

**SISTEM PENGATURAN BENDUNGAN
DENGAN DUA KELUARAN
SEBAGAI PENGENDALI BANJIR**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana (S-1) pada
Program Teknik Elektro**

OLEH:

HENRI CANDRA KRISTIANTO PANGARIBUAN
NIM :14.812.0019



**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2017**

Judul Skripsi : Sistem Pengaturan Bendungan Dengan Menghasilkan Dua
keluaran Sebagai Pengendali banjir
Nama : Henri candra kristianto Pangaribuan
NPM : 14.812.0019
Fakultas : Teknik
Prog.Studi : Elektro

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

(Ir. Zulkifli Bahti, MT)

Pembimbing II

(Moranain M. Usikin, ST.MSi)

Mengetahui :

Dekan

(Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng.Sc)

Ka. Program studi

(Faisal Irsan Pasaribu ST, MT)

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**SISTEM PENGATURAN BENDUNGAN DENGAN MENGHASILKAN
DUA KELUARAN SEBAGAI PENGENDALI BANJIR**

HENRI CANDRA KRISTIANTO PANGARIBUAN

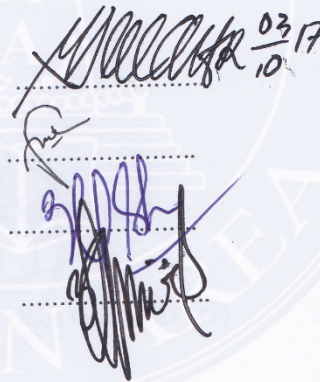
NIM: 14.812.0019

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal
9 Juni 2017 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Sebagai kelengkapan mendapat gelar Sarjana Teknik
Program Studi S1-Teknik Elektro
Fakultas Teknik

Susunan Dewan Penguji

Ketua : Ir.H Usman Harahap.MT
Sekretaris : Faisal Irsan Pasaribu,ST,MT
Penguji I : Ir. Zulkifli Bahri. MT
Penguji II : Moranain Mungkin,ST M.si


03/17
10



ABSTRAK

Perancangan suatu sistem pemantauan level ketinggian permukaan air dengan menggunakan sensor air sebagai sensornya dan menggunakan AT89S52 sebagai pengolah datanya. Sistem ini dapat bekerja secara baik berdasarkan program yang telah dirancang. Perangkat ini dapat digunakan untuk berbagai keperluan antara lain monitoring ketinggian permukaan air suatu sungai, bendungan, sistem peringatan dini banjir dan lain-lain.

Perancangan ini terdiri atas dua tahap, yaitu tahap perancangan *hardware* dan *software*. *Hardware* yang digunakan dalam perancangan ini adalah meliputi sensor air berfungsi sebagai pendeteksi adanya air mikrokontroler sebagai pusat pengendali dari seluruh sistem, pompa sebagai penguras air serta motor DC sebagai penggerak benteng bendungan sedangkan *software* pada alat ini menggunakan bahasa Assembler

Prinsip kerja sistem ini adalah sebagai sistem pemantau level ketinggian permukaan air yang ditampilkan melalui tampilan LCD dan mempunyai dua fungsi sebagai pengendali banjir, dengan adanya alat sistem pengaturan bendungan ini maka potensi banjir bisa dikurangi khususnya di daerah yang rawan banjir dan penduduk setempat dapat mengetahui status ketinggian air melalui tampilan LCD.

Kata kunci : *bendungan, sensor air, AT89S52*

ABSTRACT

Designed a system of monitoring the level of the water surface elevation using water as a sensor and a sensor using AT89S52 as a data processor. This system can work well based program that has been designed This device can be used for various purposes, among others, monitoring the water level of a river, dams, flood early warning system and others.

This design consists of two stages, that hardware and software design stage. Hardware used in this scheme is to include a water sensor to function as their water microcontroller as the central control of the entire system, as a dewatering pump and DC motor as dam fort while the software on the device uses language Assembler.

The principle of this system is a system of monitoring the level of the water surface elevation displayed via an LCD display and has two functions as flood control, with the tool setting system of this dam the flood potential could be reduced areas prone to floods and location can find out the status of the water level through the LCD display.

Keywords: dam, water sensors, AT89S52

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan limpahan rahmat kasih karunia-Nya yang telah diberikan Nya, sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan tema yang dipilih dalam penelitian ini adalah tentang sistem otomatis dengan judul “ **SISTEM PENGATURAN BENDUNGAN DENGAN MENGHASILKAN DUA KELUARAN SEBAGAI PENGENDALI BANJIR**”

Dalam penyelesaian laporan ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan, nasehat, bantuan maupun dorongan dari berbagai pihak, baik bantuan yang berupa material maupun spritual. Atas semua bantuan tersebut penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala tuntunan ,kesehatan , kemudahan , dan keselamatan yang diberikan kepada penulis selama pengerjaan laporan skripsi sehingga semua dapat dislesaikan dengan lancer .
2. Kedua orangtua dan keluarga yang selalu meberikan dukungan dan motivasi yang sangat luar biasa pada penulis .
3. Bapak Prof.dr.H.A.Ya'kub Matondang, MA. Selaku rektor Universitas Medan Area
4. Bapak Prof.Dr.Dadan Ramdan,M.Eng.,M.Sc. Selaku dekan fakultas tehnik Universitas Medan Area
5. Bapak Faisal Irsan Pasaribu,ST.,MT.Selaku ketua jurusan Teknik Elektro Universitas Medan Area
6. Bapak Ir.Zulkifli Bahri,MT. Selaku pembimbing I dalam penyelesaian tugas akhir

7. Bapak Moranain mungkin ,ST.MSI., Selaku pembimbing II dalam penulisan laporan tugas Akhir
8. Seluruh Staf pengajar dan pegawai yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
9. Rekan-rekan mahasiswa tehnik Elektro yang turut membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini
10. Dan juga kepada bang Hendra bang sigin yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Walaupun penulis sudah berusaha semaksimal mungkin, namun penulis juga menyadari kemungkinan adanya kekurangan dan kesilapan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran-saran dan kritik dari pembaca yang sifatnya membangun demi kesempurnaan penulisan laporan ini dan dapat digunakan untuk menambah ilmu untuk masa yang akan datang.

Akhirnya penulis berharap agar laporan ini bermanfaat bagi siapapun yang mempelajarinya. Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberkati kita dan laporan ini bermanfaat bagi siapapun yang membacanya.

Medan, 10 Oktober 2016
Penulis

Henri candra k. Pangaribuan

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
RIWAYAT HIDUP	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumus Masalah	1
1.3. Batasan masalah.....	2

1.4. Tujuan penelitian	2
1.5. Metodologi penelitian	2
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	4
2.1 MIKROKONTROLER AT89S52.....	4
2.1.1 Konfigurasi PIN Mikrokontroler AT89S52.....	5
2.2 Water Pump 1600	7
2.3 Limit Switch	7
2.4 Relay	8
2.5 Motor DC	10
2.5.1 Jenis-jenis motor DC.....	12
2.5.2 Kelebihan menggunakan Motor DC.....	13
2.5.3 Kekurangan menggunakan Motor DC.....	13
2.5.4 Motor Dc yang digunakan pada percobaan.....	13
2.5.5 Cara mengubah putaran Motor DC.....	13
2.5.6 Persamaan pada Motor DC.....	14
2.6 Buzzer	14
2.7 Rangkaian regulator LM 7805	15

2.8 LCD.....	16
2.8.1 Konfigurasi dan deskripsi pin LCD M1632.....	16
2.9 Power Suplay	17
2.10 Transistor sebagai switch	17
BAB 3 METODELOGI PENELITIAN	18
3.1 Flowchart kerangka berfikir.....	18
3.2 Analisa Kebutuhan Alat	19
3.3 Menentukan sensor air.....	22
3.4 Menentukan Power Suplay.....	23
3.5 Menentukan Driver dan Motor Penggerak	23
3.6 Menentukan Modul Alarm	24
3.7 Menentukan Display LCD.....	25
3.8 Menentukan Modul Minimum Sistem	25
3.9 Menentukan Driver Pompa dan Pompa.....	27
3.10 Pengujian Alat.....	28
3.10.1 Perancangan Blok Diagram Sistem	28
3.11 Flowchart cara kerja rangkaian	29
BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM.....	32

4.1 Pengujian Hardware	32
4.1.1 Pengujian Rangkaian Minimum Sistem MCS- 51.....	32
4.2 Hasil Pengukuran Alat.....	32
4.2.1 Pengukuran Minimum Sistem MCS-51.....	32
4.2.2 Pengukuran Modul Relay Pompa	33
4.2.3 Pengukuran Sensor Air	33
4.2.4 Pengukuran Motor Penggerak	33
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR LAMPIRAN	
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR TABEL	

Halaman

Tabel 2.1 Konfigurasi Port 3 Mikrokontroler AT89S51	6
Tabel 4.1 Hasil pengukuran tegangan output AT89S52	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Konfigurasi pin AT89S52	5
Gambar 2.2 Fisik mikrokontroler AT89S52	7
Gambar 2.3 Water Pump 1600	7
Gambar 2.4 Simbol Limit Switch	8
Gambar 2.5 Limit Switch	8
Gambar 2.6 Simbol relay	9
Gambar 2.7 Relay	10
Gambar 2.8 Bagan motor DC	10
Gambar 2.9 Bentuk fisik Motor DC	11
Gambar 2.10 Kontruksi Motor DC	11
Gambar 2.11 Buzzer	14
Gambar 2.12 IC LM 7805	15
Gambar 2.13 LCD	16
Gambar 2.14 Power Suplay	17
Gambar 2.15 Transistor sebagai switch	17
Gambar 3.1 flowchart kerangka berfikir	18
Gambar 3.2 Skema rangkaian alat bendungan	20
Gambar 3.3 rangkain keseluruhan	21
Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Air	22

Gambar 3.5 Driver Sensor Air yang Digunakan.....	22
Gambar 3.6 Adaptor 12V DC.....	23
Gambar 3.7 Rangkaian Driver Motor DC	23
Gambar 3.8 PCB Driver Motor DC.....	24
Gambar 3.9 Motor Penggerak	24
Gambar 3.10 Rangkaian Modul Alarm.....	25
Gambar 3.11 Modul LCD 2x16	25
Gambar 3.12 Rangkaian Minimum Sistem MCS-51	26
Gambar 3.13 Modul Minimum Sistem yang digunakan	27
Gambar 3.14 Rangkaian Driver Pompa.....	27
Gambar 3.15 PCB Driver Pompa	28
Gambar 3.16 Blok Diagram Sistem	29
Gambar 3.17 Flowchart cara kerja rangkaian.....	30

Daftar lampiran :

Gambar alat tampak samping

Gambar alat tampak atas

Gambar alat tampak samping kiri



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 .Latar Belakang

Karena ruang terbuka hijau yang semakin berkurang, penebangan hutan secara besar-besaran, sampah-sampah semakin menumpuk ditambah dengan perubahan cuaca yang ekstrim dapat memicu terjadinya bencana alam. Salah satunya adalah banjir yang dapat menghambat aktivitas, menimbulkan berbagai penyakit serta kerugian secara materi.

Kerugian - kerugian ini dapat dikurangi apabila masyarakat sudah mengetahui terlebih dahulu bahwa akan terjadi banjir. Dalam hal ini sistem pengaturan bendungan ini bertujuan untuk menerapkan peringatan dini banjir dan salah satu sebagai cara antisipasi terjadinya banjir di setiap kabupaten yang rawan terkena banjir. Oleh karena itu diperlukan suatu alat/sistem peringatan dini yang dapat membaca salah satu tanda datangnya banjir .

Untuk menyelesaikan masalah tersebut perlu adanya suatu sistem informasi terhadap warga setempat, dengan membuat **SISTEM PENGATURAN BENDUNGAN DENGAN DUA KELUARAN SEBAGAI PENGENDALI BANJIR** yang dapat menampilkan status bendungan pada layar LCD pada level yang ditentukan. Dengan demikian warga dapat mengetahui status ketinggian air pada bendungan tersebut.

1.2 .Rumusan Masalah

Pengukuran permukaan air sangat berguna untuk kehidupan setiap hari. Disisi lain manusia memiliki keterbatasan untuk memantaunya. sehingga perlu dilakukan perancangan dan realisasi sistem sehingga memudahkan manusia untuk memonitoring level permukaan air tanpa harus ada pada obyek yang diukur

1.3 .Batasan Masalah

Batasan masalah merupakan hal yang penting untuk ditentukan sebelum sampai pada tahap pembahasan berikutnya. Sehubungan dengan keterbatasan waktu, dana, kemampuan

penulis dan luas cakupan masalah, serta untuk menghindari kesimpangsiuran dalam penulisan skripsi ini, maka penulis membatasi ruang lingkup sebagai berikut :

1. Alat ini hanya mendeteksi ketinggian air, dan tidak menghitung volume air yang berada dalam bendungan
2. Perancangan alat ini difokuskan untuk mendeteksi ketinggian air pada level yang telah ditentukan, dalam hal ini digunakan 3 level yang akan mendeteksi ketinggian air .
3. Alat yang digunakan dalam penulisan ini merupakan prototype dari bendungan tidak menggunakan bendungan sebenarnya tetapi mengikuti cara kerja bendungan yang sesungguhnya .

1.4 .Tujuan Penelitian

Aplikasi sistem dari alat ini bertujuan untuk melakukan perubahan pada sistem monitoring pada bendungan secara konvensional ke sistem otomatisasi sehingga pengawasan terhadap ketinggian air dan pengendalian debit air yang berlebihan bekerja secara otomatis .

1.5 .Metodologi Penelitian

Dalam Penulisan Tugas Akhir ini penulis mengumpulkan data yang dilakukan sebagai berikut :

1. Metode pustaka, yaitu dengan mengambil teori-teori dasar dan materi-materi tentang Mikrokontroler AT 89S52, modul LCD 2*16 , sensor Air ,modul alarm dan Power supply 12 V.
2. Metode Observasi, yaitu dengan mengadakan survey tentang komponen yang digunakan,
3. Mengadakan konsultasi dan arahan / bimbingan dari dosen pembimbing serta sumber-sumber lain yang dapat dijadikan sebagai acuan dan perbandingan dalam merancang alat ini.
4. Melakukan perencanaan perakitan pada alat atau rangkaian pengendali tersebut
5. Melakukan uji coba alat

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembahasan dan pemahaman maka penulis membuat sistematika pembahasan bagaimana sebenarnya prinsip kerja dari rangkaian penerima, maka penulis menulis laporan ini sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Meliputi latar belakang masalah, manfaat, tujuan dari penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan

BAB II LANDASAN TEORI

Disini akan dijelaskan tentang teori pendukung yang digunakan untuk pembahasan dan cara kerja dari rangkaian

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Dalam bab ini akan dibahas tentang perancangan bagian perangkat keras dan bagian perangkat lunak.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM

Berisi tentang pembahasan terhadap hasil-hasil yang telah diperoleh dari proses pengolahan data, sesuai dengan topik penelitian yang dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Meliputi tentang kesimpulan yang diambil dari pembahasan dan analisa pada tugas akhir ini dan saran-saran yang diberikan untuk pengembangan tugas akhir ini pada masa yang akan datang.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. MIKROKONTROLLER AT89S52

Mikrokontroler AT89S52 merupakan komponen IC (*Integrated Circuit*) yang dapat digunakan untuk mengolah data perbit ataupun data 8 bit secara bersamaan. Sebuah mikrokontroler dikemas dalam sebuah chip yang dapat digunakan untuk mengontrol piranti input output (I/O) yang mana didalamnya sudah terintegrasi memori internal yaitu RAM dan ROM, selain itu juga terdapat *Central Processing Unit (CPU)* untuk mengakses program yang ada didalam memori ROM. Mikrokontroler dapat bekerja bila dalam IC tersebut terdapat program yang berisikan insruksi-instruksi yang akan digunakan untuk menjalankan sistem mikrokontroler tersebut.

Pada mikrokontroler, perbandingan RAM dan ROM sangat besar, artinya program kontrol disimpan dalam ROM yang ukurannya relatif lebih besar. Sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara, termasuk register-register yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan. Mikrokontroler ini memiliki bagian yang saling terhubung sehingga dapat melakukan tugas sesuai dengan program yang ada didalamnya.

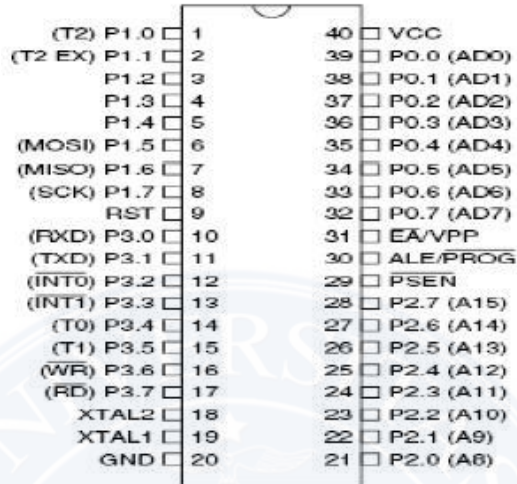
Mikrokontroler ini merupakan mikrokontroler CMOS 8 bit yang memiliki performa tinggi dengan konsumsi daya rendah dan memiliki sistem pemrograman kembali (*Programable and Erasable Read Only Memory*), dengan ketahanan 1000 kali *write/erase*

Fitur fitur yang dimiliki oleh mikrokontroler AT89S52 adalah sebagai berikut :

1. Sebuah CPU (Central Processing Unit) 8 Bit.
2. 256 byte RAM (Random Acces Memory) internal.
3. Empat buah port I/O, yang masing masing terdiri dari 8 bit
4. Osilator internal dan rangkaian pewaktu.
5. Dua buah timer/counter 16 bit
6. Lima buah jalur interupsi (2 buah interupsi eksternal dan 3 interupsi internal).
7. Sebuah port serial dengan full duplex UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter).
8. Mampu melaksanakan proses perkalian, pembagian, dan Boolean.

2.1.1 Konfigurasi PIN Mikrokontroler AT89S52

Adapun konfigurasi pin mikrokontroler AT89S52 dapat dilihat pada gambar 2.1 dan penjelasan fungsi tiap-tiap pin adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1: Konfigurasi pin

Penjelasan masing-masing pin pada gambar 2.1 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) merupakan saluran I/O 8 bit dua arah dengan internal pull-up yang memiliki fungsi pengganti. Bila fungsi pengganti tidak difungsikan , port ini dapat digunakan sebagai port parallel 8 bit serbaguna. Adapun fungsi pengganti pada port ini diperlihatkan seperti table dibawah ini

Tabel 2.1: Konfigurasi Port 3 Mikrokontroler AT 89S51

Nama Pin	Fungsi
P3.0 (Pin 10)	RXD (Port Input Serial)
P3.1 (Pin 11)	TXD (Port Output Serial)
P3.2 (Pin 12)	INT0 (Interrupt 0 Serial)
P3.3 (Pin 13)	INT1 (Interrupt 1 Serial)
P3.4 (Pin 14)	T0 (Input Eksternal timer 0)

P3.5 (Pin 15)	T1 (Input Eksternal timer 1)
P3.6 (Pin 16)	WR (Untuk menulis eksternal data memori)
P3.7 (Pin 17)	RD (Untuk membaca eksternal data memori)

1. Pin 18 sebagai XTAL 2, keluaran osilator yang terhubung pada kristal.
2. Pin 19 sebagai XTAL 1, masukan ke osilator berpenguatan tinggi, terhubung pada kristal.
3. Pin 20 sebagai Vss, terhubung ke 0 atau ground pada rangkaian
4. Pin 21 sampai 28 (Port 2) adalah port paralel 8 bit dua arah. Port ini mengirim byte alamat bila pengaksesan dilakukan pada memori eksternal.
5. Pin 29 sebagai PSEN (Program Store Enable) adalah sinyal yang digunakan untuk membaca, memindahkan program memori eksternal (ROM / EPROM) ke mikrokontroler (aktif low).
6. 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).
7. 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.
8. 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.
9. Pin 40 sebagai(Vcc) sumber tegangan



Gambar 2.2: (b) Fisik mikrokontroler AT89S52

2.2. Water Pump 1600

Pompa mempunyai sebuah baling-baling yang berada di dalam pompa untuk mengangkat air dari tempat yang lebih rendah ketempat yang lebih tinggi. Daya dari luar

diberikan kepada poros pompa untuk memutar baling-baling. sehingga air yang ada di dalam baling –baling ikut berputar.

Air mengalir dari tengah baling-baling keluar baling-baling. Di sini tekanan air jadi lebih tinggi. Demikian pula kecepatannya bertambah besar karena air mengalami percepatan. Air yang keluar dari baling-baling ditampung oleh saluran dan disalurkan keluar pompa melalui nosel. Didalam nosel ini sebagian kecepatan aliran diubah jadi tekanan



Gambar 2.3:Water Pump 1600

2.3. Limit Switch

Limit switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja limit switch sama seperti saklar push ON yaitu hanya akan menghubungkan pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutus saat katup tidak ditekan.

Limit switch memiliki tiga buah terminal, yaitu: central terminal, normally close (NC) terminal, dan normally open (NO) terminal. Sesuai dengan namanya, *limit switch* digunakan untuk membatasi kerja dari suatu alat yang sedang beroperasi. Terminal NC, NO, dan central dapat digunakan untuk memutuskan aliran listrik pada suatu rangkaian atau sebaliknya.

Limit switch termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari limit switch adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak. Simbol limit switch ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 2.4: Simbol Limit Switch

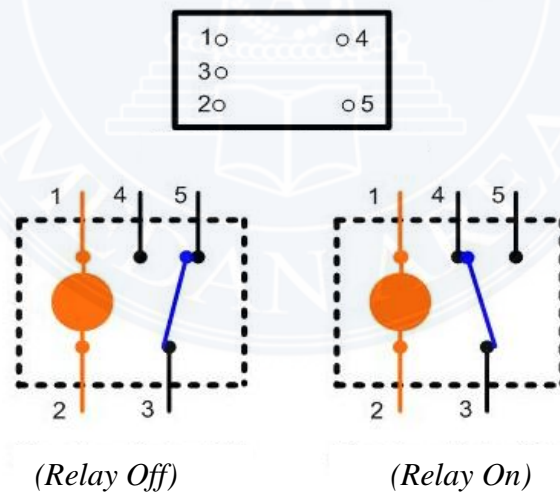
Gambar 2.5: Limit Switch

2.4 . RELAI

Relai adalah saklar mekanik yang dikendalikan atau dikontrol secara elektronik (elektro magnetik). Pada saklar relay akan terjadi perubahan posisi *OFF* ke *ON* atau *ON* ke *OFF* saat diberikan energi elektro magnetik pada *armatur* relay tersebut. Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature* Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V, lihat gambar 2.6

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. Electromagnet (Coil)
2. Armature
- 3 Switch Contact Point (Saklar)
- 4 Spring



Gambar 2.6: Simbol Relay

Kontak Poin (*Contact Point*) relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

1. *Normally Close* (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *CLOSE* (tertutup)
2. *Normally Open* (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *OPEN* (terbuka)

Cara kerjanya adalah apabila kumparan koil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik Armature untuk berpindah dari posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi *OPEN* atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, *armature* akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh relay untuk menarik *Contact Point* ke Posisi Close pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

Relai memiliki batas kemampuan untuk mengalirkan arus listrik dan biasanya batas kemampuan relay tertulis pada *body* relay tersebut. Semakin besar relay mengalirkan arus listrik biasanya bentuk dan ukuran fisiknya lebih besar. Jika relay memiliki kemampuan menghantar arus 15 *ampere* dan diberi aliran arus yang lebih besar dari 15 ampere kontak relay akan rusak. Beberapa fungsi Relai yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan Elektronika diantaranya adalah:

1. Relai digunakan untuk menjalankan fungsi logika (*Logic Function*)
2. Relai digunakan untuk memberikan fungsi penundaan waktu (*TimeDelay Function*)
3. Relai digunakan untuk mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan bantuan dari signal tegangan rendah.
4. Relai yang berfungsi untuk melindungi motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan tegangan ataupun hubung singkat (*Short*).



Gambar 2.7 : fisik relai

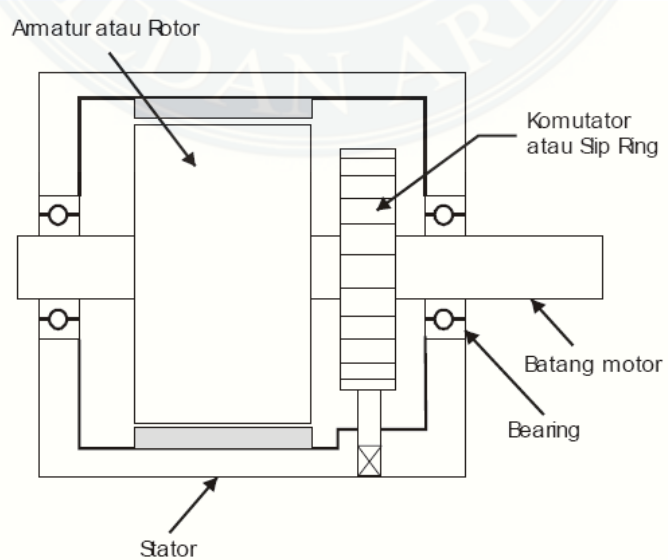
2.5. Motor DC

Motor DC adalah sebuah aktuator yang mengubah besaran listrik menjadi sistem gerak mekanis. Motor DC beroperasi dengan prinsip-prinsip kemagnetan dasar polaritas arus yang mengalir melalui kawat lilitan akan menentukan arah putaran motor Prinsip penting lainnya adalah nilai arus yang mengalir melalui lilitan. Nilai arus pada lilitan akan menentukan nilai torsi dan kecepatan putaran motor.

Gambar 2.8 : Bagan motor listrik



Gambar 2.9 : Bentuk fisik Motor DC Yang Digunakan



Gambar 2.10 : Konstruksi Motor DC

1. Kutub medan.

Secara sederhana digambarkan bahwa interaksi dua kutub magnet akan menyebabkan perputaran pada motor DC. Motor DC memiliki kutub medan yang stasioner dan dinamo yang menggerakkan *bearing* padaruang diantara kutub medan. Motor DC sederhana memiliki dua kutubmedan: kutub utara dan kutub selatan.

2. Rotor.

Bila arus masuk menuju rotor (bagian motor yang bergerak), maka arus ini akan menjadi electromagnet. Rotor yang berbentuk silinder, dihubungkan ke aspenggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, rotor berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi. Jika hal ini terjadi, arusnya berbalik untuk merubah kutub-kutub utara dan selatan dinamo.

3. Komutator.

Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC.kegunaannya adalah untuk membalikan arah arus listrik dalam dinamo.komutator juga membantu dalam transmisi arus antara dinamo dan sumber daya.

2.5.1 Jenis-jenis motor dc

1. Motor DC sumber daya terpisah / *Separately Excited*

Jika arus medan dipasok dari sumber terpisah maka disebut motor DC sumber daya terpisah/separately excited

1 Motor DC tipe shunt

Pada motor shunt, gulungan medan (medan shunt) disambungkan secara parallel dengan gulungan dinamo. Oleh karena itu total arus dalam jalur merupakan penjumlahan arus medan dan arus dinamo.

2 Motor DC daya sendiri/ motor seri

Dalam motor seri, gulungan medan (medan shunt) dihubungkan secara seri dengan gulungan dinamo Oleh karena itu, arus medan sama dengan arus dinamo.

Berikut tentang kecepatan motor seri (*Rodwell International Corporation, 1997; L.M. Photonics Ltd, 2002*)

1. Kecepatan dibatasi pada 5000 RPM

2. Harus dihindarkan menjalankan motor seri tanpa ada beban sebab motor akan mempercepat tanpa terkendali.

Dari penjelasan diatas dapat dikatakan motor seri mempunyai kecepatan putaran yang tidak konstan , jika beban tinggi maka putaran akan lambat. Motor-motor seri cocok

untuk penggunaan yang memerlukan *torque* penyalan awal yang tinggi, seperti derek dan alat pengangkat *hoist*.

4 Motor DC Kompoun/Gabungan

Motor DC Kompon merupakan gabungan motor seri dan shunt. Pada motor kompon, gulungan medan (medan *shunt*) dihubungkan secara paralel dan seri dengan gulungan dinamo. Sehingga, motor kompon memiliki *torque* penyalan awal yang bagus dan kecepatan yang stabil. Makin tinggi persentase penggabungan (yakni persentase gulungan medan yang dihubungkan secara seri), makin tinggi pula *torque* penyalan awal yang dapat ditangani oleh motor ini.

2.5.2 Kelebihan menggunakan Motor Dc

1. Keuntungan utama motor DC adalah sebagai pengendali kecepatan, yang tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya.
2. Motor ini dapat dikendalikan dengan mengatur tegangan dinamo, meningkatkan tegangan dinamo akan meningkatkan kecepatan Arus medan sedangkan menurunkan arus medan akan meningkatkan kecepatan.
3. Sistem kontrolnya relatif lebih murah dan sederhana

2.5.3 Kekurangan menggunakan Motor Dc

1. Membutuhkan perawatan yang ekstra
2. Tidak cocok untuk aplikasi kecepatan tinggi
3. Tidak cocok digunakan pada kondisi lingkungan yang cepat berdebu

2.5.4 Motor Dc yang digunakan pada percobaan

Pada percobaan ini motor jenis motor Dc yang digunakan adalah jenis Motor DC sumber daya sendiri / *Self Excited* dengan tegangan 5V DC 1 A.

2.5.5 Cara mengubah putaran Motor Dc

Arah putaran motor DC dapat diatur dengan mengatur polaritas yang diberikan pada motor tersebut, apabila kita menginginkan putaran yang searah jam (*clock wise*) ataupun berlawanan arah jarum jam (*counter clock wise*) kita tinggal mengatur kutub mana yang akan mendapat tegangan positif (+) serta kutub mana yang akan mendapat tegangan negatif(-) Namun pada percobaan ini mengubah arah putaran motor dengan menggunakan dua buah relay.

2.5.6 Persamaan pada motor Dc

Hubungan antara kecepatan, flux medan dan tegangan kumparan motor DC ditunjukkan dalam persamaan berikut :

$$1. E = K \Phi N$$

$$2. T = K \Phi I_a$$

Dimana :

E = gaya elektromagnetik yang dikembangkan pada terminal kumparan motor DC

Φ = flux medan yang berbanding lurus dengan arus medan

N = kecepatan dalam RPM (putaran per menit)

T = torque elektromagnetik

I_a = arus kumparan motor DC

K = konstanta persamaan

$$I = I_a = I_s$$

$$V = E_a + I_a.R_a + I_s.R_s$$

Dimana :

I_s = Arus penguat seri yang besarnya sama dengan arus sumber

R_s = Tahanan lilitan penguat seri

2.6 . Buzzer

Buzzer merupakan suatu komponen yang dapat menghasilkan suara yang mana apabila diberi tegangan pada input komponen, maka akan bekerja sesuai dengan karakteristik dari alarm yang digunakan .



Gambar 2.11 : Buzzer

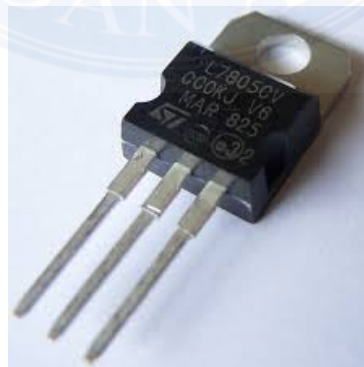
Dalam pembuatan perancangan ini, penulis menggunakan Buzzer sebagai informasi. Hal ini dikarenakan, karakteristik dari komponen yang mudah untuk diaplikasikan dan suara yang dihasilkan relative kuat.

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronik yang dapat mengkonversikan energy listrik menjadi suara yang didalamnya terkandung sebuah osilator internal untuk menghasilkan suara dan pada buzzer osilator yang digunakan biasanya diset pada frekuensi kerja sebesar 400Hz. Dalam penggunaannya pada rangkaian, Buzzer dapat digunakan pada tegangan sebesar antara 6V – 12V dan dengan tipikal arus sebesar 25mA.

2.7. Rangkaian Regulator (LM 7805)

Regulator tegangan atau pengatur tegangan adalah salah satu rangkaian yang sering dipakai dalam peralatan Elektronika. Fungsi voltage regulator adalah untuk mempertahankan atau memastikan Tegangan pada level tertentu secara otomatis. Artinya, tegangan output (Keluaran) DC pada voltage regulator tidak dipengaruhi oleh perubahan Tegangan Input (Masukan), Beban pada output dan juga suhu. Tegangan stabil yang bebas dari segala gangguan seperti noise ataupun fluktuasi (naik turun) sangat dibutuhkan untuk mengoperasikan peralatan Elektronika terutama pada peralatan elektronika yang sifatnya digital seperti Mikrokontroller ataupun Mikroprosesor.

Regulator ini bekerja berdasarkan asas-asas seperti pembatasan arus bolak balik, penghantar panas dan pembatas daerah aman yang mencegah tingkat keluaran bergerak keluar dari disipasi daya aman.



Gambar 2.12 : IC LM 7805

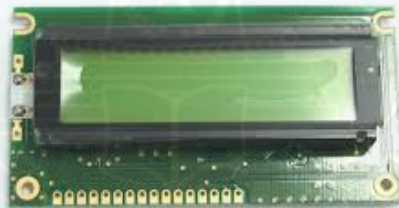
2.8. LCD (*Liquid Crystal Display*)

Kegunaan LCD banyak sekali dalam perancangan suatu sistem dengan menggunakan menggunakan mikrokontroler, LCD (*Liquid Crysral Display*) dapat berfungsi untuk

menampilkan suatu nilai hasil sensor menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler.

2.8.1 Konfigurasi dan deskripsi dari pin-pin LCD M1632 antara lain:

1. Pin 1 dihubungkan ke Gnd
2. Pin 2 dihubungkan ke Vcc +5V
3. Pin 3 dihubungkan ke bagian tengah potensiometer 10k Ω sebagai pengatur kontras.
4. Pin 4 untuk membritakukan LCD bahwa sinyal yang dikirim adalah data
5. Pin 5 digunakan untuk mengatur fungsi LCD. Jika di set ke logika 1 (high, +5V) maka LCD berfungsi untuk menerima data (membaca data). Dan fungsi untuk mengeluarkan data, jika pin ini di set ke logika 0 (low, 0V). Namun kebanyakan aplikasi hanya digunakan untuk menerima data, sehingga pin 5 ini selalu dihubungkan ke Gnd.
6. Pin 6 adalah terminal enable. Berlogika 1 setiap kali pengiriman atau pembaca data.
7. Pin 7 – Pin 14 adalah data 8 bit data bus (Aplikasi ini menggunakan 4 bit MSB saja, sehingga pin data yang digunakan hanya Pin 11 – Pin 14).
8. Pin 15 dan Pin 16 adalah tegangan untuk menyalakan lampu LCD.



Gambar 2.13 : LCD 2x 16

2.9. Power Suply

Dalam menentukan powersuply 12V ini diperlukan bahan-bahan sebagai berikut :

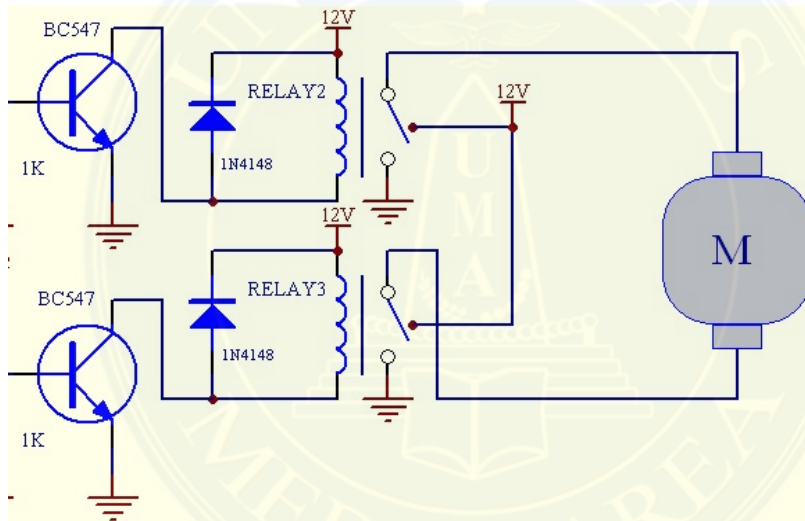
1. Adaptor 12 V Dc 1A
2. Regulator LM 7805



Gambar 2.14 : adaptor 12 v DC

2.10. Transistor sebagai switch

Disamping sebagai penguat, transistor juga sering digunakan sebagai switching untuk mengontrol suatu beban dengan arus kecil, medium atau arus besar dengan aplikasi – aplikasi industri.



Gambar 2.15 : Transistor sebagai switch

BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISA

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui kinerja dari sistem mengenai ketepatan perbandingan pengukuran antara program modul Sistem MCS-51 dengan Multimeter Digital dan sistem kerja yang dirancang sehingga dapat diketahui bahwa alat yang dirancang dapat berfungsi dengan baik dan bisa digunakan.

4.1 Pengujian Hardware

4.1.1 Pengujian Rangkaian Minimum Sistem MCS-51

Rangkaian ini berfungsi sebagai pengendali pusat yang akan menerima semua masukan dari rangkaian-rangkaian yang akan dikendalikan. Pada minimum sistem ini, Program terlebih dahulu harus diupload, Sehingga minimum sistem dapat menjalankan intruksi yang diberikan.

Pengujian pada sistem ini dilakukan dengan melihat hasil akhir dari percobaan, Sehingga dapat diketahui bahwa minimum system MCS-51 sudah bekerja dengan baik atau tidak.

4.2. Hasil Pengukuran Alat

Hasil pengukuran ini dilakukan dua kali yaitu pada saat listrik mati dan listrik hidup.

4.2.1 Pengukuran Minimum Sistem MCS-51

Pengukuran Minimum Sistem ini dilakukan dengan menggunakan multimeter digital, Adapun hasil pengukuran adalah sebagai berikut:

1. Pengukuran tegangan Vcc pada kaki AT89S52 = 4.99 Volt DC
2. Pengukuran tegangan Gnd pada kaki AT89S52 = 0 Volt DC

Pengukuran tegangan output AT89S52 ke Driver Motor Penggerak diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Pengukuran Tegangan saat Motor Penggerak aktif = 4.97 Volt DC
2. Pengukuran Tegangan saat Motor Penggerak tidak Aktif = 0.01 Volt DC

Pengukuran tegangan output AT89S52 ke Alarm diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel: 4.1

Jenis	Pada saat Alarm menyala	Pada saat Alarm mati
Alarm	20 mVolt	4.98 Volt DC

4.2.2 Pengukuran Modul Relay Pompa

Pengukuran output modul relay pompa ini juga menggunakan alat ukur multimeter digital, dengan hasil sebagai berikut :

1. Pengukuran tegangan pada saat pompa hidup = 4.98 Volt DC
2. Pengukuran tegangan pada saat pompa mati = 0 Volt

4.2.3 Pengukuran Sensor Air

Pengukuran output sensor air ini juga menggunakan alat ukur multimeter digital, dan hasilnya sebagai berikut :

1. Pengukuran tegangan pada saat sensor terkena air = 4.99 Volt DC
2. Pengukuran tegangan pada saat sensor kering = 22 mVolt DC

4.2.4 Pengukuran Motor Penggerak

Pada pengukuran Motor penggerak ini dilakukan saat Motor penggerak aktif dan saat Motor penggerak tidak aktif. Maka hasilnya adalah sebagai berikut :

1. Pengukuran tegangan pada saat Motor penggerak aktif = 11.97 Volt DC
2. Pengukuran tegangan pada saat Motor penggerak tidak aktif = 10 mVolt DC

BAB V

PENUTUP

1.1. Kesimpulan

1. Sistem dapat melakukan peringatan keamanan kepada *user* ketika mendeteksi adanya pertambahan ketinggian air melalui bunyi buzzer
2. Sistem monitoring ketinggian air dapat berfungsi dengan cukup baik. Sistem dapat membaca ketinggian air menggunakan sensor air ditambah dengan sistem dapat bekerja secara otomatis menaikkan benteng bendungan apabila air mengenai batas batas yang telah ditentukan. Pengguna juga dapat memonitoring atau mengetahui ketinggian air secara langsung melalui tampilan LCD.

5.2. Saran

1. Untuk lebih menyempurnakan alat ini sebaiknya menggunakan motor yang torsiya lebih besar agar mempermudah pengangkatan benteng bendungan
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan sistem ini dilengkapi dengan database untuk menyimpan *history* ketinggian air agar dapat di analisa pola-pola menarik dari penurunan/peningkatan muka air.
3. Pengembangan dalam aspek sensor, yaitu menggunakan lebih dari jenis sensor biasa, agar nilainya lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Putra,A.E,2002.*Belajar Mikrokontroler AT89S51/52/55 Teori dan Aplikasi.*

Edisi kedua, Penerbit:Gava Media,Yogyakarta.

Budiharto, Widodo. 2005. *Elektronika Digital dan Mikroprosesor.* Yogyakarta Penerbit Andi.

Suryatmo,F.1986.*Teknik Digital* .Jakarta : Penerbit Bumi Aksara.

Fraden, Jacob. 2003. *Handbook of Modern Sensor Physics, Designs, and Applications Third Edition.* New York : Springer-Verlag.

Malvino, Albert Paul, PH.D,EE “ *Prinsip-prinsip elektronika*” salemba teknik Jakarta

Theraja volume 2 “ A TaxeBook Of Elektrical Technology”In S.I.Units

<http://national.com/datasheet/AT89S52/book.pdf>

diakses pada tanggal 22 agustus 2016

<http://delta-elektronik.com/datasheet/ADC 0804.pdf>

diakses pada tanggal 22 agustus 2016

jurnal pintu air

<http://www.mikron123.com/index.php/Aplikasi-Motor/Pengendalian-Motor-DC>

Lampiran 1

PROGRAM KESELURUHAN

Pada pembuatan program ini , program diawali dengan inisialisasi karena program dibuat dengan bahasa Asembler .Dibawah ini merupakan inisialisai port dan memori program pada Mikrokontroler AT89S52.

```
p0      equ    080h
p1      equ    090h
p2      equ    0a0h
p3      equ    0b0h
status  equ    030h
        org    0000h
```

dibawah ini merupakan intruksi dimulainya program pada alamat 0000h

```
awall:  setb   p2.4
        clr   p2.0
        clr   p2.1
        clr   p2.5
        setb  p3.6
        setb  p3.7
        clr   p2.5
        mov   status,#00h
        call  delay
```

Pada set b p2.4 disini perintah untuk mematikan alaram kemudian lompat ke clr p2.0 dan p2.1 disini perintah untuk menon aktifkan motor Dc, kemudian lanjut

ke set b p3.6 dan set b p3.7 disini perintah program megeluarkan status.

```
awal:          acall  lcdsetup
               acall  cleardisplay1
               call   line1
               jmp    menu
```

pada acall lcd setup disini perintah program untuk settingan LCD

```
start:         mov    a,p1
               anl    a,#00000111b
               cjne   a,#00000001b,check2
               jmp    level_rendah
check2:        cjne   a,#00000011b,check3
               jmp    level_sedang
check3:        cjne   a,#00000111b,checkend
               call   beep
               jmp    level_tinggi
checkend:      jmp    start
```

selanjutnya program memasukkan data 00000111b ke port p1 yang bertujuan untuk proses pembacaan sensor dan proses perbandingan data sensor

```
naik:          mov    a,status
               cjne   a,#00h,start
               setb   p2.0
               clr    p2.1
```

pada proses naik, disini perintah proses menaikkan bendungan.

```
beep_again1:   call   beep.
check_naik:    jb     p3.7,beep_again1
               clr    p2.0
               mov    status,#0ffh
```

```
call tunda
setb p2.5
```

dan selanjutnya pada proses cek naik disini program bertujuan melakukan proses pengecekan sensor saat benteng bendungan pada posisi paling diatas

```
beep_again2: call beep
             jb    p1.1,beep_again2
             clr   p2.5
             call  tunda
             jmp   start
```

kemudian selanjutnya pada proses menghidupkan pompa, dan jika air sudah surut maka pompa akan di non aktifkan

```
turun:      clr    p2.0
            setb   p2.1
            call   delay
            jb     p3.6,$
            clr    p2.1
            call   delay
            jmp    start
```

Pada proses turun ,disini program memerintahkan proses penurunan bendungan

```
check_bawah: jnb    p3.6,start
             mov    status,#00h
             jmp    turun
```

lanjut ke perintah cek bawah disini program memerintahkan proses pengecekan sensor saat benteng bendungan pada posisi paling rendah .

```
level_rendah: call line2
```

```

                clr    a
                mov    r2,a
wr_lcd1:        mov    a,r2
                call   line2_rendah
                cjne   a,#04h,wrlcd1
                jmp    check_bawah

```

```

wrlcd1:        mov    p0,a
                call   writelcd
                inc    r2
                clr    c
                jmp    wr_lcd1

```

lanjut ke level rendah disini program memerintahkan atau menampilkan status bendungan pada LCD pada baris ke dua

```

level_sedang:  call   line2
                clr    a
                mov    r2,a
wr_lcd2:        mov    a,r2
                call   line2_sedang
                cjne   a,#04h,wrlcd2
                jmp    check_bawah

```

```

wrlcd2:        mov    p0,a
                call   writelcd
                inc    r2
                clr    c
                jmp    wr_lcd2

```

lanjut ke level sedang disini program memerintahkan atau menampilkan status bendungan pada tulisan " sedang " pada baris ke dua .LCD.

```

level_tinggi:  call   line2
                clr    a

```

```

                                mov     r2,a
wr_lcd3:                        mov     a,r2
                                call    line2_tinggi
                                cjne   a,#04h,wrlcd3
                                jmp     naik
wrlcd3:                         mov     p0,a
                                call    writelcd
                                inc    r2
                                clr    c
                                jmp    wr_lcd3

```

lanjut ke level tinggi disini program memerintahkan atau menampilkan status bendungan pada tulisan " tinggi " pada baris ke dua .LCD

```

menu:                            clr    a
                                mov    r2,a
wr_lcd0:                         mov    a,r2
                                call    line1_menu
                                cjne   a,#04h,wrlcd0
                                jmp    start

```

Pada wr_lcd0 disini program menampilkan tulisan " Level Ketinggian " pada barisan pertama LCD

```

wrlcd0:                          mov    p0,a
                                call    writelcd
                                inc    r2
                                clr    c
                                jmp    wr_lcd0

writelcd:                        setb   p2.6
                                call    delayms
                                clr    p2.6
                                ret

```

Pada writelcd disini proses penyettingan LCD


```

executelcd:   clr     p2.7
              setb   p2.6
              call   delayms
              clr     p2.6
              setb   p2.7
              ret

```

Pada executedlcd disini proses penulisan LCD

```

lcdsetup:    mov     p0,#3ch
              call   executelcd
              mov     p0,#0ch
              call   executelcd
              mov     p0,#06h
              call   executelcd
              mov     p0,#02h
              call   executelcd
              ret

```

Pada lcd setup disini proses penyettingan semua kondisi LCD

```

line1:       mov     p0,#080h
              call   executelcd
              ret

```

Pada line 1 disini proses penentuan kolom pertama pada baris pertama LCD

```

line2:       mov     p0,#0c3h;0c4h
              call   executelcd
              ret

```

Pada line 2 disini proses penentuan kolom kedua pada baris kedua LCD

```

beglineone:  mov     p0,#080h
              call   executelcd

```

```
ret
```

Pada beglineone disini proses penempatan data pada baris pertama LCD

```
beglinetwo:  mov     p0,#0c6h
              call   executelcd
              ret
```

Pada begline two disini proses penempatan data pada baris kedua LCD

```
cleardisplay1: mov    p0,#01h
                call   executelcd
                call   beglineone
                ret
```

Pada cleardisplay1 disini proses penghapusan tampilan LCD

```
line1_menu:   inc     a
              movc   a,@a+pc
              ret
              db    '  Lvl Ketinggian :  '
              db    04h
```

Pada line1_menu disini proses memasukkan data" level ketinggian"

```
line2_rendah: inc     a
                movc   a,@a+pc
                ret
                db    '  Rendah          '
                db    04h
```

Pada line2_rendah disini proses memasukkan data level rendah pada LCD .

```

line2_sedang:  inc    a
                movc   a,@a+pc
                ret
                db     '    Sedang    '
                db     04h

```

Pada line2_sedang disini proses memasukkan data level sedang pada LCD .

```

line2_tinggi:  inc    a
                movc   a,@a+pc
                ret
                db     '    Tinggi    '
                db     04h

```

Pada line2_tinggi disini proses memasukkan data level tinggi pada LCD .

```

beep:          clr     p2.4
                call   delay_beep
                setb   p2.4
                call   delay_beep
                ret

```

Pada beep disini proses pembuatan nada alarm pada buzzer

```

delayms:      mov     r7,#0bfh
loopa:         inc     r7
                mov     a,r7
                cjne   a,#0ffh,loopa
                clr     c
                ret

```

Pada delayms disini proses pembuatan delay pada tampilan LCD

```

delay_beep:    mov     r3,#01h
dly2:         mov     r1,#0ffh
dly1:         mov     r5,#0ffh
              djnz   r5,$
              djnz   r1,dly1
              djnz   r3,dly2
              ret

```

Pada delay_beep disini proses pembuatan delay pada alaram.

```

tunda:       mov     r3,#09h
del6:       mov     r2,#0ffh
del5:       mov     r1,#0ffh
              djnz   r1,$
              djnz   r2,del5
              djnz   r3,del6
              ret

```

Pada tunda disini proses pembuatan Delay pada saat penaikan benteng bendungan

```

delay:       mov     r3,#07h
dly4:       mov     r1,#0ffh
dly3:       mov     r5,#0ffh
              djnz   r5,$
              djnz   r1,dly3
              djnz   r3,dly4
              ret

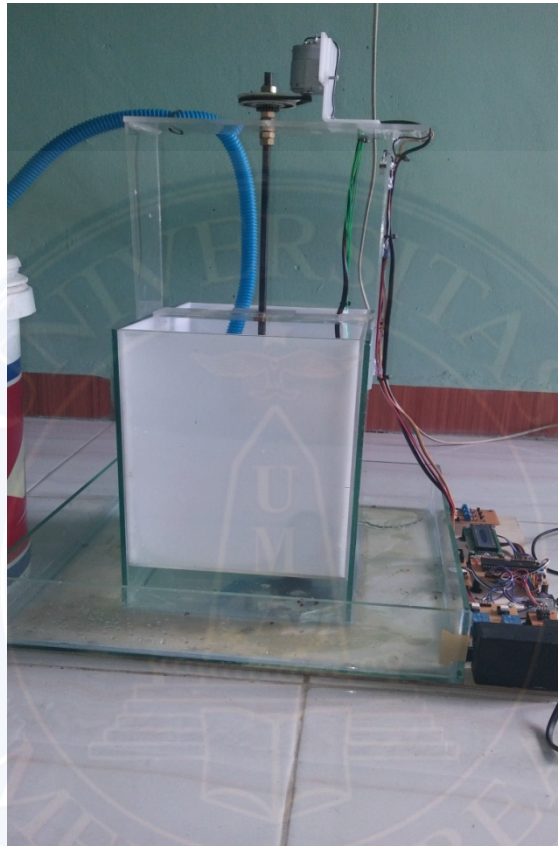
```

Pada tunda disini proses pembuatan Delay pada saat penurunan benteng bendungan.

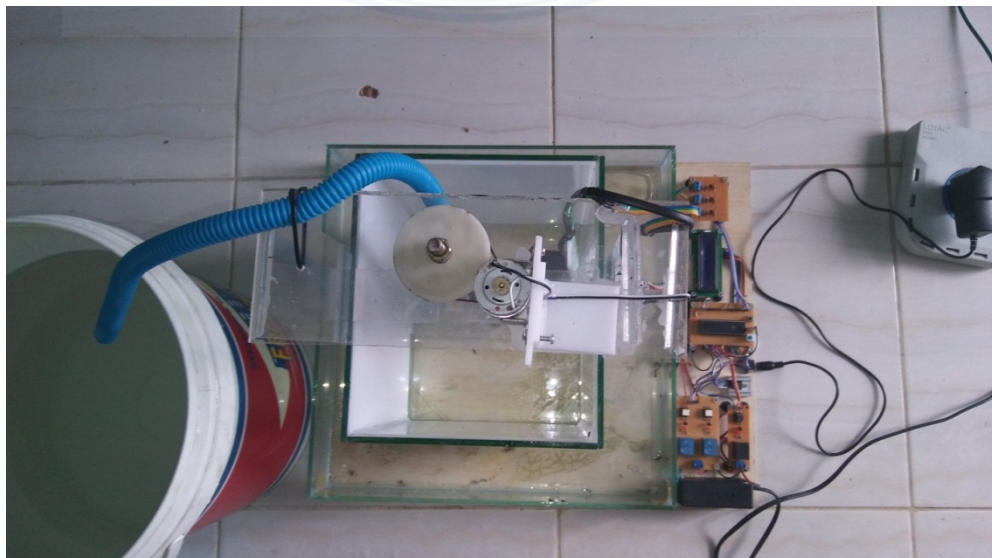
End → selesai.

Lampiran 2

Gambar alat tampak samping



gambar alat tampak atas





Gambar alat Tampak samping kiri