROM eksternal adalah pin-PSEN. Pada AT89S52 ada dua tipe organisasi memori dari program memori, yaitu :

- Pengaksesan program memori sebagian berasal dari internal EPROM yang menempati alamat terendah dan alamat berikutnya dari EPROM eksternal. Sebagai contoh alamat 4 Kbytes program memori terendah adalah ROM internal dan alamat berikutnya adalah pada EPROM.
- Pengaksesan program memori yang semuanya dari eksternal EPROM.



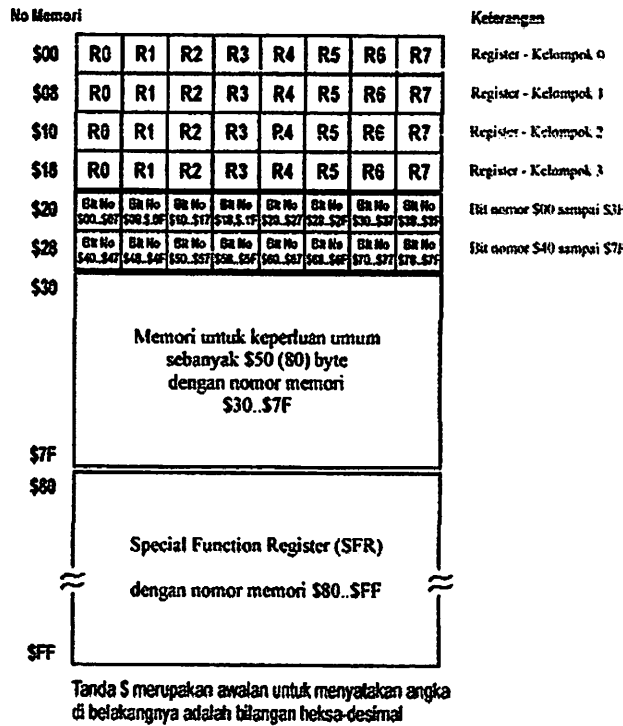
**Gambar 2.5.** Arah Penyelaan Pada Memori Program

Sumber : *Datasheet AT89S512*

### 2.1.5.2. Data Memory

Data memori menempati alamat yang terpisah dari program memori. Data memori merupakan tempat penyimpanan data variable, operasi *stack* dan sebagainya. Data memori dapat dibaca dan ditulis. Sinyal pembacaan untuk eksternal RAM berasal dari pin-RD dan untuk penulisan berasal dari pin-RW.

Peta data memori digambarkan sebagai berikut :



**Gambar 2.6. Denah Memori Data**

Sumber : [www.alds.edu.com](http://www.alds.edu.com)

Alamat 00H – FFH merupakan alamat dari internal RAM yang dialamati dalam dua mode. Pada alamat 00H – 7FH dapat dialamati dalam *mode direct* namun *indirect addressing*. Alamat 80H – FFH hanya dapat dialamatkan dalam *mode direct addressing*. Diluar alamat tersebut merupakan alamat eksternal RAM. 32 byts terendah data memori terbagi atas 4 buah bank yang masing – masing terdiri atas 8 buah register. Kombinasi dari bank ini ditentukan oleh register PSW. Register – register tersebut adalah R0 sampai R7 yang menempati alamat 00H – 1FH . Diatas-nya merupakan segmen bit *adresabel* yang besarnya 16 byts, menempati alamat 20H sampai 2FH. Alat berikutnya yaitu mulai 30H 7FH dapat dipakai sebagai data RAM.

Setelah kondisi reset, kondisi baku register SP (*stack pointer*) akan menuju alamat 07H dan begitu program dijalankan isi register SP akan ditambah 1

(menunjuk kealamat 08H). dan ini merupakan register bank ; register R0. bila memakai lebih dari satu bank register maka SP harus diinisialisasikan kelokasi yang lain.

### 2.1.6. SFR (*Special Function Register*)

Register fungsi khusus (*special function register*) terletak pada 128 byte bagian atas memori data internal dan berisi register – register untuk pelayanan latch port, timer, program status words, contoh piperial, dan sebagainya. Alamat register fungsi khusus ditunjukkan pada tabel 2 – 3 :

<b>Tombol</b>	<b>Nama Register</b>	<b>Alamat</b>
ACC	Accumulator	E0H
B	Register B	F0H
PSW	Program Status Word	D0H
SP	Stack Pointer	81H
DPTR	Data Pointer	
DPL	Bit Rendah	82H
DPH	Bit tinggi	83H
P0	Port 0	80H
P1	Port 1	90H
P2	Port 2	A0H
P3	Port 3	B0H
IP	Interrupt Periority Control	D8H
IE	Interrupt Enabel Control	A8H
TMOD	Timer/Counter Mode Control	89M
TCON	Timer/Counter Control	88H
TH0	Timer/Counter High 0	8CH
TL0	Timer/Counter Low 0	8AH
TH1	Timer/Counter High 1	8DH
TL1	Timer/Counter Low 1	8BH
SCON	Serial control	98H
SBUF	Serial Data Buffer	99H
PCON	Power Control	97H

**Table 2 – 3 : Special Function Register**

Berapa macam register fungsi khusus yang sering digunakan adalah sebagai berikut ini :

- *Accumulator* (ACC) merupakan register untuk penambahan dan pengurangan. Perintah *mnemonic* untuk mengakses akumulator disesuaikan sebagai A.
- *Register B* merupakan register khusus yang berfungsi melayani operasi perkalian dan pembagian.
- *Stack pointer* (SP) merupakan register 8 bit yang dapat diletakkan dialamat manapun pada RAM internal.
- *2 data pointer* (DPTR) terdiri dari dua register, yaitu untuk byte tinggi (*data pointer High,DPH*) dan byte rendah (*Data Pointer Low,DPL*) yang berfungsi untuk mengunci alamat 16 bit.
- *Port 0* sampai *port 3* merupakan register yang berfungsi untuk membaca dan mengeluarkan data pada port 0, 1, 2, 3. Masing-masing register ini dapat dialamati per – byte maupun per – bit.
- *Control register* terdiri dari register yang mempunyai fungsi control. Untuk mengontrol sistem interupsi, terdapat dua register khusus, yaitu register IP (*Interupt Priority*) dan register IE (*Interupt Enable*). Untuk pelayanan timer/counter terdapat register khusus yaitu register TCON (*Timer Counter Control*) serta pelayanan port serial menggunakan register SCON (*Serial Port Control*).

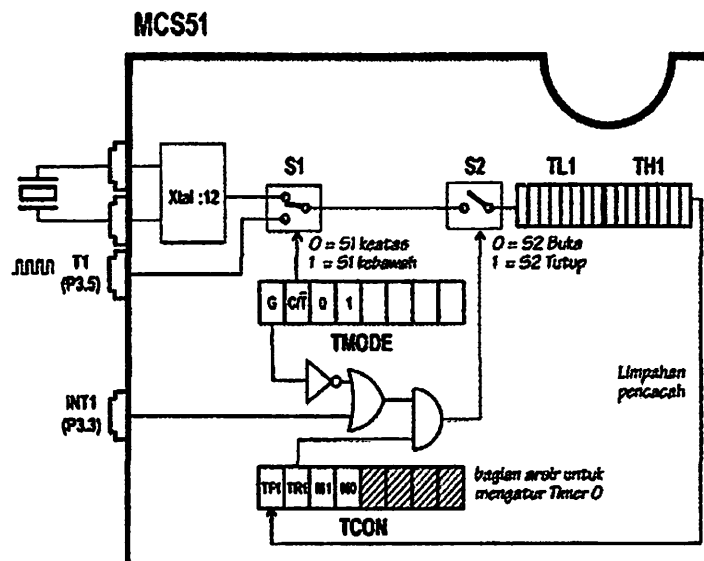
### **2.1.7. Sistem Interupsi**

Mikrokontroler AT89S52 mempunyai 5 buah sumber interupsi yang dapat membangkitkan permintaan interupsi, yaitu INT0, INT1, T0, T1, dan Port serial.

Saat terjadi interupsi mikrokontroller secara otomatis akan menuju ke sub rutin pada alamat tersebut. Setelah interupsi selesai dikerjakan, mikrokontroller akan mengerjakan program semula. Tiap – tiap sumber interupsi dapat *enable* atau *disable* secara software.

Tingkat prioritas semua sumber *interrupt* dapat deprogram sendiri – sendiri dengan *set* atau *clear* bit pada (*Interrupt Priority*). Jika dua permintaan interupsi dengan dua tingkat prioritas yang berbeda diterima secara bersamaan, permintaan intrupsi dengan prioritas tertinggi yang akan dilayani. Jika permintaan interupsi dengan prioritas yang sama diterima bersamaan, akan ditentukan polling untuk menentukan mana yang akan dilayani.

Kedudukan saklar dalam gambar dibawah ini menggambarkan kedudukan awal setelah MCS52 di – reset. Gambar ini sangat membantu saat penulisan program menyangkut interupsi MCS52.



**Gambar 2.7. Sumber Interupsi**

Sumber : [www.alds.edu.com](http://www.alds.edu.com)

Terdapat beberapa kelompok fungsi pada instruksi keluarga MCS – 52, yaitu:

### 1. 1. *Instruksi Aritmatika*

Kelompok intruksi ini melakukan operasi aritmatika seperti penjumlahan, pembagian, pengurangan.

Misalnya adalah: *add, mul, subb, inc dan dec*

Contohnya : `mov a,#10h`

`Mov b,#05h`

`Mul ab`

`Mov a,#10h` artinya salin data 10h ke a

`Mov b,#05h` artinya salin data 05h ke b

`Mul ab` artinya kalikan nilai akumulator dengan nilai register b

### 1. 2. *Instruksi Logika*

Intruksi ini melakukan operasi logika seperti `and, or, dan exor, clear`

Misalnya adalah : *`anl, orl, xrl, clr`*

Contohnya : `clr p3.5`

`Clr p3.5` artinya nolkan p3.5

### 1. 3. *Instruksi Transfer Data*



Kelompok instruksi ini digunakan untuk memindahkan data antara :

1. Register – register
2. Memori – memori
3. Register – memori
4. Interface – register
5. Interface – memor

Contoh:

**MOV A, R1** : memindahkan isi register R1 ke accumulator

**MOV A, @R2** : memindahkan isi memori yang alamatnya

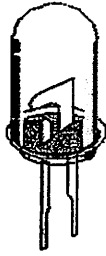
ditunjukkan oleh register R2 ke accumulator.

### **2.1.8. Diode Emisi Cahaya (Light Emiting Diode, LED)**

Diode emisi cahaya atau LED dikenal juga dengan nama solid state lamp adalah merupakan piranti elektronik gabungan antara elektronik dan optic sehingga disebut sebagai piranti “Optoelectronik”.

Penggunaan LED dapat dibagi tiga kategori umum, yaitu :

- a. Sebagai lampu indicator.
- b. Untuk transmisi signal cahaya yang dimodulasikan dalam suatu jarak tertentu.
- c. Sebagai penggandeng rangkaian elektronik yang masing-masing terisolir secara total.



a). Bagun-fisik LED



b). symbol LED

**Gambar 2.9.** Bentuk fisik dan konstruksi LED beserta simbolnya

Sumber : *Elektronika dasar(eldas)*

Bahan dasar yang digunakan untuk pembuatan LED adalah gallium (GaAsP) atau gallium phosphida (Gap) yang dikotori guna memperoleh bahan semikonduktor tipe P dan N. bahan-bahan diatas akan memancarkan cahaya dengan warna yang berbeda.

Bahan GaAs memancarkan cahaya infra merah, bahan GaAsP memancarkan cahaya warna merah atau kuning sedangkan bahan GaP memancarkan cahaya merah atau hijau.

Adapun prinsip kerja LED sebagai berikut :

Jika LED ini diberi tegangan arah maju (forward), maka electron bebas dari daerah N akan menembus sambungan dan berekombinasi dengan hole didaerah P. karena electron bebas mempunyai tenaga yang lebih tinggi maka pada saat berekombinasi tersebut dia akan melepaskan sejumlah energi yang dipancarkan dalam bentuk panas dan cahaya.

Seperti layaknya piranti elektronik lainnya LED juga mempunyai nilai atau besaran yang terbatas. Tegangan maju LED pad umumnya dibedakan atas jenis warna seperti diperlihatkan pada table 2-3

Tabel 2 – 4 : Tegangan LED yang dibedakan atas warna

warna	tegangan maju
merah	1,8 V
Orange	2,0 V
Kuning	2,1 V
Hijau	2,2 V

Sumber : *Elektronika dasar(eldas)*

Sedangkan besaran arus maju untuk suatu LED yang standart adalah sekitar 20 mA, oleh karena itu dalam penggunaannya LED ini sering dihubungkan seri dengan resistor sebagai pengaman arus lebih.

Jika LED digunakan sebagai indicator cahaya dalam suatu rangkaian bolah-balik, maka biasanya LED dihubungkan secara pararel dengan dioda penyearah secara terbalik. Untuk memperoleh ketajaman (intensitas) cahaya yang baik, harga resistor yang digunakan adalah setengah dari harga penggunaan pada rangkaian arus searah.

#### 2.1.9. Resistor

Resistor merupakan komponen yang paling banyak digunakan dalam berbagai aplikasi rangkaian elektronik. Kegunaan utama resistor adalah sebagai penghambat arus listrik dan pembagi tegangan suatu rangkaian.













Bahan dasar resistor terbuat dari karbon yang memiliki tahanan jenis yang besar. Jenis resistor terdiri dari :

- a. Resistor yang memiliki tahanan tetap (fixed resistor).
- b. Resistor yang nilai tahanannya dapat diubah (variable resistor).
- c. Resistor yang nilai tahanannya dipengaruhi oleh cahaya (Light Dependet Resistor, LDR).

- d. Resistor yang nilai tahanannya dipengaruhi oleh temperatur (Negative Positive Temperature Coefficient, NTC/PTC).
- e. Resistor yang nilai tahanannya dipengaruhi oleh tegangan (Voltage Dependet Resistor, VDR).

Pada bab ini kami hanya membahas tahanan yang mempunyai tahanan tetap dan tahanan yang dapat diubah. Satuan untuk resistor adalah Ohm disingkat menjadi ( $\Omega$ ). Nilai tahanan karbon ditentukan oleh gelang-gelang warna yang ditetapkan oleh satuan aturan. Berikut ini dijelaskan nilai-nilai tiap kode warna yang ditulis dalam tabel.

**Tabel 2 – 5 : Daftar nilai kode warna resistor**

Kode warna	Gelang I	Gelang II	Gelang III	Gelang IV (Toleransi)
 Hitam	0	0	-	0%
 Coklat	1	1	00	1%
 Merah	2	2	000	2%
 Jingga	3	3	0000	3%
 Kuning	4	4	00000	4%
 Hijau	5	5	000000	
 Biru	6	6	0000000	6%
 Ungu	7	7	00000000	7%
 Abu-abu	8	8	000000000	8%
 Putih	9	9	0000000000	9%
 Emas	-	0,1	0,1	5%
 Perak	-	0,01	0,01	10%
Tak berwarna	-	-	-	20%

Sumber : *Elektronika dasar(eldas)*

### 2.1.10. Kapasitor

Kapasitor adalah salah satu komponen elektronik pasif yang berfungsi sebagai penyimpan muatan listrik, satuan kapasitor adalah Farad dimana 1 Farad

dapat didefinisikan sebagai “Banyaknya muatan yang tersimpan dalam sebuah kapasitor tersebut apabila terpasang pada tegangan 1 Volt selama periode 1 detik”

Satuan-satuan lain kapasitor yang umum dipakai adalah :

$$\mu\text{F} = 10^{-6} \text{ Farad}$$

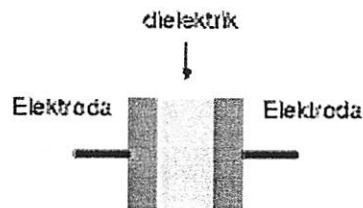
$$\text{nF} = 10^{-9} \text{ Farad}$$

$$\text{pF} = 10^{-10} \text{ Farad}$$

Kegunaan kapasitor antara lain :

- Meratakan arus listrik dari power supply.
- Menahan arus listrik DC.
- Meneruskan arus listrik AC.

Didalam kapasitor terdiri dari dua buah pelat dimana ditengahnya dipasang dielektrikum yang berfungsi untuk menyimpan muatan. Bahan dielektrikum dapat terbuat dari elektrik, maka, kertas, keramik dan mylar.



**Gambar 2.10.** Prinsip dasar Resistor

Sumber : *Elektronika dasar(eldas)*

### 2.1.11. Saklar

Saklar adalah sebuah komponen manual yang terdiri dari mekanis yang dapat digunakan untuk menghubungkan arus listrik sebagai masukan pada suatu

rangkaian. Saklar-saklar mekanis diklasifikasikan menurut jumlah kutub dan arah serta kemampuan hantar arus kontak-kontaknya.

Macam-macam saklar manual :

- a. SPST (Single Pole Single Throw) mempunyai satu kutub dan satu arah hubung.
- b. SPDT (Single Pole Double Throw) mempunyai satu kutub dan dua arah hubung.
- c. DPST (Double Pole Single Throw) mempunyai dua kutub dan satu arah hubung.
- d. DPDT (Double Pole Double Throw) mempunyai dua kutub dan dua arah hubung.
- e. TPST (Three Pole Single Throw) mempunyai tiga kutub dan satu arah hubung.
- f. TPDT (Three Pole Double Throw) mempunyai tiga kutub dan dua arah hubung.
- g. Saklar Rotari, mempunyai satu kutub atau lebih dengan arah hubung lebih dari satu.
- h. Push Button Switch atau tombol tekan adalah suatu saklar yang pengoperasiannya diaktifkan dengan tekanan.

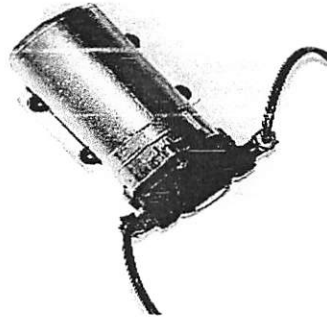
Macam-macam saklar diatas diklasifikasikan pemakaiannya adalah untuk control manual, tidak digunakan untuk suatu system otomatisasi rangkaian.

Untuk sistem otomatisasi rangkaian dipakai saklar yang konstruksinya dipilih atas dasar fungsi apa yang dikontrol.

#### **2.1.12. Motor DC**

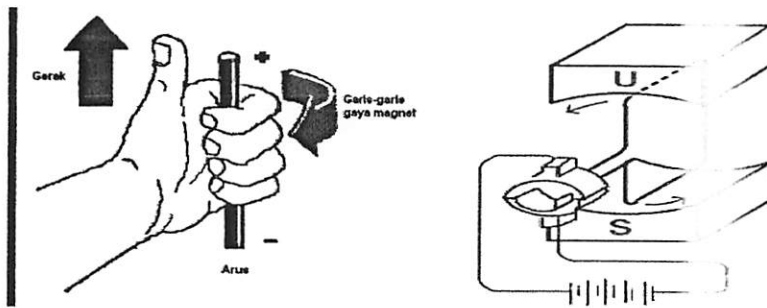
Motor arus searah ( DC ) adalah suatu mesin yang berfungsi mengubah tenaga listrik arus searah menjadi tenaga mekanik dimana tenaga gerak tersebut berupa putaran rotor. Dalam kehidupan sehari – hari motor arus searah sering dijumpai di mana – mana. Sebagai contoh adalah motor yang dipasang pada *starter* mobil, mainan anak – anak, *tape recorder* dan lain sebagainya. Sedangkan pada pabrik – pabrik, motor arus searah dapat dijumpai pada *elevator*, *conveyor* dan sebagainya.

Prinsip dasar dari motor arus searah adalah kalau sebuah kawat berarus diletakkan antara kutub magnet ( U – S ), maka pada kawat tersebut akan bekerja suatu gaya yang akan menggerakkan kawat tersebut. Arah gerakan kawat tersebut dapat ditentukan dengan “ Kaidah Tangan Kiri ” yang berbunyi sebagai berikut : “ Apabila tangan kiri dibiarkan terbuka dan diletakkan diantara kutub utara dan kutub selatan, sehingga garis – garis gaya yang keluar dari kutub utara menembus telapak tangan kiri dan arus di dalam kawat mengalir searah dengan keempat jari, maka kawat tersebut akan mendapat gaya yang jatuhnya sesuai dengan ibu jari ” seperti pada gambar :



**Gambar 2.11.** Motor DC

Sumber : [www.saft7.com](http://www.saft7.com)



**Gambar 2.12.** Gambar kaidah tangan kiri

Sumber : *Pemanfaatan tenaga listrik 3*

Adapun besar gaya yang bekerja pada kawat tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$F = B \times I \times L \text{ (Newton).}$$

dimana :

B = kerapatan *fluks* magnet ( *weber* ).

L = Panjang penghantar ( *meter* ).

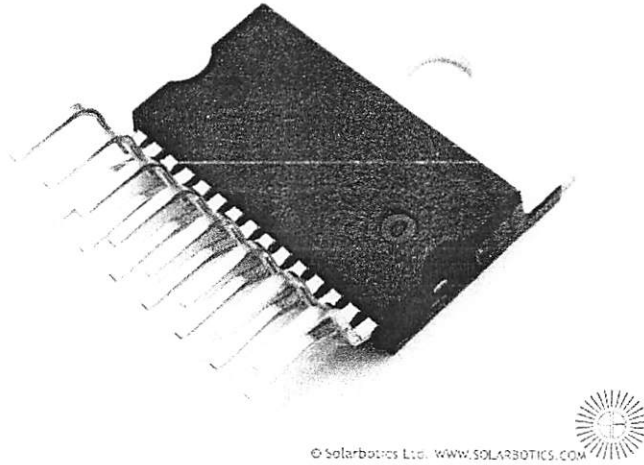
I = Arus listrik ( *Ampere* ).

### 2.1.13. Driver Motor L298

Motor driver digunakan untuk menggerakkan (generate) motor sehingga bekerja secara optimal. Optimal disini dapat dikontrol sehingga mencapai gerak

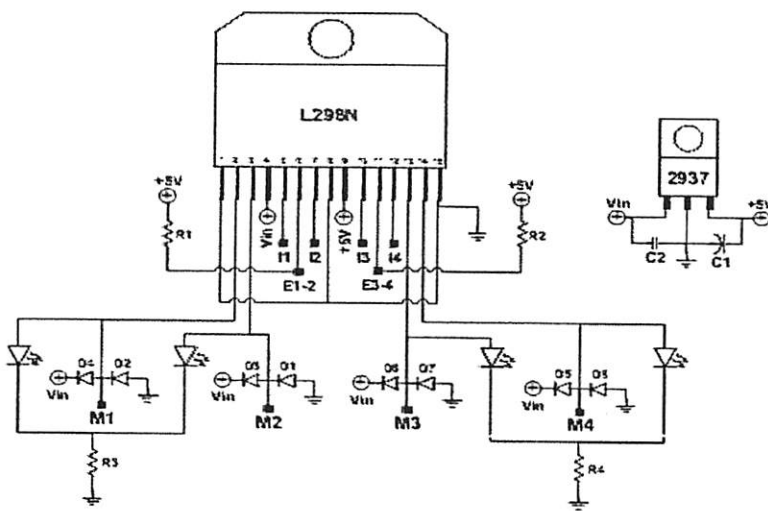


yang bagus pada motor. Semisal, motor driver disini digunakan karena tegangan dan arus keluaran (kontrol) dari mikrokontroler tidak cukup kuat untuk menjalankan motor DC. Motor driver yang digunakan disini adalah L-298 H-Bridge motor driver yang mempunyai bentuk fisik sebagai berikut :



**Gambar 2.13.** Driver Motor L298

L298 adalah driver motor berbasis H-Bridge, mampu menangani beban hingga 4A pada tegangan 6V – 46V. Dalam chip terdapat dua rangkaian H-Bridge.



**Gambar 2.14.** Rangkaian H-Bridge

L298 menggunakan rangkaian dasar transistor (BJT). Kekurangan dari rangkaian berbasis BJT adalah tegangan saturasi yang cukup tinggi, yang akan menjadi faktor bagi timbulnya panas yang cukup tinggi ketika menangani beban. Untuk opsi yang lebih “dingin” bisa mempertimbangkan chip driver motor berbasis MOSFET.

Untuk dioda *flyback* (EMF protection) disarankan menggunakan dioda tipe schottky – 1N5818, yang memiliki respons lebih cepat.

Pada rangkaian di atas,  $V_{motor}$  ( $V_{in}$ ) juga merupakan tegangan input dari regulator. Jadi, perlu diperhatikan tegangan input maksimum dari regulator yang digunakan. LM2937 memiliki tegangan input maksimum 26V. Bisa diganti dengan 7805 yang mampu menangani tegangan input hingga 30V. Dioda 1N5818 juga memiliki batasan 30V. Untuk yang lebih tinggi, gunakan 1N5819 yang memiliki kemampuan hingga 35V.

#### 2.1.14. HP Siemens C45



**Gambar 2.15.** HP Siemens C45

#### **General Information :**

Announced 2001, 4Q Released 2001, 4Q, Dimensi 109x46x23 mm

Berat / Volume 107 gram / 115 cc Warna 2 - Oriental Blue and African Grey

**System** 2 G Network GSM 900 / 1800 3 G Network CPU Type CPU Speed System

Operasi Type GUI Version **Memory** Memory Eksternal Memory No Memory  
 Included Phone Book 50 Call Records 10 dialed, 10 received, 10 missed calls  
**Memory Option Display** Jenis Layar / Warna Monochrome graphics, Resolusi  
 Layar 101 x 64 pixels Ukuran layar Layar Tambahan Qwerty Keyboard No Touch  
 Screen No Opsi Layar & Input method - Softkeys

- Downloadable logos and screensaver **Camera** Main Camera resolution [ 0 x 0  
 pixels ] Secondary Camera No Video Recording Camera Feature **Audio and  
 Multimedia** Ringtones Vibration; Downloadable monophonic ringtones Speaker  
 phone Radio Support No Audio & Multimedia Option **Network Data and  
 Connectivity** HSCSD GPRS No EDGE UMTS / HSDPA /HSUPA WLAN - Wi-Fi  
 Bluetooth Infrared No USB Data Cable Included **Messaging and Office  
 Productivity** Messaging SMS WAP Yes Browser Java Email Client No Feature -  
 T9
- Organizer
- Exchangeable Clip-it covers Games 3 - Stack Attack, Balloon Shooter,  
 BattleMail GPS Support No **Battery and Power management** Battery Tipe ,  
 Standar Battery [ ] Battery Amperage 0 mAh Battery Option Standard battery  
 Standby Time 2G / 3G 8 days 8 hours | 0 days 0 hours Talk Time 2G / 3G 0 hours  
 0 minutes | 0 hours 0 minutes Music Play time.

### 2.1.15. PDU SMS

PDU (Protocol Data Unit) adalah protokol data dalam suatu SMS, berupa pasangan-pasangan karakter ASCII yang mencerminkan representasi angka heksadesimal dari informasi yang ada dalam suatu SMS, misalnya nomor pengirim, nomor tujuan, waktu pengiriman dan isi pesan SMS itu sendiri. PDU ini

harus dipahami sebelum mengimplementasikannya ke dalam program di komputer/mikrokontroler.

### PDU untuk SMS Kirim

Contoh:

0691261801000001000C91261832547698000005E8329BFD06

Beberapa pasangan di atas harus kita baca secara dibalik-balik, misalnya 26 adalah 62, dst. Arti dari data PDU di atas adalah sebagai berikut. :

Bagian	Arti
06	Jumlah pasangan nomor SMS Center (6 pasang = 1 pasang jenis penomoran = 5 pasang nomor SMSC)
91	Jenis penomoran SMS Center (91 = menggunakan penomoran internasional)
2618010000	Nomor SMS Center (6281100000 = SMSC Telkomsel)
01	Tipe SMS (01 = SMS kirim)
00	Nomor Referensi SMS (otomatis jadi 00)
0C	Jumlah digit nomor tujuan dalam bilangan heksa (0C = 12 digit)
91	Jenis penomoran penerima (91 = menggunakan penomoran internasional)
261832547698	Nomor tujuan penerima SMS (628123456789)
00	Bentuk SMS (00 = SMS teks)
00	Skema encoding (00 = skema 7 bit)
05	Jumlah karakter isi pesan dalam heksa (5 karakter)
E8329BFD06	Isi pesan dalam susunan encoding yang dipah (E8329BFD06 jika diterjemahkan 7 bit = 7 bit adalah 'Hello')

Gambar 2.16. Arti dari data PDU

### PDU untuk SMS Terima

Contoh:

06912618010000240C91261832547698000008070605103218005E8329BFD06

Beberapa pasangan di atas harus kita baca secara dibalik-balik, misalnya 26 adalah 62, dst. Arti dari data PDU di atas adalah sebagai berikut.

Bagian	Arti
06	Jumlah pasangan nomor SMS Center (6 pasang = 1 pasang jenis penomoran + 5 pasang nomor SMSC)
91	Jenis penomoran SMS Center (91 = menggunakan penomoran internasional)
2618010000	Nomor SMS Center (6281100000 = SMSC Telkomsel)
24	Tipe SMS (24 = SMS terima)
0C	Jumlah digit nomor pengirim dalam bilangan heksa (0C = 12 digit)
91	Jenis penomoran tujuan (91 = menggunakan penomoran internasional)
261832947698	Nomor penerima SMS (626123456789)
00	Bentuk SMS (00 = SMS teks)
00	Skema encoding (00 = skema 7 bit)
807060	Tanggal pengiriman SMS yaitu 6/7/2008
510321	Jam pengiriman SMS yaitu 15:30:12
50	Standar waktu yang digunakan (GMT+7 Indonesia)
05	Jumlah karakter isi pesan dalam heksa (5 karakter)
E83298FD06	Isi pesan dalam susunan encoding yang dipilih (E83298FD06 jika diterjemahkan 7 bit = 7 bit adalah 'Hello')

**Gambar 2.17.** Arti dari data PDU

### 2.1.16. Serial komunikasi

Komunikasi Serial adalah komunikasi dimana pengiriman data dilakukan per bit, sehingga lebih lambat dibandingkan komunikasi parallel seperti pada port printer yang mampu mengirim 8 bit sekaligus dalam sekali detak.

Ada 2 macam cara komunikasi data serial yaitu Sinkron dan Asinkron.

1. Komunikasi data serial sinkron, clock dikirimkan bersama sama dengan data serial, tetapi clock tersebut dibangkitkan sendiri – sendiri baik pada sisi pengirim maupun penerima.

2. Komunikasi serial asinkron tidak diperlukan clock karena data dikirimkan dengan kecepatan tertentu yang sama baik pada pengirim / penerima.

Devais pada komunikasi serial ada 2 kelompok yaitu:

#### 1. Data Communication Equipment (DCE)

- a. Contoh dari DCE ialah modem, plotter, scanner dan lain lain

#### 2. Data Terminal Equipment (DTE).

- a. Contoh dari DTE ialah terminal di komputer.

Keuntungan penggunaan port serial.

1. Pada komunikasi dengan kabel yang panjang, masalah cable loss tidak akan menjadi masalah besar daripada menggunakan kabel parallel. Port serial mentransmisikan "1" pada level tegangan -3 Volt sampai -25 Volt dan "0" pada level tegangan +3 Volt sampai +25 Volt, sedangkan port parallel mentransmisikan "0" pada level tegangan 0 Volt dan "1" pada level tegangan 5 Volt.
2. Dibutuhkan jumlah kabel yang sedikit, bisa hanya menggunakan 3 kabel yaitu saluran Transmit Data, saluran Receive Data, dan saluran Ground (Konfigurasi Null Modem)
3. Saat ini penggunaan mikrokontroller semakin populer. Kebanyakan mikrokontroller sudah dilengkapi dengan SCI (Serial Communication Interface) yang dapat digunakan untuk komunikasi dengan port serial komputer.

#### **2.1.17. EEPROM AT24C16**

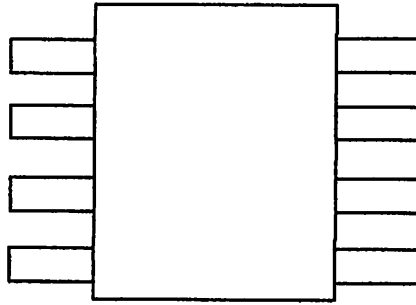
Pada tugas akhir ini digunakan serial EEPROM AT24C16, yang dapat melakukan penyimpanan sebesar 16 kilo bit data. Dengan bentuknya yang kecil terdiri dari 8 pin, serial EEPROM ini mempunyai keunggulan dapat mengatasi masalah keterbatasan pin yang digunakan oleh mikrokontroler AT89S52 (karena pin yang terhubung pada mikrokontroler hanya 2 buah pin saja, yaitu pin SCL dan pin SDA).

Fitur-fitur

Serial EEPROM AT24C16 memiliki fitur-fitur sebagai berikut :

- Dapat bekerja pada *range* tegangan :
  - 5V (VCC = 4,5 – 5,5V)
  - 2,7V (VCC = 2,7V – 5,5V)
  - 2,5V (VCC = 2,5V – 5,5V)
  - 1,8V (VCC = 1,8V – 5,5V)
- Terbagi menjadi 2048 X 8 = 16 K
- Serial interface 2 kabel.
- Schmitt trigger dan input ter-filter untuk mengurangi nosie.
- Protokol transfer data secara bidirectional.
- Untuk VCC = 5V bias sampai dengan frekuensi 400kHz.
- Terdapat pin write protcct untuk proteksi data.
- MMode page write 16 byte.
- Diiijinkan untuk partikel page write.
- Memiliki write time cycle sendiri, maksimum 10 ms.
- Memiliki realibitas tinggi :
  - Dapat ditulis berulang – ulang sampai 1juta kali.
  - Daya tahan validitas data samapai 100 tahun.
  - Proteksi ESD lebih besar dari 3000V.
- Dapat digunakan untuk otomotif dan peralatan – peralatan yang berhubungan dengan temperature.
- Tersedia kemasan 8 pin dan 14 pin JEDEC SOIC, 8 pin PDIP, 8 pin MSOP, 8 pin TSSOP.

- Deskripsi Pin



Serial EEPROM AT24C16 memiliki pin sebanyak 8 buah, berikut ini adalah penjelasan masing-masing pin-nya :

- A0 – A2 : pin input untuk pengamatan secara hardware (tidak digunakan).
- GND : pin ground.
- SDA : pin data sebagai jalur transfer data.
- SCL : pin ini berfungsi untuk mengaktifkan clock pada serial EEPROM ini sendiri.
- WP : pin ini berfungsi sebagai write protect pin (akan berfungsi jika dihubungkan pada Vcc). Berfungsi normal jika dihubungkan pada ground.
- VCC : pin supply tegangan pada serial EEPROM , 4,5V – 5,5V.

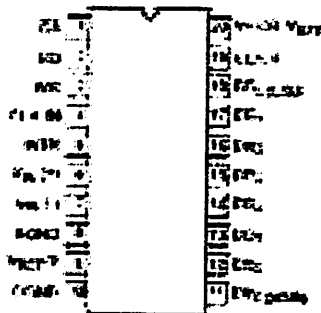
#### 2.1.18. ADC (0804)

ADC (*Analog Digital Converter*) merupakan pengubah data analog menjadi data digital. Yang mana ADC ini akan sangat berguna apabila kita ingin menggunakan data analog sebagai masukan untuk sistem kita dengan cara



mengubahnya terlebih dahulu ke data digital. ADC 0804 merupakan salah satu dari sekian banyak pengubah data analog menjadi data digital. Mungkin ADC ini sudah ketinggalan dibandingkan ADC lainnya yang sudah banyak beredar dipasaran, tetapi ADC jenis 0804 ini merupakan ADC yang simpel dan mudah digunakan dibandingkan dengan jenis ADC lainnya.

ADC 0804 ini mempunyai 20 pin dengan konfigurasi seperti gambar berikut :



**Gambar 2.18.** Konfigurasi ADC 0804

Pada ADC 0804, pin 11-18 merupakan pin keluaran digital yang dapat dihubungkan langsung dengan bus data-alamat. Apabila pin /CS atau pin /RD dalam keadaan tinggi, pin 11 sampai pin 18 akan mengambang. Apabila /CS dan /RD rendah keduanya, keluaran digital akan muncul pada saluran keluaran. Untuk memulai suatu konversi, /CS harus rendah. Bilamana /WR menjadi rendah, konverter akan mengalami reset dan ketika /WR kembali pada keadaan tinggi, konversi segera dimulai.

Pin 5 adalah saluran untuk /INTR, sinyal selesai konversi. /INTR akan menjadi tinggi pada saat memulai konversi, dan dibuat aktif rendah bilamana konversi telah selesai.

Pin 6 dan 7 adalah masukan diferensial yang membandingkan dua masukan sinyal analog. Jenis masukan ini memungkinkan pemilihan bentuk masukan, yaitu mentanahkan pin 7 untuk masukan positif bersisi-tunggal (single-ended positif input), atau mentanahkan pin 6 untuk masukan negatif bersisi-tunggal (single-ended negatif input), atau mengaktifkan kedua pin untuk masukan diferensial.

Piranti ini mempunyai 2 ground, A GND dan D GND yang terletak pada pin 8 dan 10. Keduanya harus digroundkan. Pin 20 disambungkan dengan catu tegangan yang sebesar +5V.

Dalam ADC 0804,  $V_{ref}$  merupakan tegangan masukan analog maksimum, yaitu tegangan yang menghasilkan suatu keluaran digital maksimum FFH. Bila pin 9 tidak dihubungkan (tidak dipakai),  $V_{REF}$  berharga sama dengan tegangan catu VCC. Ini berarti bahwa catu tegangan +5V memberikan jangkauan masukan analog dari 0 sampai +5V bagi masukan positif yang bersisi-tunggal.

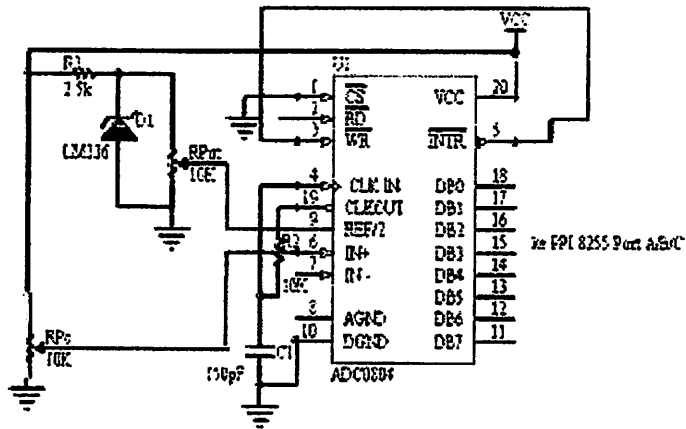
Pada ADC 0804 ini, terdapat dua jenis prinsip didalam melakukan konversi, yaitu free running dan mode control. Pada mode free running, ADC akan mengeluarkan data hasil pembacaan input secara otomatis dan berkelanjutan (continue). Pada mode ini pin INTR akan berlogika rendah setelah ADC selesai melakukan konversi, logika ini dihubungkan kepada masukan WR untuk memerintahkan ADC memulai konversi kembali. Prinsip yang kedua yaitu mode control, pada mode ini ADC baru akan memulai konversi setelah diberi instruksi dari mikrokontroler. Instruksi ini dilakukan dengan memberikan pulsa rendah

kepada masukan WR sesaat + 1ms, kemudian membaca keluaran data ADC setelah keluaran INTR berlogika rendah.

Untuk sistem pengontrolan level permukaan air ini karena level permukaan air harus terus dimonitor, maka ADC menggunakan prinsip free running sehingga tegangan dari sensor dapat terus dikonversi secara terus menerus. Untuk menerapkan free running mode ini maka pin WR harus dihubungkan dengan pin INTR. ADC 0804 yang penulis gunakan ini memerlukan tegangan referensi sebesar 2,5 V agar dapat bekerja. Maka untuk tegangan referensinya ini dihasilkan dari keluaran dioda referensi FpLM336. Sedangkan untuk sinyal clocknya dihasilkan dari kapasitor 150 .

Rangkaian ini memerlukan tegangan masukan sebesar  $5\Omega$  dan resistor 10 K VDC untuk bekerja, yang mana tegangan ini diambil dari catu daya 5 VDC yang telah dirancang.

Adapun rangkaian dari ADC 0804 ini dapat dilihat pada Gambar berikut ini :

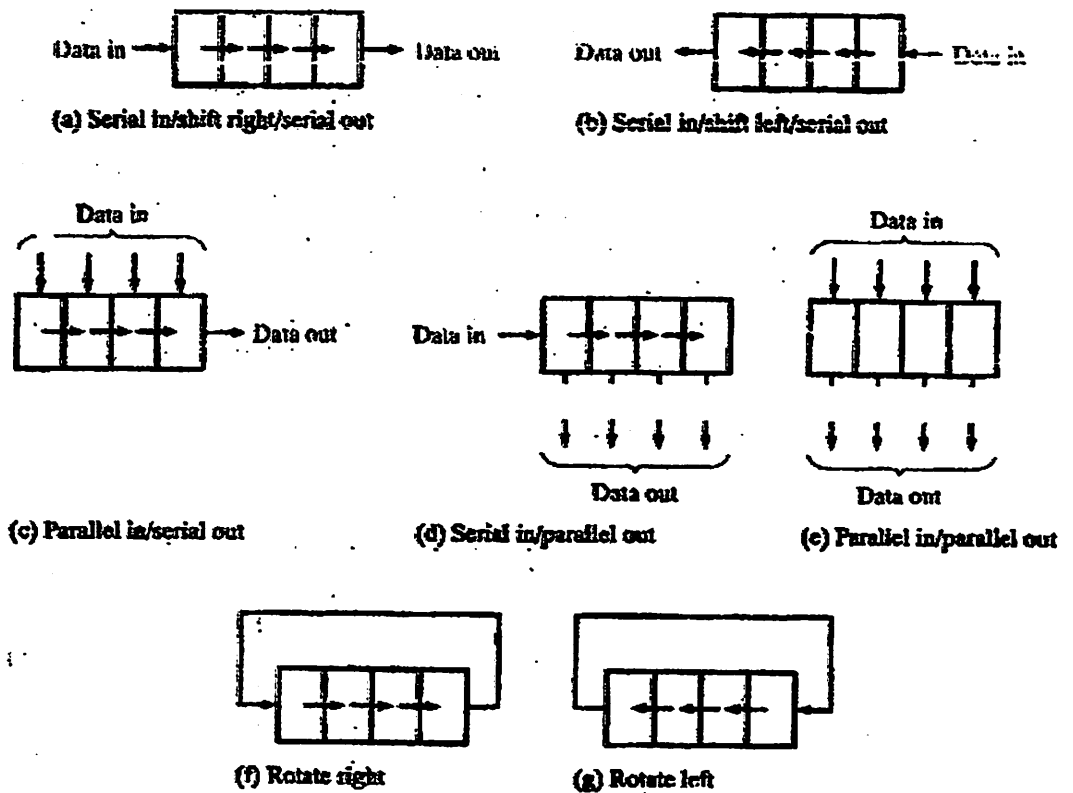


**Gambar 2.19.** Rangkaian ADC 0804

### 2.1.19. Shift Register (74LS165)

Register adalah rangkaian digital dengan dua fungsi dasar: penyimpanan data dan data, gerakan. Kemampuan penyimpanan register membuatnya menjadi jenis penting dari memori perangkat. Gambar di bawah mengilustrasikan konsep menyimpan 1 atau 0 di flip-flop D. 1 A diterapkan untuk input data seperti yang ditunjukkan, dan pulsa clock, diterapkan itu, menyimpan 1 dengan menetapkan flipflop.

Ketika 1 pada input dihapus, flip-flop tetap dalam keadaan SET, sehingga menyimpan 1. Prosedur yang sama berlaku untuk penyimpanan 0, seperti yang juga diilustrasikan pada Gambar dibawah ini :



**Gambar.2.20.** Ilustrasi konsep menyimpan 1 atau 0 di flip-flop D. 1 A

Dan shift Register 74LS165 adalah 8-bit register geser serial yang menggeser data dalam arah QA terhadap QH ketika clock. Paralel-in akses ke setiap tahap disediakan oleh delapan individu, input data langsung yang diaktifkan oleh tingkat rendah pada pergeseran / beban (SH / LD \) masukan. Ini register juga fitur gated clock (CLK) input dan output komplementer dari bit kedelapan. Semua input dioda-dijepit untuk meminimalkan transmisi-line efek, sehingga menyederhanakan desain sistem.

Clocking ini dicapai melalui gerbang dua-masukan positif-NOR, memungkinkan satu input yang akan digunakan sebagai fungsi jam-menghambat. Memegang salah satu masukan clock tinggi menghambat clocking, dan memegang baik masukan clock rendah dengan SH / LD \ tinggi memungkinkan input jam lain. Jam menghambat (CLK INH) harus diubah ke tingkat tinggi hanya

ketika CLK tinggi. Pemuatan Paralel dihambat selama SH / LD \ tinggi. Data pada input paralel dimuat langsung ke dalam register sementara SH / LD \ rendah, terlepas dari tingkat CLK, CLK INH, atau serial (SER) input.

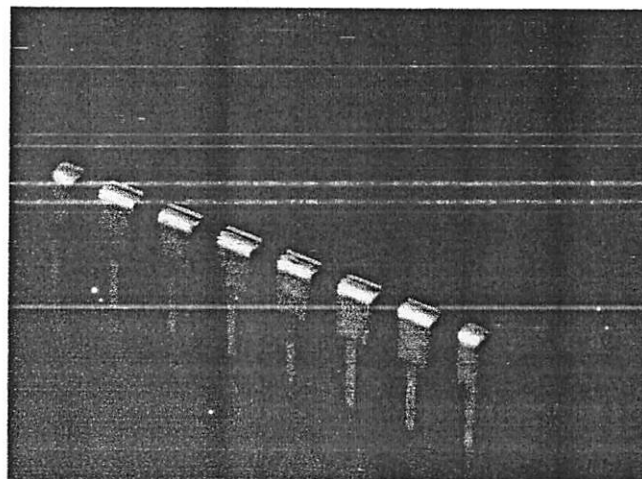
Fitur:

Pelengkap Output

Langsung Melampaui Beban (Data) Input

Gated Jam Input

Paralel-to-Serial Konversi Data



**Gambar.2.21.** shift Register 74LS165

#### **2.1.20. LCD**

LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 2×16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD.



**Gambar.2.22.** LCD M1632

LCD (Liquid Crystal Display) merupakan komponen display yang dapat menampilkan karakter huruf, angka, symbol yang di kemas dalam 16 karakter display sebanyak 2 baris. Dalam penggunaannya LCD dapat di program dengan 4 bit dan 8 bit data, Tergantung kebutuhan saja.dalam pemogramannya LCD di tentukan dengan pengalamatan pada caracter LCD.

Display	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16						
Line 1	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	12	13	14	15	...
Line 2	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F	50	51	52	53	54	55	...

**Gambar.2.23.** Pengalamatan LCD 2×16

Pada LCD pengalamatan di awali pada 00H sampai pada 0FH untuk baris ke-1 dan untuk baris ke-2 pengalamatan di mulai dari alamat 4FH sampai dengan , gunanya kita mengetahui alamat pada tiap titik kolom perbaris character yang kita maksud sesuai pada tempat yang kita inginkan.

LCD dapat menampilkan character tidak lepas dari sebuah control pada pin no 4 pada LCD yaitu pada RS (register select) jika register di set berlogika 1 maka LCD register tersebut merupakan sebagai register data, dan jika RS di set berlogika 0 (nol) maka register LCD tersebut merupakan sebagai perintah. Kedua

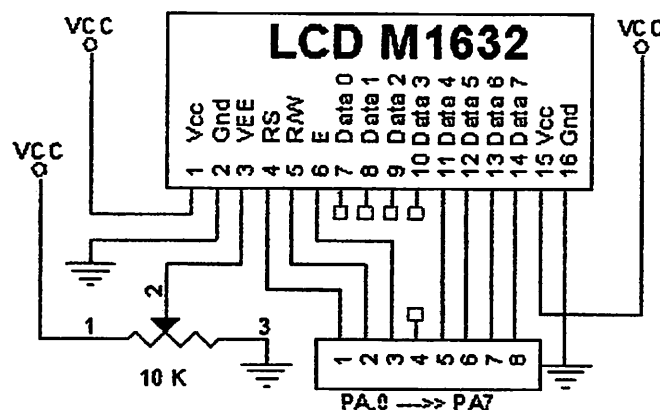
register data dan perintah tersebut sudah di kemas pada LCD yang memiliki driver seperti HD44780.

Pin LCD	Fungsi	Keterangan	PORTA
1	VCC	+ 5 v	
2	GND	0 v	
3	VEE	Pengaturan Contras LCD (vr 10 k)	
4	RS	Register Selec	PORTA.0
5	R/W	Read/write	PORTA.1
6	E	Enable clock	PORTA.2
7	Data 0	Data Bus 0	-
8	Data 1	Data Bus 1	-
9	Data 2	Data Bus 2	-
10	Data 3	Data Bus 3	-
11	Data 4	Data Bus 4	PORTA.4
12	Data 5	Data Bus 5	PORTA.5
13	Data 6	Data Bus 6	PORTA.6
14	Data 7	Data Bus 7	PORTA.7
15	VCC	+ 5 v	
16	GND	0 v	

Ta

bel Gambar.2.24. LCD 2×16 dengan 4 bit.

tabel di atas merupakan untuk LCD M1632 yang membedakan dengan LCD standar yaitu pada kaki 1 VCC kaki 2 GND.

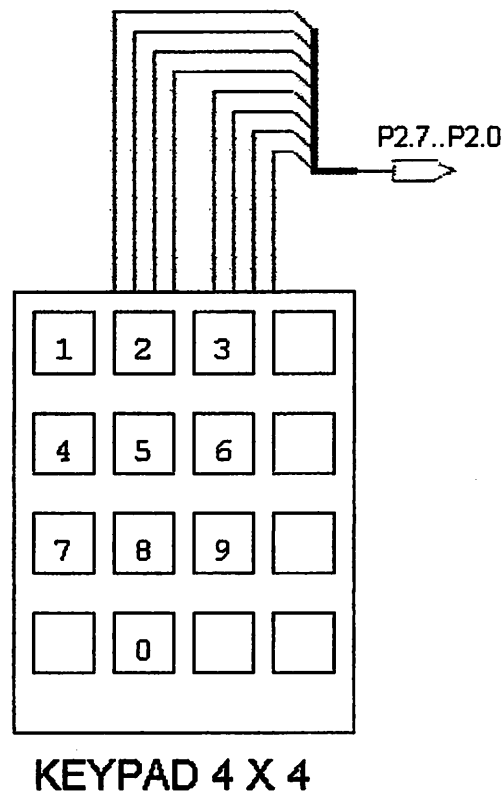


Gambar.2.25. Interface 4 bit data ke PORTA



Hubungkan LCD pada PORTA.0 sampai dengan PORTA.7 sesuai gambar jangan lupa memberikan power supply + 5 vdc, untuk mencoba memprogram menampilkan character pada LCD buka CodeVision AVR buat project.

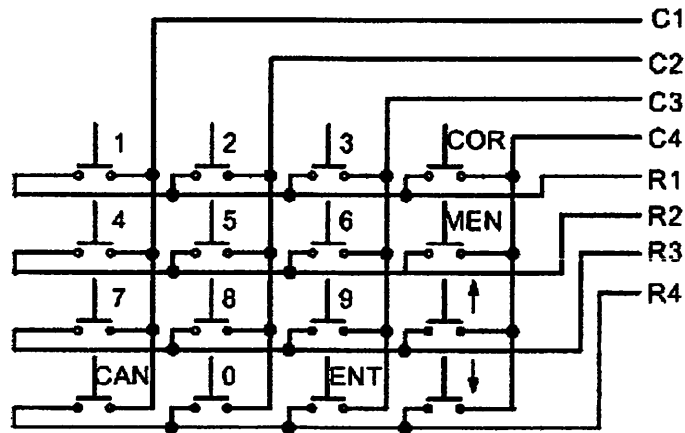
#### 2.1.21. Keypad 4x4



**Gambar.2.26.** Rangkaian interface keypad 4x4

Keypad ini sering digunakan sebagai suatu input pada beberapa peralatan yang berbasis mikroprocessor atau mikrokontroller. Keypad sesungguhnya terdiri dari sejumlah saklar, yang terhubung sebagai baris dan kolom dengan susunannya. Agar mikrokontroller dapat melakukan scan keypad, maka port mengeluarkan salah satu bit dari 4 bit yang terhubung pada kolom dengan logika low "0" dan selanjutnya membaca 4 bit pada baris untuk menguji jika ada tombol yang ditekan

pada kolom tersebut. Sebagai konsekuensi, selama tidak ada tombol yang ditekan, maka mikrokontroler akan melihat sebagai logika high “1” pada setiap pin yang terhubung ke baris.



**Gambar.2.27.. Rangkaian dasar keypad 4x4**

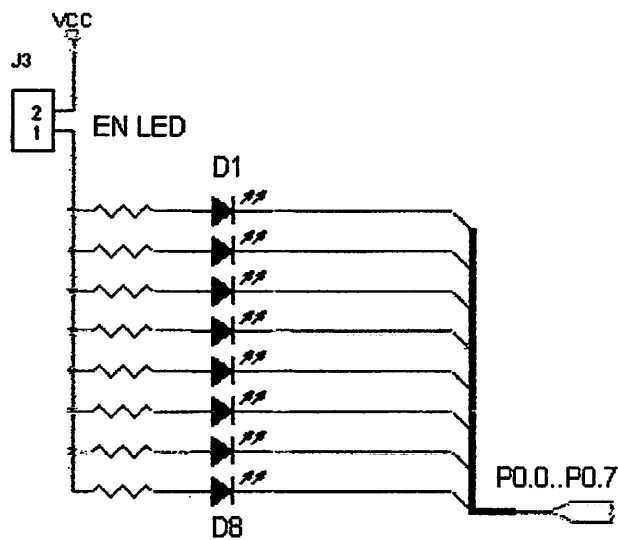
**Percobaan scan data keypad 1x4, COR-MEN-UpArrow-DnArrow**

Pada percobaan ini, akan dilakukan scan data keypad COR-MEN-UpArr.- DnArr. dan mengeluarkan data ke LED.

Untuk melakukan percobaan ini lakukan beberapa langkah sebagai berikut:

1. Buka jumper pada DAC\_EN, apabila sedang terpasang.
2. Hubungkan jumper pada LED\_EN.
3. Hubungkan modul Microcontroller Trainer dengan power supply +5V
4. Hubungkan modul Microcontroller Trainer dengan rangkaian programmer

5. Buka Program M-IDE Studio for MCS-51, sebagai editor dan compiler program



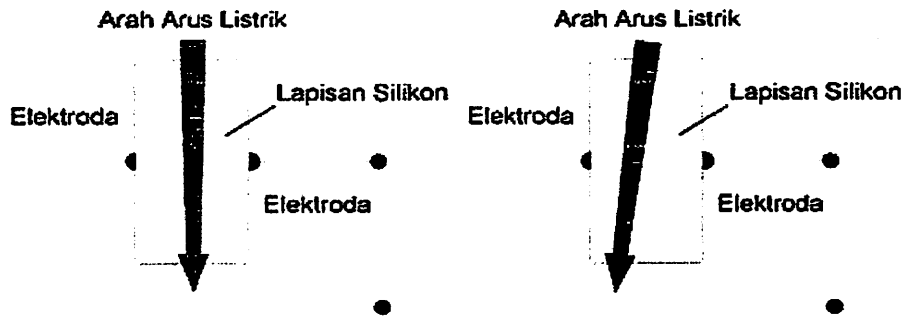
Gambar.2.38. Display LED sebagai Output Data Keypad

#### 2.1.22. Hall effect (sensor magnet)

*Hall effect* sensor merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi medan magnet. Hall Effect sensor akan menghasilkan sebuah tegangan yang proporsional dengan kekuatan medan magnet yang diterima oleh sensor tersebut.

Pendeteksian perubahan kekuatan medan magnet cukup mudah dan tidak memerlukan apapun selain sebuah inductor yang berfungsi sebagai sensornya. Kelemahan dari detektor dengan menggunakan induktor adalah kekuatan medan magnet yang statis (kekuatan medan magnetnya tidak berubah) tidak dapat dideteksi.

Oleh sebab itu diperlukan cara yang lain untuk mendeteksinya yaitu dengan sensor yang dinamakan dengan '*hall effect*' sensor. Sensor ini terdiri dari sebuah lapisan silikon yang berfungsi untuk mengalirkan arus listrik.



**Gambar.2.29.** Hall effect (sensor magnet)

Sensor hall effect ini hanya terdiri dari sebuah lapisan silikon dan dua buah elektroda pada masing-masing sisi silikon. Hal ini akan menghasilkan perbedaan tegangan pada outputnya ketika lapisan silikon ini dialiri oleh arus listrik. Tanpa adanya pengaruh dari medan magnet maka arus yang mengalir pada silikon tersebut akan tepat ditengah-tengah silikon dan menghasilkan tegangan yang sama antara elektrode sebelah kiri dan elektrode sebelah kanan sehingga menghasilkan tegangan beda tegangan 0 volt pada outputnya.

Ketika terdapat medan magnet mempengaruhi sensor ini maka arus yang mengalir akan berbelok mendekati/menjauhi sisi yang dipengaruhi oleh medan magnet. Ketika arus yang melalui lapisan silikon tersebut mendekati sisi silikon sebelah kiri maka terjadi ketidak seimbangan tegangan output dan hal ini akan menghasilkan sebuah beda tegangan di outputnya.

Semakin besar kekuatan medan magnet yang mempengaruhi sensor ini akan menyebabkan pembelokan arus di dalam lapisan silikon ini akan semakin besar dan semakin besar pula ketidakseimbangan tegangan antara kedua sisi lapisan silikon pada sensor. Semakin besar ketidakseimbangan tegangan ini akan menghasilkan beda tegangan yang semakin besar pada output sensor ini.

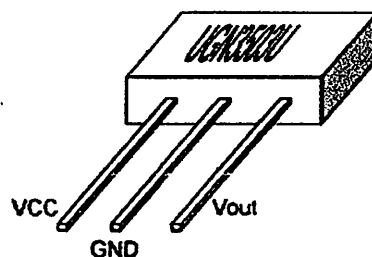
Arah pembelokan arah arus pada lapisan silikon ini dapat digunakan untuk mengetahui polaritas kutub medan *hall effect* sensor ini. Sensor *hall effect* ini dapat bekerja jika hanya salah satu sisi yang dipengaruhi oleh medan magnet. Jika kedua sisi silikon dipengaruhi oleh medan magnet maka arah arus tidak akan dipengaruhi oleh medan magnet itu. Oleh sebab itu jika kedua sisi silikon dipengaruhi oleh medan magnet yang mempengaruhi magnet maka tegangan outputnya tidak akan berubah.

Sensor yang digunakan di dalam proyek ini adalah sensor UGN3503U. Sensor ini akan menghasilkan tegangan yang proporsional dengan kekuatan medan magnet yang dideteksi oleh sensor ini. Selain itu komponen ini dipilih karena relatif murah, mudah digunakan dan mempunyai performa yang cukup baik. Sensor UGN3503 ini mempunyai 3 pin antara lain :

Pin 1 : VCC, pin tegangan suplai

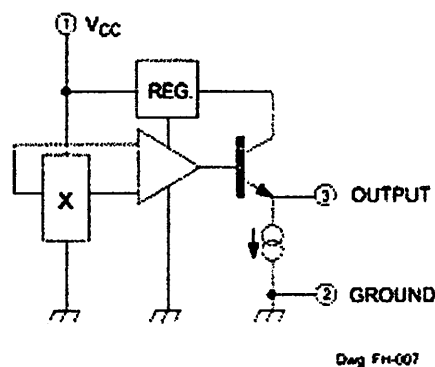
Pin 2 : GND, pin ground

Pin 3 : Vout, pin tegangan output.



**Gambar.2.30.** Pinout Hall Effect Sensor UGN3503U

Di dalam sensor ini sudah dibangun sebuah penguat yang memperkuat sinyal dari rangkaian sensor dan menghasilkan tegangan output ditengah-tengah tegangan suplai. Pada sensor ini jika mendapat pengaruh medan magnet dengan polaritas kutub utara maka akan menghasilkan pengurangan pada tegangan output sebaliknya jika terdapat pengaruh medan magnet dengan polaritas kutub selatan maka akan menghasilkan peningkatan tegangan pada outputnya. Sensor ini dapat merespon perubahan kekuatan medan magnet mulai kekuatan medan magnet yang statis maupun kekuatan medan magnet yang berubah-ubah dengan frekuensi sampai 20KHz.



**Gambar.2.31.** Blok Diagram Rangkaian Internal UGN3503U

Sensor hall effect UGN3503 ini mempunyai suplai tegangan yang cukup lebar yaitu mulai 4.5V sampai 6V dengan kepekaan perubahan kekuatan medan magnet sampai frekuensi 23KHz

### **Cara Kerja Rangkaian**

Inti dari sistem ini adalah sensor UGN3503U. Sensor ini akan menghasilkan tegangan output 3V jika tidak ada pengaruh medan magnet pada sensornya. Tegangan output yang dihasilkan tidaklah cukup kuat sehingga masih

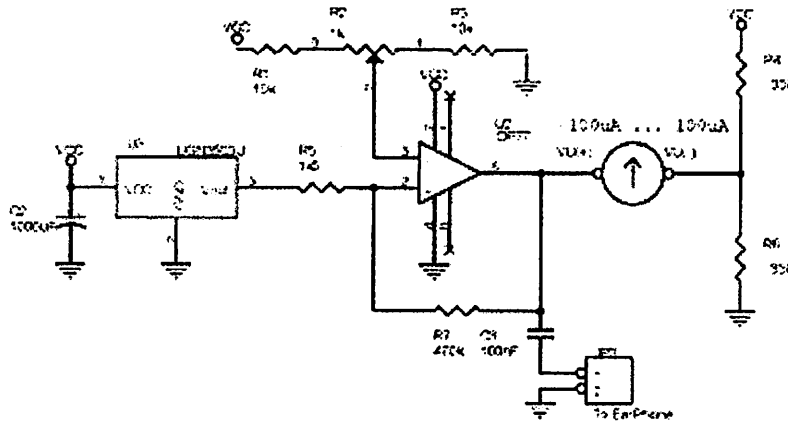
diperlukan sebuah op amp yang digunakan untuk memperkuat perubahan sinyal dari sensor UGN3503U.

Untuk itu digunakan sebuah op amp yang mempunyai karakteristik '*precision operational amplifier*'. Salah satunya adalah OP77 atau TL071/TL081. Dasar pemilihan OP77 adalah op amp ini mampu beroperasi dengan menggunakan *single supply* tegangan yang cukup rendah yaitu 6 voltDC.

OP77 mempunyai gain yang cukup tinggi sekitar 100.000 pada struktur open loop. Pada rangkaian ini OP77 dikonfigurasi sebagai inverting amplifier dengan gain '*close loop*' sekitar 300 dengan pengaturan nilai resistor R7 dan R1. Nilai gain ini didapatkan dengan membagi nilai resistor R7 dengan nilai resistor R1. Tingginya gain akan meningkatkan sensitivitas alat ini namun juga menyebabkan opamp semakin peka terhadap noise dan '*drift*', pergeseran penguatan karena suhu atau tegangan offset yang tidak tepat.

OP77 akan memperkuat beda tegangan antara tegangan di resistor R1 dan tegangan pada pin non-inverting. Tegangan ini dapat diatur dengan mengatur resistansi pada potensiometer R2 sehingga menghasilkan pembagian tegangan yang diharapkan. Tegangan pada pin non inverting ini harus sama dengan tegangan output sensor UGN3503 ketika tidak ada pengaruh dari medan magnet.

Kapasitor C3 berfungsi untuk mem-blok arus DC yang akan masuk ke *earphone* karena dapat merusak *earphone* itu sendiri. Dengan adanya kapasitor ini maka sinyal AC yang berasal dari perubahan kekuatan medan magnet dengan frekuensi yang agak tinggi dapat didengarkan melalui earphone ini.



**Gambar.2.32.** Rangkaian Detektor Medan Magnet

Resistor R4 dan R5 ini akan membagi tegangan menjadi setengah dari tegangan suplai dan harus sama dengan tegangan output dari OP77 jika tidak ada pengaruh dari medan magnet. Sehingga dengan kondisi ini (tidak ada pengaruh dari medan magnet) akan menghasilkan pembacaan pada meter '0'.

VU meter yang digunakan adalah VU meter yang nilai 0-nya berada ditengah-tengah karena pada alat ini dimungkinkan untuk bergerak ke kiri atau ke kanan tergantung dari polaritas medan magnet. Sehingga ketika tidak ada pengaruh medan magnet maka tegangan antara pin VU(+) dan pin VU(-) akan ) volt sehingga VU meter tidak terjadi penyimpangan.

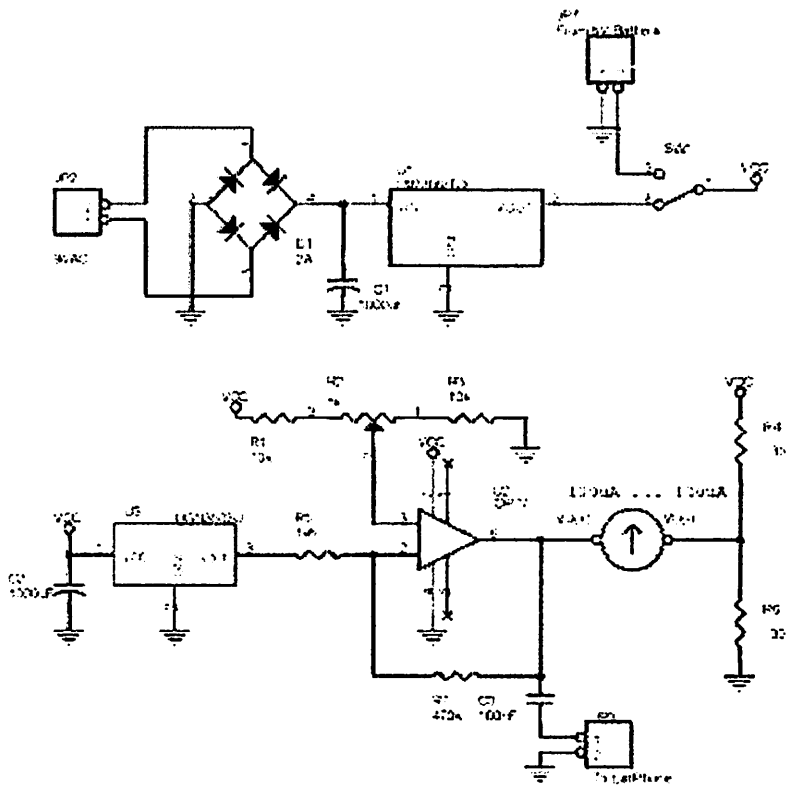
Penurunan tegangan output dari OP77 (sensor dipengaruhi medan magnet berpolaritas utara) akan menghasilkan beda tegangan dimana tegangan pada pin VU(-) akan lebih rendah daripada tegangan pada pin VU(+) sehingga terjadi aliran arus dari pin VU(+) ke pin VU(-). Dalam kondisi seperti ini akan terjadi penyimpangan jarum VU meter ke arah kanan. Pada kondisi sensor mendapatkan



pengaruh dari medan magnet negatif maka simpangan jarumnya akan menyimpang ke arah kiri. Pemasangan polaritas VU meter akan menyebabkan arah simpangan akan terbalik pula.

Pada kondisi pembacaan yang baik dibutuhkan medan magnet yang cukup kuat. Semakin kuat medan magnet yang mempengaruhi sensor ini maka akan semakin besar pula simpangan jarum pada VU meter. Sesuai dengan rangkaian pada gambar 4, jika sensor dipengaruhi medan magnet negatif maka akan didapatkan pembacaan negatif (ke kiri) sedangkan jika sensor mendapatkan pengaruh dari medan magnet positif maka akan didapatkan pembacaan pada VU meter positif (ke arah kanan).

Nilai R4 dan R6 akan mempengaruhi besarnya arus maksimum yang boleh lewat ke VU meter sehingga dapat dikatakan nilai R4 dan R6 mengatur dari kondisi *full scale* pembacaan VU meter pada suatu kondisi tertentu.



**Gambar.2.33. Rangkaian Lengkap Detektor Medan Magnet**

**Setting**

Pada saat pertama kali dihidupkan simpangan jarum VU meter harus pada pembacaan '0'. Jika simpangan jarum VU meter tidak pada '0' maka perlu pengaturan pada potensiometer R2. Untuk pengaturan pembacaan *full scalenya*, sensor didekatkan dengan sebuah magnet. Jika sudah dilakukan ternyata masih belum didapatkan simpangan penuh maka perlu dilakukan penggantian nilai R4 dan R6 menjadi lebih kecil menjadi 27KW sampai 30KW.

Ketika sensor diletakkan didekat kabel listrik maka pembacaan tidak akan menghasilkan simpangan tetapi ketika didengarkan melalui *earphone* akan terdengar bunyi 'hum'. Hal ini disebabkan karena medan magnet yang dihasilkan polaritasnya berganti-ganti dengan frekuensi sekitar 50Hz (frekuensi tegangan

AC). Pengaruh medan magnet seperti ini tidak dapat direspon oleh VU meter karena terlalu cepat dan tegangan pada pin VU(+) dan pin VU(-) akan saling menghilangkan dengan cepat.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
DEPARTMENT OF CHEMISTRY  
5408 SOUTH ELLIS AVENUE  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

1968

1	100
2	100
3	100
4	100
5	100
6	100
7	100
8	100
9	100
10	100
11	100
12	100
13	100
14	100
15	100
16	100
17	100
18	100
19	100
20	100
21	100
22	100
23	100
24	100
25	100
26	100
27	100
28	100
29	100
30	100
31	100
32	100
33	100
34	100
35	100
36	100
37	100
38	100
39	100
40	100
41	100
42	100
43	100
44	100
45	100
46	100
47	100
48	100
49	100
50	100

## BAB III

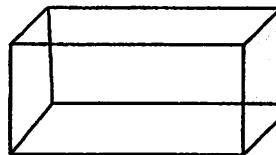
### PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT

Dalam bab ini membahas tentang perencanaan, pembuatan mekanik dan rangkaian elektronik baik perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*). Untuk lebih jelasnya akan diuraikan pada sub bahasan-sub bahasan berikut.

#### 3.1 Perencanaan dan Pembuatan Mekanik

##### 3.1.1 Perencanaan dan Pembuatan Box Elektronik

Box elektronik digunakan sebagai tempat peletakan blok rangkaian, yang meliputi blok minimum sistem, komparator, *memory external*, driver serial, dan LCD beserta drivernya. Bahan pembuatan box elektronik terbuat dari acrylic 3mm transparan yang dibentuk menjadi sebuah balok persegi panjang dengan ukuran 13,5 cm x 9 cm x 7 cm, seperti dalam gambar 3.1. Tampilan box dari atas dilihat dalam gambar 3.2. sedangkan tampilan box dari samping kiri dapat dilihat dalam gambar 3.3

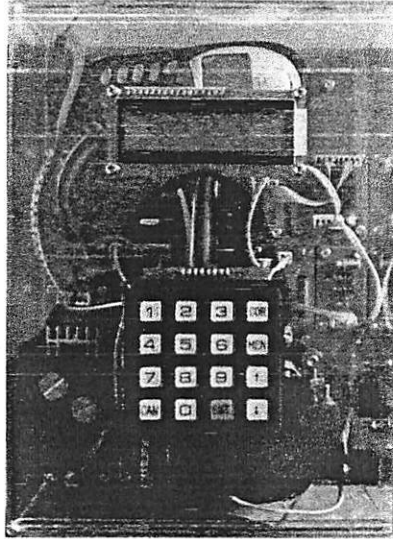


P = 25 cm

T = 8 cm

L = 16 cm

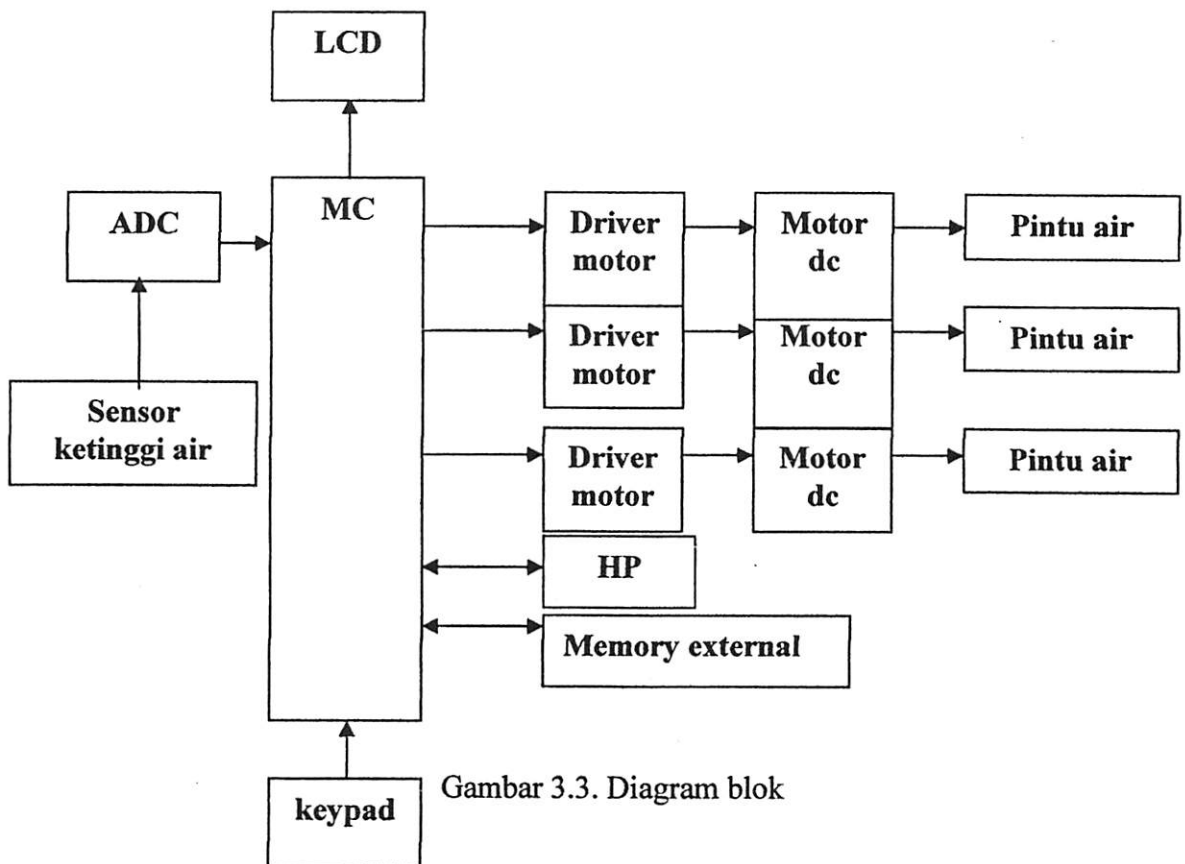
Gambar 3.1 Desain Box Elektronik



Gambar 3.2 Desain Box Elektronik Tampak Atas

### 3.2 Perencanaan dan Pembuatan Rangkaian Elektronik

Pada perencanaan rangkaian elektronik terlebih dahulu dibuat blok diagram sistem yang nantinya akan mempermudah mengetahui jalur kerja dari sistem yang dirancang. Gambar 3.5 merupakan gambar blok diagram sistem keseluruhan.



Gambar 3.3. Diagram blok

Pada perancangan dan pembuatan pada alat system informasi & pengendalian pintu air menggunakan sms berbasis mikrokontroller. Untuk mengetahui aliran air yang menuju suatu daerah dengan cara memasang motor pada pinntu air yang sudah ada dan meletakkan sensor yang dapat mengukur ketinggian air pada suatu sungai yang kita inginkan dengan menggunakan mikrokontroler AT89s52 maka secara otomatis alat tersebut akan mengukur dan menampilkan hasilnya pada *display*. Adapun blok diagram alat ini adalah sebagai berikut:

Berdasarkan gambar 3.5 dapat dijelaskan sebagai berikut:

❖ Sensor Ketinggian air

Mendeteksi ketinggian air sehingga data akan dikirimkan ke ADC dan diproses oleh mikrokontroller

❖ Mikrokontroller

Membaca data dari ADC, mengolah data, memproses, dan mengaktifkan driver, motor, LCD.

❖ Memory External

Untuk menyimpan data pada mikrokontroller.

❖ ADC

Mengubah data analog menjadi data digital sehingga data dari sensor dapat dibaca oleh mikrokontroller.

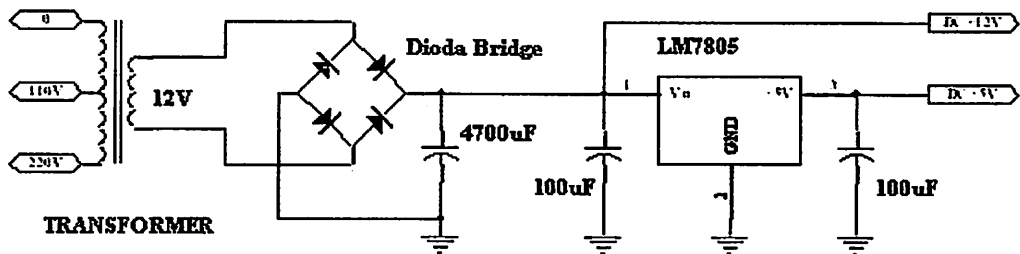
❖ LCD

LCD digunakan untuk menampilkan proses pada sistem, seperti pengukuran ataupun melihat data. LCD yang digunakan adalah LCD 16 x

2.

### 3.2.1 Perencanaan dan Pembuatan Power Supplay (PSU)

Rangkaian ini berfungsi untuk memberikan supply tegangan ke seluruh rangkaian yang ada. Rangkaian PSU yang dibuat terdiri dari dua keluaran, yaitu 5 volt dan 12 volt, keluaran 5 volt digunakan untuk mensupply tegangan ke seluruh rangkaian, sedangkan keluaran 12 volt digunakan untuk mensupply tegangan ke relay. Rangkaian power supplay ditunjukkan pada gambar 3.1 berikut ini



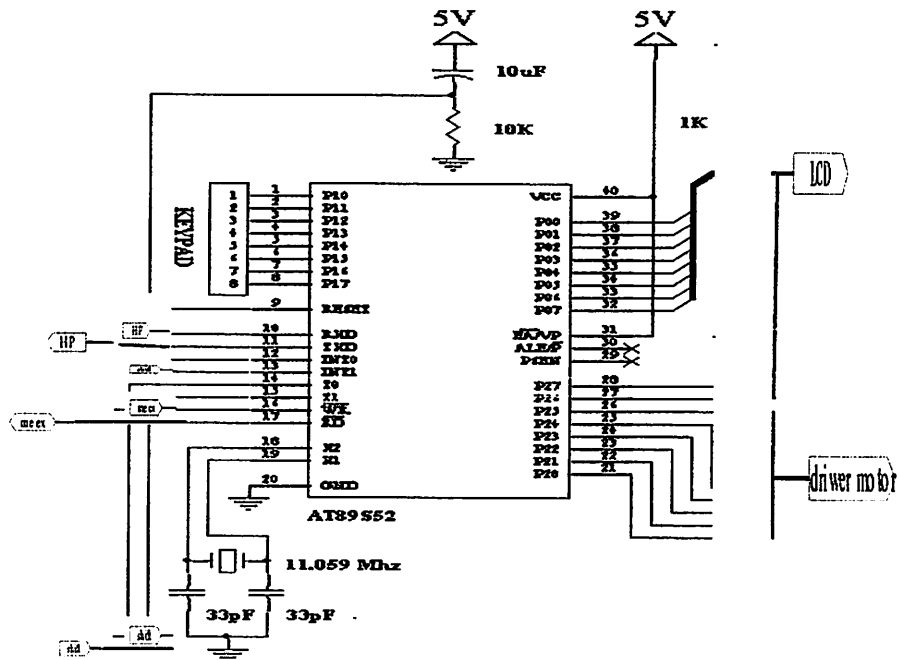
Gambar 3.4 Rangkaian Regulator

Gambar 3.6 Trafo merupakan trafo stepdown yang berfungsi untuk menurunkan tegangan dari 220 volt AC menjadi 12 volt AC. Kemudian 12 volt AC akan disearahkan dengan menggunakan dua buah dioda, selanjutnya 12 volt DC akan diratakan oleh kapasitor 4700  $\mu$ F. Regulator tegangan 5 volt (LM7805) digunakan agar keluaran yang dihasilkan tetap 5 volt walaupun terjadi perubahan pada tegangan masukannya. Tegangan 12 volt DC langsung diambil dari keluaran 2 buah dioda penyearah.



### 3.2.2 Perencanaan dan Pembuatan Rangkaian Kontroller

Pada rangkaian kontroler ini, komponen utamanya adalah mikrokontroller tipe AT89S52 yang kompatibel dengan keluarga MCS-51. Komponen ini merupakan single chip sebagai pusat pengolahan data dan pengontrolan alat yang dihubungkan dengan rangkaian pendukung untuk membentuk sebuah minimum sistem.



Gambar 3.4. Rangkaian Mikrokontroller AT89S52

Mikrokontroller AT89S51 memerlukan 3 buah kapasitor, 1 buah resistor, 1 kristal serta tegangan 5V, kristal dengan frekuensi 12 MHz dan 2 buah kapasitor 33 pF dipakai untuk melengkapi rangkaian oscillator pembentuk Clock yang menentukan kecepatan kerja mikrokontroler. Digunakan kristal karena membutuhkan eksternal clock. Rangkaian ini tersusun atas kristal 12 MHz yang berfungsi untuk membangkitkan pulsa internal dan

dua buah kapasitor sebesar 33pF nilai kapasitor diperoleh dari *datasheet* yang berfungsi untuk menstabilkan frekuensi.

Karena kristal yang digunakan adalah 12MHz, perhitungannya adalah sebagai berikut:

*Machine circle* : AT89S52= 1:1

$$MC = \frac{1}{f} \times 1$$

$$= \frac{1}{12M} \times 1 = 0,0833\mu s$$

Untuk kristal sebesar 12MHz , AT89S52 mampu proses hingga range 83ns

Kapasitor 10  $\mu s$  dan resistor 10K dipakai untuk membentuk rangkaian reset dimana pada saat pertama kali saklar dihidupkan, rangkaian ini akan mereset rangkaian mikrokontroler sehingga program pengisian kapasitor yang ditunda oleh sebuah resistor sehingga pada saat pengisian kapasitor akan menjadi proses keadaan dari tegangan rendah (*low*) ke tegangan tinggi (*high*) keadaan inilah yang akan mereset rangkaian mikrokontroler.

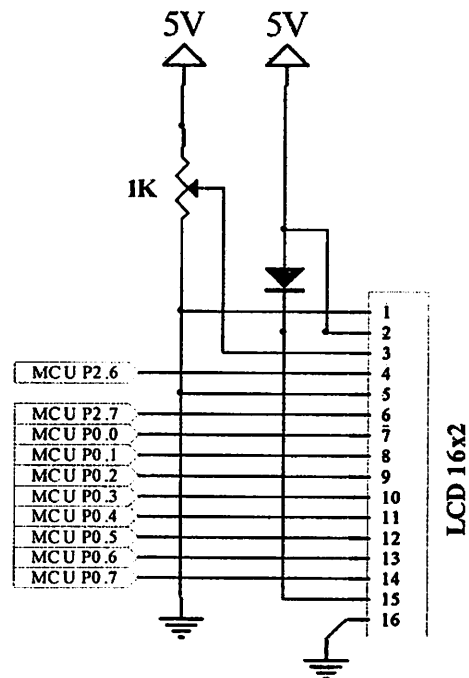
Keterangan penggunaan port dan pin pada mikrokontroler

- Port 1.0-1.3 yaitu Pin 1-Pin 4 dihubungkan ketombol.
- Pin 9 dihubungkan ke rangkaian *reset*.
- Pin 12 dihubungkan kerangkaian komparator.
- Pin 16 – Pin 17 dihubungkan ke AT24C16
- Pin 10 – Pin 11 dihubungkan ke RS232

- Port 0.0 – Port 0.7 yaitu pin 32 – pin 39 dihubungkan ketampilan LCD, untuk mengetahui hasil dari pengukuran sensor.
- Port 2.7 – port 2.8 dihubungkan ke LCD sebagai register *select* dan *enable clock* LCD.

### 3.2.3 Perencanaan dan Pembuatan Rangkaian LCD

LCD berfungsi untuk menampilkan data hasil pengelolaan dari mikrokontroler. LCD yang dipakai pada alat ini merupakan jenis LCD dot metrik yang memiliki tampilan 2 baris dan 16 kolom yaitu LCD M1632 yang berarti bahwa LCD ini dapat menampilkan 2 data sekaligus yang melalui *software*. Dirangkaian gambar 3.8 terdapat trimpot 1K berfungsi sebagai pengatur kecerahan LCD , jika tidak diberi trimpot 1K maka lampu latar (*back light*) LCD saja yang menyala.



Gambar 3.5 Gambar Rangkaian LCD

## Keterangan Rangkaian LCD

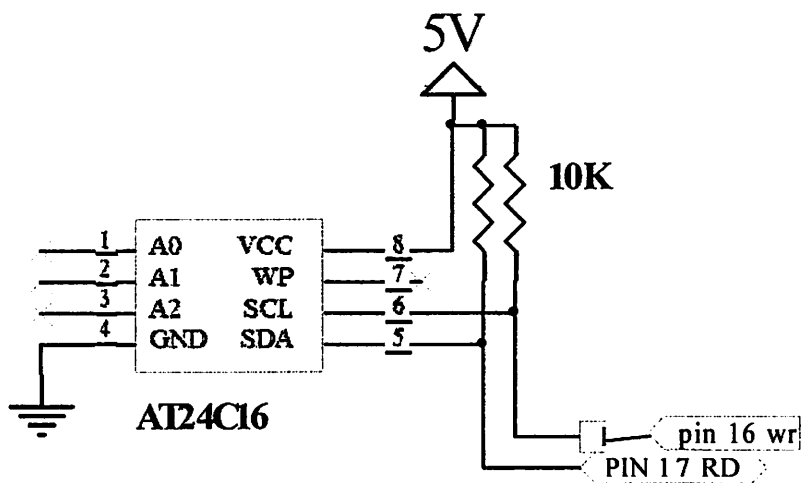
- PIN 1 :Dihubungkan dengan Gnd, yaitu sebagai *grounding* untuk tegangan +5V. Bersama pin 2, 15 dan 16 digunakan sebagai catu daya lampu latar (*back light*) LCD.
- PIN 2 : Dihubungkan dengan Vdd, yaitu sebagai catu daya +5V. Bersama pin 1,15, dan 16 digunakan sebagai catu daya lampu latar (*back light*) LCD.
- PIN 3 : Digunakan sebagai pin pengatur kecerahan LCD. Dimana pada PIN ini dihubungkan dengan potensiometer.
- PIN 4 : Digunakan sebagai pin RS yang terhubung dengan PIN AT89S51, digunakan untuk pengesetan sinyal *Low/High*.
- PIN 6 : Digunakan sebagai PIN *Enable* yang terhubung dengan PIN AT89S51
- PIN 7-14 : Digunakan sebagai PIN data yang terhubung dengan PIN AT89S51, dimana mode LCD pada tugas akhir ini memakai mode 8 bit.
- PIN 15 : Bersama PIN 1,2, dan 6 digunakan sebagai PIN catu daya lampu latar(*Back Light*) LCD dan digunakan sebagai *output* tegangan negatif atau untuk LED, pada kaki ini disambungkan dengan diode 1A agar *output* negatif tidak mengalir

PIN 16 : Bersama PIN 1,2, dan 15 digunakan sebagai catu daya lampu latar(*Back Light*) LCD

### 3.2.4 Perencanaan dan Pembuatan Rangkaian Memory Eksternal

Rangkaian memori ini menggunakan IC AT24C16 karena mudah didapat dipasaran dan yang paling umum dipakai. Dimana fungsi dari memori eksternal ini untuk *expand* memori yang digunakan untuk menyimpan data pengukuran

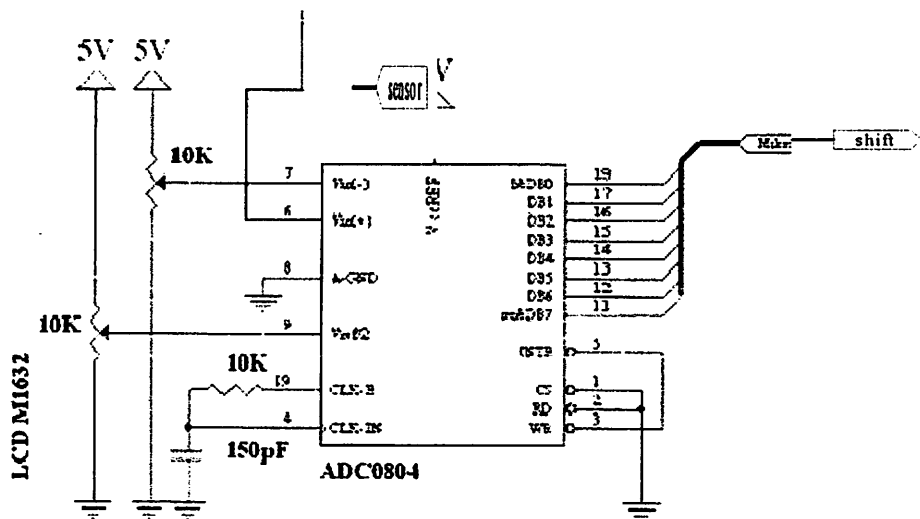
Untuk menghubungkan memori AT24C16 dengan mikrokontroler, terdapat 4 pin yang dihubungkan, antara lain : Vcc, Ground, SCL dan SCA. Untuk VCC dihubungkan ke +5V, dan Ground dihubungkan ke ground catu daya. Untuk pin SDA sebagai input dan output yang dihubungkan ke port P3.7 (RD) pada mikrokontroler sehingga mikrokontroler akan mengkonversi data setiap ada masukan pada kaki tersebut. Sedangkan pin SCL sebagai output yang dihubungkan pada port P3.6(WR) yang berfungsi untuk menulis data pada memori AT24C16 (*Datasheet AT24C16*)



Gambar 3.6 Rangkaian Memory External

### 3.2.5 Perencanaan dan Pembuatan Rangkaian ADC

Rangkaian ADC ini berfungsi untuk merubah data analog yang dihasilkan oleh sensor ketinggian menjadi bilangan digital. Output dari ADC dihubungkan ke mikrokontroler, sehingga mikrokontroler dapat mengetahui dan mendeteksi keberadaan air yang terdapat di dalam sungai. Dengan demikian proses pendeteksian ketinggian air dapat dilakukan. Gambar rangkaian ADC ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



Gambar3.7RangkaianADC

Tegangan pada output sensor akan dideteksi oleh ADC. Agar output yang dihasilkan oleh ADC bagus, maka tegangan referensi ADC harus benar-benar stabil, karena perubahan tegangan referensi pada ADC akan merubah output ADC tersebut. Oleh sebab itu pada rangkaian ADC di atas tegangan masukan 12 volt dimasukkan ke dalam IC regulator tegangan 9 volt (7809) agar keluarannya menjadi 9 volt, kemudian keluaran 9 volt ini dimasukkan kedalam regulator tegangan 5 volt (7805), sehingga keluarannya menjadi 5 volt. Tegangan 5 volt inilah yang menjadi tegangan referensi ADC.

Dengan demikian walaupun tegangan masukan turun setengahnya, yaitu dari 12 volt menjadi 6 volt, tegangan referensi ADC tetap 5 volt.

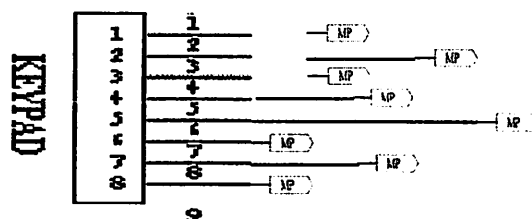
Output dari ADC dihubungkan ke mikrokontroler, sehingga setiap perubahan output ADC yang disebabkan oleh perubahan inputnya akan diketahui oleh mikrokontroler

### 3.2.6 Perencanaan dan Pembuatan keypad

Pada alat ini digunakan keypad matrik 4 x 4 atau sebanyak 12 tombol, adapun masing - masing kegunaan tombol tersebut adalah sebagai berikut

1. Tombol angka 0 -9 digunakan untuk memasukan nomer telepon yang dapat digunakan.
2. Kunci " \* ", digunakan untuk mengontrol pintu pagar, kunci pintu atau saklar lampu untuk bekerja satu - satu atau bekerja bersamaan.
3. Kunci " # ", masukkan nomer telpon yang dapat dipergunakan Keypad.

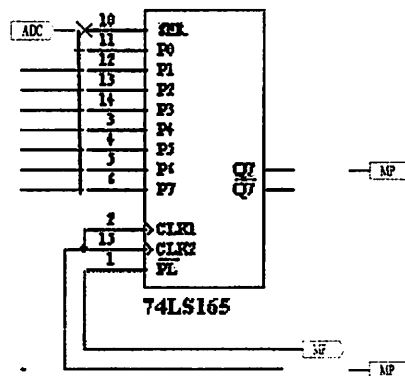
Keypad matriks 4 x 4 yang digunakan disini menggunakan sistem scanning kolom dalam melakukan pengenalan tombolnya. Sistem scanning kolom ini dikerjakan oleh oleh mikrokontroller dalam runtime program guna menyederhanakan lagi IC decoder dalam rangkaian ini.



Gambar 3.7 Rangkaian Keypad

### 3.2.7 Perencanaan dan Pembuatan Shift Register

Register digunakan sebagai tempat menyimpan sementara sebuah grup bit data. Bit-bit data("1" atau "0") yang sedang berjalan didalam sebuah sistim digital,kadang-kadang perlu di hentikan,di copy,dipindahkan atau hanya di geser ke kiri atau ke kanan satu atau lebih posisi. Shift gerister akan menerima atau mengeluarkan data dengan cara penggeseran,yaitu menggeser satu bit data kekiri atau kekanan untuk setiap satu periode clock yang diberikan.



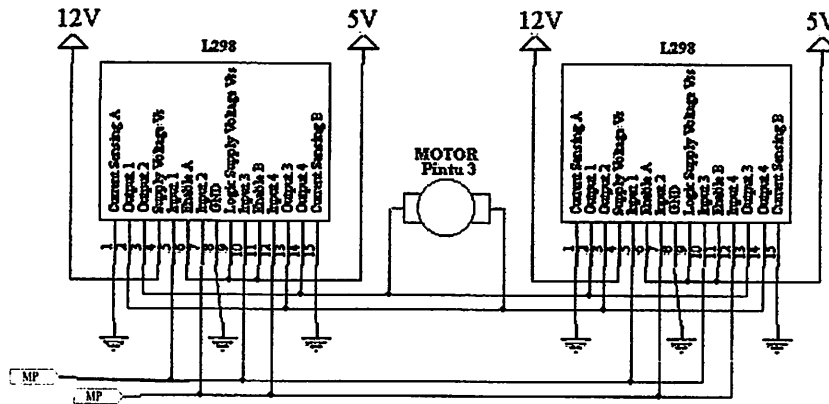
Gambar 3.8 rangkaian Shift Register

### 3.2.8 Perencanaan dan Pembuatan Driver Motor & Motor

Driver motor merupakan salah satu perangkat umum yang digunakan untuk kendali motor DC. Driver motor ini yang nantinya bertugas mengendalikan arah putaran maupun kecepatan motor DC yang akan dikendalikan. Driver motor ada yang berupa IC, beberapa diantaranya adalah L298, L293D, LMD18200, dll. Pada dasarnya IC driver motor merupakan bentukan dari rangkaian H-Bridge baik itu H-Bridge transistor ataupun H-Bridge mosfet. L298 dan L293D merupakan contoh IC driver motor dengan transistor, sedangkan LMD18200 merupakan IC driver motor dengan mosfet. Kita dapat membuat rangkaian H-Bridge sendiri



untuk driver motor, dalam artian tidak perlu menggunakan IC driver motor jadi seperti di atas.

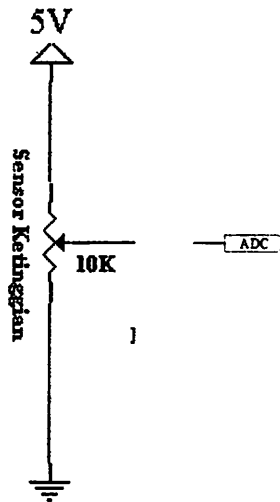


Gambar 3.9 Rangkaian Driver Motor dan Motor

### 3.2.9 Perencanaan dan Pembuatan Sensor ketinggian

Pengukuran level dapat dilakukan dengan bermacam cara antara lain dengan:

pelampung atau displacer, gelombang udara, resistansi, kapasitif, ultra sonic, optic, thermal, tekanan, sensor permukaan dan radiasi. Pemilihan sensor yang tepat tergantung pada situasi dan kondisi sistem yang akan di sensor. Cara yang paling sederhana dalam penyensor level cairan adalah dengan menggunakan pelampung yang diberi gagang. Pembacaan dapat dilakukan dengan memasang sensor posisi misalnya **potensiometer** pada bagian engsel gagang pelampung. Cara ini cukup baik diterapkan untuk tanki-tanki air yang tidak terlalu tinggi.



Gambar 3.10 Rangkaian Sensor Ketinggian

### 3.2.10 Perencanaan HP (Handphone)

#### General Information :

Announced 2001, 4Q Released 2001, 4Q, Dimensi 109x46x23 mm

Berat / Volume 107 gram / 115 cc Warna 2 - Oriental Blue and African Grey

System 2 G Network GSM 900 / 1800 3 G Network CPU Type CPU Speed Sistem

Operasi Type GUI Version **Memory** Memory Eksternal Memory No Memory

Included Phone Book 50 Call Records 10 dialed, 10 received, 10 missed calls

Memory Option **Display** Jenis Layar / Warna Monochrome graphics, Resolusi

Layar 101 x 64 pixels Ukuran layar Layar Tambahan Qwerty Keyboard No Touch

Screen No Opsi Layar & Input method - Softkeys

- Downloadable logos and screensaver **Camera** Main Camera resolution [ 0 x 0

pixels ] Secondary Camera No Video Recording Camera Feature **Audio and**

**Multimedia** Ringtones Vibration; Downloadable monophonic ringtones Speaker

phone Radio Support No Audio & Multimedia Option **Network Data and**

**Conectivity** HSCSD GPRS No EDGE UMTS / HSDPA /HSUPA WLAN - Wi-Fi

**Bluetooth** Infrared No USB Data Cable Included **Messaging and Office**

**Productivity** Messaging SMS WAP Yes Browser Java Email Client No Feature -

T9

- Organizer

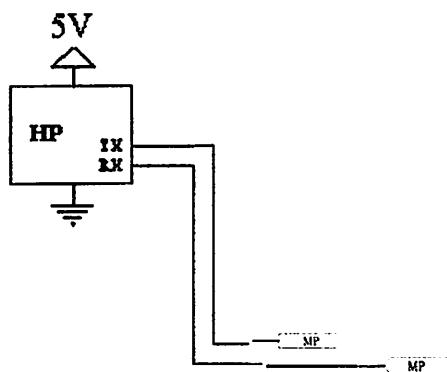
- Exchangeable Clip-it covers Games 3 - Stack Attack, Balloon Shooter,

BattleMail GPS Support No **Battery and Power management** Battery Tipe ,

Standar Battery [ ] Battery Amperage 0 mAh Batery Option Standard battery

Standby Time 2G / 3G 8 days 8 hours | 0 days 0 hours Talk TIme 2G / 3G 0 hours

0 minutes | 0 hours 0 minutes Music Play time.



Gambar 3.11 Rangkaian HP

### 3.2.11. Perencanaan Perangkat Lunak (software)

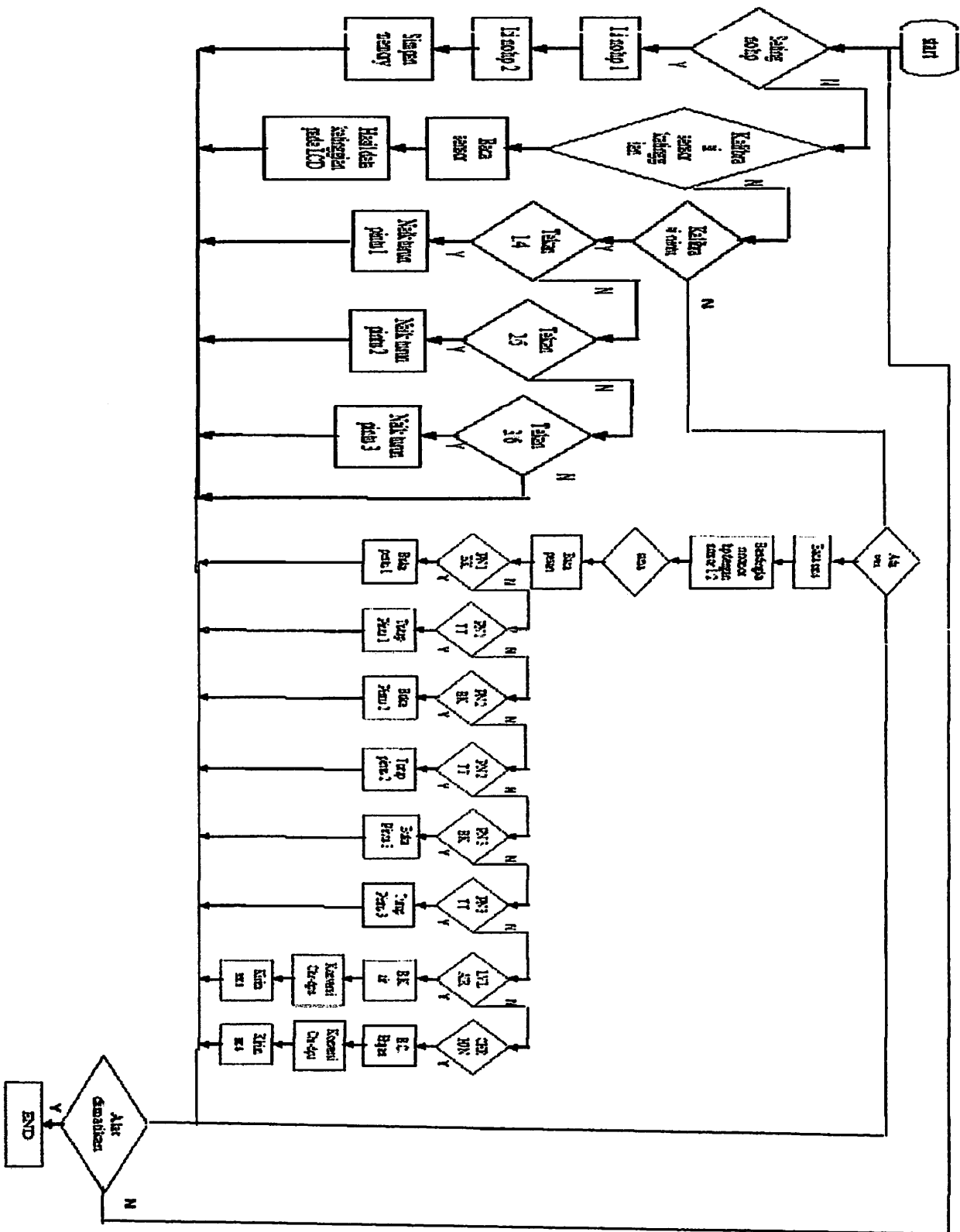
Adapun langkah - langkah pembuatan daripada program ini adalah sebagai berikut:

- Membuat diagram alir (Flowchart) dari program yang akan dibuat.
- Mengubah diagram aliran tersebut kedalam bahasa pemrograman.
- Mengkomplisasikan program yang telah dibuat kedalam memori, sampai menghasilkan program yang paling sesuai.

- Kemudian memasukan program yang telah selesai, dan sistem akan bekerja dengan baik jika perancangan perangkat lunak (software) sesuai dengan perangkat keras (hardware) yang mendukung.

Sedangkan urutan rangkaian dari system kerja dari alat system informasi dan pengendalian pintu air adalah sebagai berikut:

- Start seting nomor hp jika tidak maka kalibrasi sensor ketinggian jika tidak maka kalibrasi pintu air jika tidak maka mengecek sms jika tidak maka alat dimatikan jika tidak kembali ke menu awal.
- start seting nomer hp isi nomer hp1 dilanjutkan isi nomer hp2 kemudian simpan.
- Start kemudian kalibrasi sensor ketinggian baca sensor kemudian lihat hasil data pada LCD.
- Start kalibrasi pintu air untuk membuka pintu 1 tekan 1/4 untuk membuka pintu 2 tekan 2/5 untuk membuka pintu 3 tekan 3/6.
- Start jika ada sms, kemudian membaca sms, kemudian bandingkan nomer hp 1/2, jika sama baca pesan jika isi pesan PN1BK maka pintu 1 akan membuka, jika isi pesan PN1TT maka pintu 1 akan menutup, jika isi pesan PN2BK maka pintu 2 akan membuka, jika isi pesan PN2TT maka pintu 2 akan menutup, jika isi pesan PN3BK maka pintu 3 akan membuka, jika isi pesan PN3TT maka pintu 3 akan menutup, jika LVAIR maka akan membaca ketinggian air kemudian akan di konvers menjadi character kemudian mengirim sms jika, CRHJN maka akan membaca curah hujan kemudian di konversikan menjadi character kemudian mengirim sms.



Gambar 3.12 Flow Chat

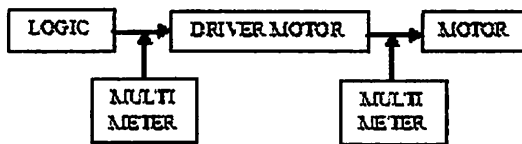
## BAB IV

### PENGUJIAN ALAT

#### 4.1 Tujuan pengujian

Setelah proses pembuatan alat selesai maka langkah-langkah selanjutnya yaitu melakukan penjabaran terhadap alat yang telah dibuat. Pada bab pembahasan ini akan di jabarkan tentang penjelasan proses alat yang telah dibuat beserta implementasinya. Tujuan dari implementaasi ini adalah untuk mengetahui kesesuaian alat yang dibuat dengan perencanaan. Untuk mengetahui tegangan yang mengalir pada tiap-tiap hardware (komponen) yang menyebabkan alat bekerja atau tidak bekerja.

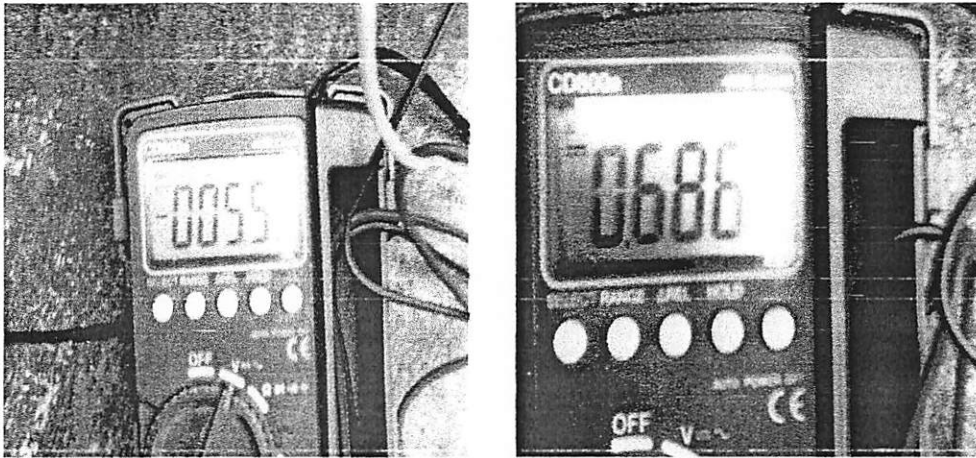
#### 4.2 Pengujian Driver Motor



Pengujian rangkaian driver motor berfungsi sebagai pengatur kecepatan motor DC. Motor DC yang di gunakan ada 1 (satu) yaitu digunakan untuk membuka dan menutup pintu air.

LOGIC		V LOGIC		V DRIVER		V MOTOR	KETERANGAN
0	0	0,005	0,005	0,686	0,686	0,022	STOP
1	0	3,95	0,005	13,76	0,686	13,00	PUTAR KANAN
0	1	0,005	3,95	0,686	13,76	13,00	PUTAR KIRI
1	1	3,95	3,95	13,76	13,76	0,022	STOP

### 4.2.1 Hasil Pengujian

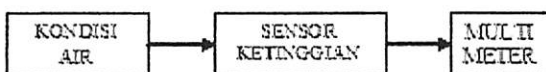


Gambar 4.1 Hasil pengujian V logic dan V driver

### 4.2.2 Analisa Hasil Pengujian

Dari table pengujian table diatas dapat di simpulkan bahwa Hasil pengujian yang diperoleh dari pengukuran rangkaian driver motor DC dengan IC L298 tersebut sesuai dengan yang diharapkan, sehingga rangkaian ini telah bekerja dengan baik.

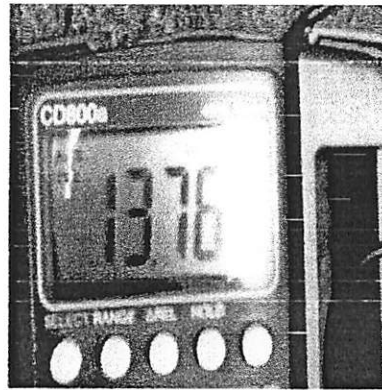
### 4.3 Pengujian Sensor



Pengujian rangkaian sensor bertujuan untuk mengetahui tinggi rendahnya air suatu sungai.

KETERANGAN	V SENSOR	LCD
5 CM	1,336	05 cm
7 CM	1,428	07 cm
9 CM	1,550	09 cm

### 4.3.1 Hasil Pengujian



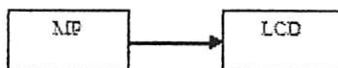
Gambar 4.2 Hasil pengujian V sensor

### 4.3.2 Analisa Hasil Pengujian

Dari table hasil pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa :

Hasil pengujian yang diperoleh dari pengukuran rangkaian sensor tersebut sesuai dengan yang diharapkan, sehingga rangkaian ini telah bekerja dengan baik.

### 4.4 Pengujian LCD



Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tegangan yang dikeluarkan dari rangkaian catu daya yang telah di buat. Dengan pengujian ini diharapkan kita dapat mengetahui apakah terjadi kesalahan atau tidak terhadap tegangan keluaran yang diinginkan. Tegangan yang dibutuhkan untuk memberikan tegangan kerja rangkaian kontrol.

LCD dihubungkan dengan *port* Mikrokontroler AT89S51 yaitu *Port* 0.7- *Port*0.0 yaitu pin 32-pin39 (*Port* 0).

Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan sebagai berikut:

➤ Alat yang digunakan

1. LCD M1632



## 2. Rangkaian Minimum System

### ➤ Prosedur pengujian

1. Menghubungkan LCD dengan rangkaian minimum sistem seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.
2. Menghidupkan catu daya
3. Masukkan program penampil karakter :

Mulai: mov DPTR,#tpnama

lcall line1

Mov ChrL,#16

lcall tulis

Mov DPTR,#tpnim

lcall line2

Mov Chr1,#16

lcall tulis

lcall delay2;

Mov DPTR,#tpjurs

lcall line1

Mov Char,#16

lcall tulis

Mov DPTR,#tpuniv

lcall line 2

Mov Char,#16

lcall tulis

lcall delay

ljmp mulai

Tpjurs : DB ' T.Elektro '

Tpuniv :DB ' ITN Malang '

4. Amati hasil pengujian pada *display* LCD

#### 4.4.1 Hasil pengujian



Gambar 4.3 Hasil Pengujian LCD

#### 4.4.2 Analisa Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian karakter yang ditampilkan LCD menggunakan bahasa *assembler*. Setelah program dijalankan dan hasil yang ditampilkan dilayar LCD sama dengan isi program yang diinginkan, maka rangkaian LCD ini telah bekerja sebagaimana fungsi yang diharapkan.

## 4.5 Pengujian Keypad



Keypad yang digunakan adalah keypad matrik 4x4. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah keypad dapat bekerja dengan baik. Pengujian ini tidak jauh berbeda dengan proses penentuan baris dalam kolom dari sebuah tombol pada keypad

Masing-masing tombol pada keypad dihubungkan dengan mikrokontroler AT89s52 yaitu port1.0 sampai 1.7.

Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan sebagai berikut :

- a) Alat yang digunakan
  - 1) Keypad matrik 4x4
  - 2) LCD M1632
- b) Prosedur pengujian
  - 1) Menghubungkan keypad dengan rangkaian minimum sistem
  - 2) Menghidupkan catu daya.

### 4.5.1 Algoritma Scanning Keypad

```
if (baris 1 = 0 & kolom 1 = 0) then data_keypad = else
if (baris 1 = 0 & kolom 2 = 0) then data_keypad = else
if (baris 1 = 0 & kolom 3 = 0) then data_keypad = else
if (baris 1 = 0 & kolom 4 = 0) then data_keypad = elsa
```

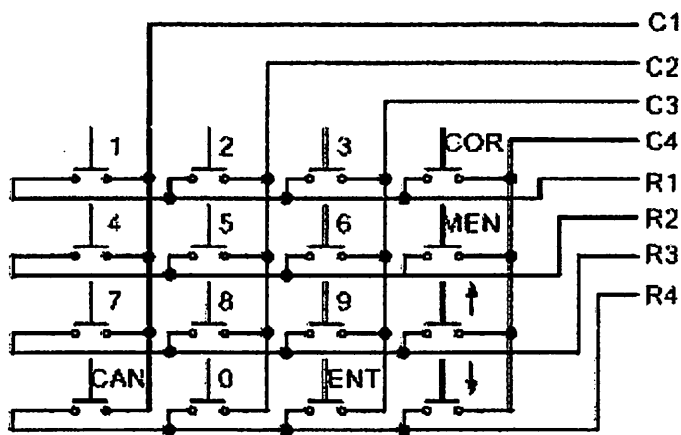
```
if (baris 2 = 0 & kolom 1 = 0) then data_keypad = else
if (baris 2 = 0 & kolom 2 = 0) then data_keypad = else
if (baris 2 = 0 & kolom 3 = 0) then data_keypad = else
if (baris 2 = 0 & kolom 4 = 0) then data_keypad = else
```

if (baris 3 = 0 & kolom 1 = 0) then data\_keypad = else  
 if (baris 3 = 0 & kolom 2 = 0) then data\_keypad = else  
 if (baris 3 = 0 & kolom 3 = 0) then data\_keypad = else  
 if (baris 3 = 0 & kolom 4 = 0) then data\_keypad = else

if (baris 4 = 0 & kolom 1 = 0) then data\_keypad = else  
 if (baris 4 = 0 & kolom 2 = 0) then data\_keypad = else  
 if (baris 4 = 0 & kolom 3 = 0) then data\_keypad = else  
 if (baris 4 = 0 & kolom 4 = 0) then data\_keypad = else

#### 4.5.2. Analisa Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian keypad diatas dapat dianalisa bahwa pada waktu scan keypad baris 1 aktif yang di tekan angka 1 maka kolom C1 dan R1 akan menerima logika low (0) begitu juga dengan tombol yang lain.

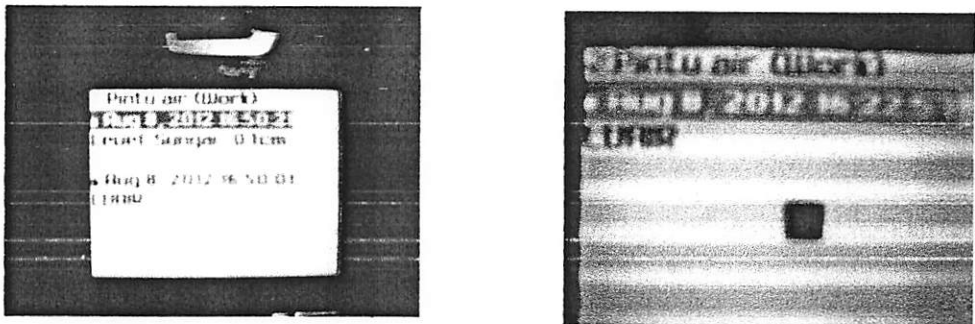


## 4.6 Pengujian HP



Pengiriman data secara langsung dari jarak jauh akan dilakukan sistem jika ada kode berupa sms yang dikirim dari handphone user dimana nomer yang digunakan telah di inisialisasikan terlebih dahulu kepada handphone pada sensor. Data yang dikirim adalah data yang terukur saat permintaan diterima oleh sensor.

### 4.6.1 Hasil Pengujian



Gambar 4.4 Hasil Pengujian HP

### 4.6.2 Analisa Data

Pada percobaan HP ini secara garis besar HP hanya mengirim perintah dan menerima hasil pengukuran yang dilakukan oleh sensor ketinggian pintu air. Disaat mengirim perintah lewat sms yang ditulis adalah LVAIR (level air) dan dikirim ke nomor HP yang menyambung dengan mikrokontroller, dan dapat hasil ketinggian sungai.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil dan pengujian perencanaan dan pembuata system informasi & pengendalian pintu air menggunakan sms berbasis mikrokontroler dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Mikrokontroler AT89s52 merupakan sebuah chip yang berfungsi sebagai control proses.
2. Memory external AT24c16 berfungsi untuk menyimpan data yang masuk ke mikrokontroler.
3. Rangkaian driver motor berfungsi untuk menyalakan atau mematikan motor DC.
4. HP Siemens C45 berfungsi untuk menerima pesan yang dikirim melalui HP pengirim.
5. Power supply berfungsi untuk memberikan tegangan sebesar 5-12 volt DC keseluruhan perangkat hard ware.

## 5.2 Saran

Ada babarapa hal yang perlu di perhatikan dalam pengembangan alat ini dikemudian hari. Meskipun alat ini sudah bekerja dengan baik dan sesuai dengan system yang dirancang tetapi masih ada babarapa hal yang perlu ditingkatkan lagi diantaranya :

1. Dengan segala keterbatasan penulis maka sebaiknya alat ini dapat dikembangkan lagi supaya bisa digunakan untuk membuka atau menutup pintu air secara.
2. Untuk memperoleh pengaturan pintu air yang lebih tepat agar dapat mengatur driver motor supaya pintu dapat membuka atau menutup sesuai dengan keinginan kita.

## DAFTAR PUSTAKA

- 1 Bustam, Kang, 2002. *Trik Pemograman Aplikasi Berbasis SMS*. Jakarta : Media Kopetindo
- 2 Istiyanto, J.E, dan Y. Efendy,2004. *Rancang dan Implemasi Prototipe Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Mikrokontroller AT89C52 dan SMS GSM*.Jurnal Ilmu Dasar, FMIPA Universitas Jember.
- 3 Malik, Moh. Ibnu, ST, 2003.*Belajar Mikrokontroller AT89C52*.Jogjakarta :Gava Media
- 4 Mulyanta, Edi S, 2003. *Kupas Tuntas Telepon Seluler*.Jogjakarta :Andi
- 5 Nalwan, Paulus Andi.2003. *Teknik Antar Muka dan Pemograman AT89C52*, Jogjakarta : Gava Media
- 6 Siemens AG,2001, “AT Command Set For Siemens Mobile Phone and Modems, “Munich, [www.siemens.com](http://www.siemens.com)
- 7 Vasilis, S, 2002. SMS Remote Control, <http://www.serasidis.gr>.
- 8 Wevecom, 2000, “An Introduction to the SMS in DPU Mode – CDMA Recommendation Phase 2,” [www.wavecom.com](http://www.wavecom.com)



## LAMPIRAN



## PERSETUJUAN PERBAIKAN TUGAS AKHIR


Dari hasil ujian Tugas Akhir Teknik Listrik Diploma Tiga (D-III) yang diselenggarakan pada :

Hari : Jum'at  
Tanggal : 10 Agustus 2012

Telah dilakukan perbaikan tugas akhir oleh :

1. Nama : Cita Juang Mandiri
2. NIM : 09.52.006
3. Program Studi : Teknik Listrik D-III
4. Judul Tugas : Perancangan dan Pembuatan Sistem Informasi & Pengendalian Pintu air Menggunakan sms Berbasis Mikrokontroler

Perbaikan meliputi :

Dosen Penguji	Materi Perbaikan	Paraf
<b>Ir. Eko Nurcahyo, MT</b>	Perhitungan Power Supply	
	Perbaikan Rumusan & Tujuan	
<b>M. Ibrahim Ashari, ST, MT</b>	Tambahkan Gambar keypad di Pengujian	
	Kesimpulan HP di Perjelas	
	Kesimpulan Driver Motor di Perjelas	

Dosen Pembimbing 1



**Ir. M. Abdul Hamid, MT**  
NIP.P 1018800188

Dosen Pembimbing 2



**Bambang Prio H., ST, MT**  
NIP.P 1028400082

Anggota Penguji I



**Ir. Eko Nurcahyo, MT**  
NIP.P 10128700172

Anggota Penguji II



**M. Ibrahim Ashari, ST, MT**  
NIP.P 1030100358