

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dewasa ini, curah hujan tak menentu di Indonesia menyebabkan sering terjadinya bencana alam, seperti kekeringan dan bencana banjir. Dalam hal ini bencana banjir sering kali yang menimbulkan banyak korban jiwa. Hal tersebut dikarenakan kurang siapnya warga dalam mengantisipasi datangnya banjir. Sungai merupakan sarana yang tidak terpisahkan dalam kehidupan masyarakat, banyak dari masyarakat yang mengandalkan sungai untuk kehidupan sehari-hari, pemanfaatan air sungai sebagian besar digunakan untuk irigasi bagi lahan pertanian dan dibendung untuk kemudian dijadikan waduk maupun digunakan untuk mandi, cuci dan kakus (MCK).

Perkembangan teknologi yang pesat menuntut masyarakat untuk menciptakan suatu alat yang serba otomatis sehingga dapat memudahkan pekerjaan manusia. Perkembangan ini cenderung menuntut untuk menggunakan suatu peralatan dengan ukuran sekecil mungkin dan kinerja yang optimal. Tuntutan dari segi biaya maupun ukuran dapat diatasi dengan adanya mikrokontroler. Dengan adanya perkembangan teknologi yang sangat pesat, maka dimungkinkan dibuatnya suatu alat yang mampu memberikan peringatan dini kepada masyarakat akan datangnya bencana banjir, sehingga dapat mengurangi jatuhnya korban.

Dalam proses memasukkan data menggunakan sensor ultrasonik dan optocoupler, Untuk itu digunakan mikrokontroler sebagai pengendali, kemudian hasil pengolahan masukan akan ditampilkan pada LCD. Peringatan bahaya banjir memerlukan cakupan wilayah yang luas, oleh karena itu selain dengan alarm dibutuhkan HP (*Handphone*) untuk memperluas cakupannya. Dengan adanya alat ini diharapkan proses *monitoring* dan peringatan banjir dapat dilakukan lebih mudah, akurat dan hasil yang presisi sesuai dengan yang di harapkan.

1.2 Maksud dan Tujuan

Penyusunan tugas akhir ini mempunyai maksud dan tujuan seperti tersebut di bawah ini:

- a. Mendayagunakan mikrokontroler sebagai kendali elektronik untuk pengendali berbagai peralatan elektronik yang dapat diatur waktu operasinya.
- b. Memberikan peringatan terhadap penduduk sekitar jika terjadi bahaya banjir.
- c. Menimalisir korban jika terjadi bahaya banjir.

1.3 Perumusan Masalah.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka dapat diambil suatu rumusan masalah sebagai berikut : “Bagaimana merancang sebuah sistem peringatan dini bahaya banjir melalui SMS secara otomatis sebagai sarana untuk mempermudah dan meningkatkan kewaspadaan masyarakat”.

1.4 Batasan Masalah

Penulis akan membatasi cakupan masalah yang digunakan dalam perancangan alat yang diberi nama “SISTEM PERINGATAN DINI BAHAYA BANJIR MELALUI SMS ” adalah sebagai berikut:

1. Sensor yang digunakan adalah ultrasonik.
2. Sistem yang dibuat dapat mengukur ketinggian dan kecepatan arus air.
3. Sistem dapat membuka dan menutup pintu air berdasarkan ketinggian air.
4. Pengolahan data dan simulasi dilakukan oleh mikrokontroler AT89S52.
5. Optocoupler dan decoder untuk membaca kecepatan arus air.
6. LCD digunakan untuk menampilkan ketinggian dan kecepatan air.
7. Alarm digunakan sebagai peringatan bahaya banjir.
8. HP (*handphone*) digunakan untuk mengirimkan pesan peringatan kepada HP penerima jika terjadi bahaya banjir.

1.5 Sistematika Penulisan Laporan.

Sistematika penulisan dan pembahasan laporan tugas akhir ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, tujuan tugas akhir, rumusan masalah, batasan masalah, sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II STUDI PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang penelitian sejenis yang telah dilakukan sebelumnya. Analisis, kesimpulan, saran, komentar penelitian sejenis yang telah dilakukan sebelumnya. Membahas teori-teori yang digunakan dalam perencanaan pembuatan alat.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bagian ini menjelaskan metode-metode perancangan yang digunakan, cara mensimulasikan rancangan dan pengujian sistem yang telah dibuat, berisi lebih terperinci tentang apa yang telah disampaikan pada proposal tugas akhir ini.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil pengujian dan analisis dari sistem yang dibuat dibandingkan dengan dasar teori sistem atau sistem yang lain yang dapat dijadikan sebagai pembanding.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran-saran yang diperoleh dari hasil perancangan, implementasi sistem dan keterbatasan yang ditemukan selama melakukan tugas akhir guna perbaikan dan pengembangan alat.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka.

Penelitian yang pernah dilakukan selama ini yang berhubungan dengan SMS dan ketinggian air yang berjudul “ MONITORING SUHU DAN LEVEL AIR DENGAN MEDIA PC (*Personal Computer*) dan HP (*Handphone*) ” (Sutaryo, 2005), dimana sensor suhu dan sensor level air akan membaca suhu dan level air yang berada didalam suatu penampung air yang telah disediakan, data yang diperoleh masih dalam bentuk analog maka diubah menjadi data bentuk digital dengan menggunakan ADC (*Analog to Digital Converter*). Karena ADC hanya memiliki satu buah kanal input analog, sedangkan terdapat dua buah isyarat dari sensor suhu dan sensor level air yang bersifat analog, maka digunakan multiplexer yang berfungsi sebagai pensaklar yang mengatur aliran kedua isyarat tersebut. Mikrokontroler merupakan inti dari keseluruhan sistem, yang menangani keseluruhan sistem, mulai dari mengatur multiplexer, membaca data sensor dari ADC sampai dengan menampilkan data pada PC (*Personal Computer*) dan mengirim data tersebut melalui SMS berupa jalur komunikasi GSM (*Global System for Mobile Communication*). Untuk itu perlu dipasang sebuah HP (*Handphone*) sebagai gateway SMS.

2.2 Sensor Ultrasonik *Devantech SRF02*

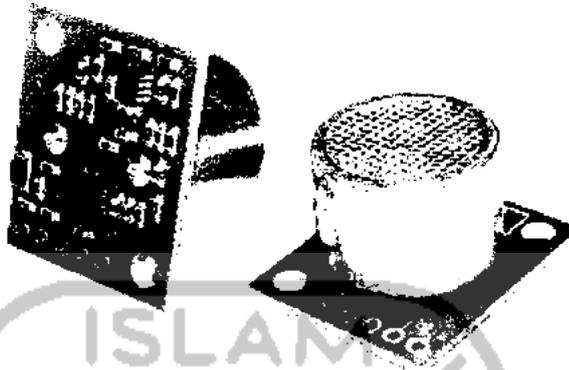
Gelombang ultrasonik merupakan gelombang mekanik longitudinal. Gelombang ini dapat merambat dalam medium padat, cair dan gas, hal disebabkan

karena gelombang ultrasonik merupakan rambatan energi dan momentum mekanik sehingga merambat sebagai interaksi dengan molekul dan sifat medium yang dilaluinya.

Gelombang ultrasonik adalah gelombang dengan besar frekuensi diatas frekuensi gelombang suara yaitu lebih dari 20 KHz. Seperti telah disebutkan bahwa sensor ultrasonik terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang disebut *transmitter* dan rangkaian penerima ultrasonik yang disebut *receiver*. Sinyal ultrasonik yang dibangkitkan akan dipancarkan dari *transmitter* ultrasonik. Ketika sinyal mengenai benda penghalang, maka sinyal ini dipantulkan, dan diterima oleh *receiver* ultrasonik. Sinyal yang diterima oleh rangkaian *receiver* dikirimkan ke rangkaian mikrokontroler untuk selanjutnya diolah untuk menghitung jarak terhadap benda di depannya (bidang pantul).

Sensor ultrasonik *Devantech SRF02* memiliki frekuensi sebesar 40k Hz. Sensor ini terdiri dari pemancar dan penerima gelombang ultrasonik. Rangkaian pemancar akan memancarkan gelombang ultrasonik dalam waktu 200us. Gelombang ini melalui udara dengan kecepatan kurang lebih 344 meter / detik. Jika gelombang ini mengenai suatu objek, maka gelombang ini akan dipantulkan kembali ke penerima dari sensor ultrasonik. Dengan mengatur lamanya waktu penerimaan gelombang ultrasonik, sehingga dapat menentukan jarak dari suatu objek.





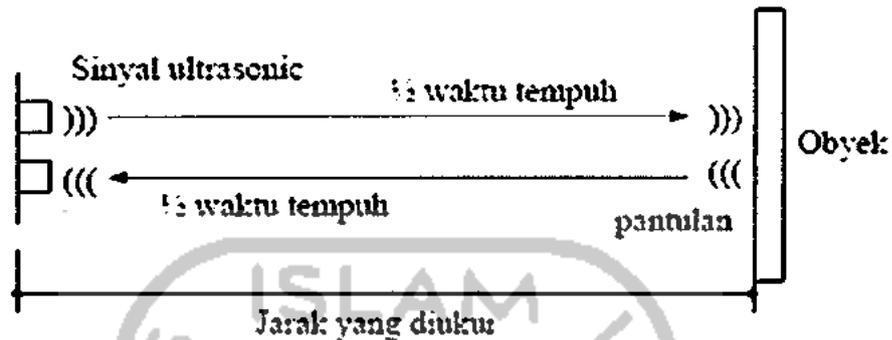
Gambar 2.1 Sensor Ultrasonik *Devantech SRF02*

Dimensi: 24mm (P) x 20mm (L) x 17mm (T).

SRF02 mempunyai Spesifikasi sebagai berikut:

1. Catu daya : 5 Vdc / 4 mA (typ).
2. Frekuensi kerja : 40 kHz.
3. Range pengukuran : 15 cm - 6 meter.
4. Gain analog : 64 step.
5. Antarmuka : I2C Bus dan UART.
6. Satuan jarak : uS, mm, atau inci.
7. Tersedia 1 pin port untuk mengontrol motor servo (32 step untuk 180°).
8. 1 port UART dapat mengendalikan hingga 16 modul.
9. Automatic tuning, tidak perlu dikalibrasi.

Prinsip kerja dari sensor ultrasonik dapat ditunjukkan dalam gambar dibawah ini :



Gambar 2.2 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik

Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz, biasanya yang digunakan untuk mengukur jarak benda adalah 40kHz. Sinyal tersebut di bangkitkan oleh rangkaian pemancar ultrasonik. Sinyal yang dipancarkan tersebut kemudian akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan bunyi yang berkisar 344 m/s. Sinyal tersebut kemudian akan dipantulkan dan akan diterima kembali oleh bagian penerima Ultrasonik. Setelah sinyal tersebut sampai di penerima ultrasonik, kemudian sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jaraknya. Jarak dihitung berdasarkan rumus :

$$L = 1/2 \cdot \text{TOF} \cdot c \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

L = jarak ke objek

TOF = waktu pengukuran yang diperoleh

c = cepat rambat suara (344 m/s)

atau

$$\text{Jarak objek} = (\text{lebar pulsa} \times 0,0344\mu\text{s}) / 2 \text{ (dalam cm)} \dots\dots\dots (2.2)$$

2.3 Mikrokontroler AT89S52

2.3.1 Perangkat keras (*Hardware*)

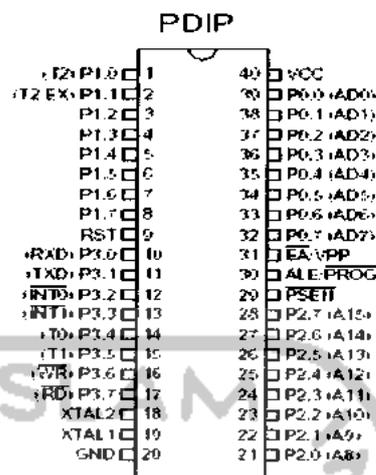
a. Deskripsi Umum

Mikrokontroler AT89S52 merupakan salah satu mikrokontroler buatan *Atmel Corporation* yang termasuk dalam keluarga MCS-51. AT89S52 memiliki keistimewaan sebagai berikut :

1. Kompatibel dengan produk MCS-51.
2. Mempunyai 8K Bytes *In System Programmable* (ISP), Flash Memory yang dapat deprogram ulang 1000 kali siklus.
3. Mempunyai tegangan kerja 4-5 volt.
4. Beroperasi secara penuh pada frekuensi 0 sampai 33 MHz.
5. Memiliki tiga tingkat penguncian program memori.
6. Memiliki 256 x 8 bit RAM internal.
7. Memiliki 32 jalur I/O yang dapat diprogram.
8. Memiliki tiga buah timer/counter 16 bit.
9. Memiliki delapan buah sumber interupsi.
10. Memiliki kanal serial yang dapat diprogram.
11. Memiliki mode *Low Power Idle* dan *Power Down*.

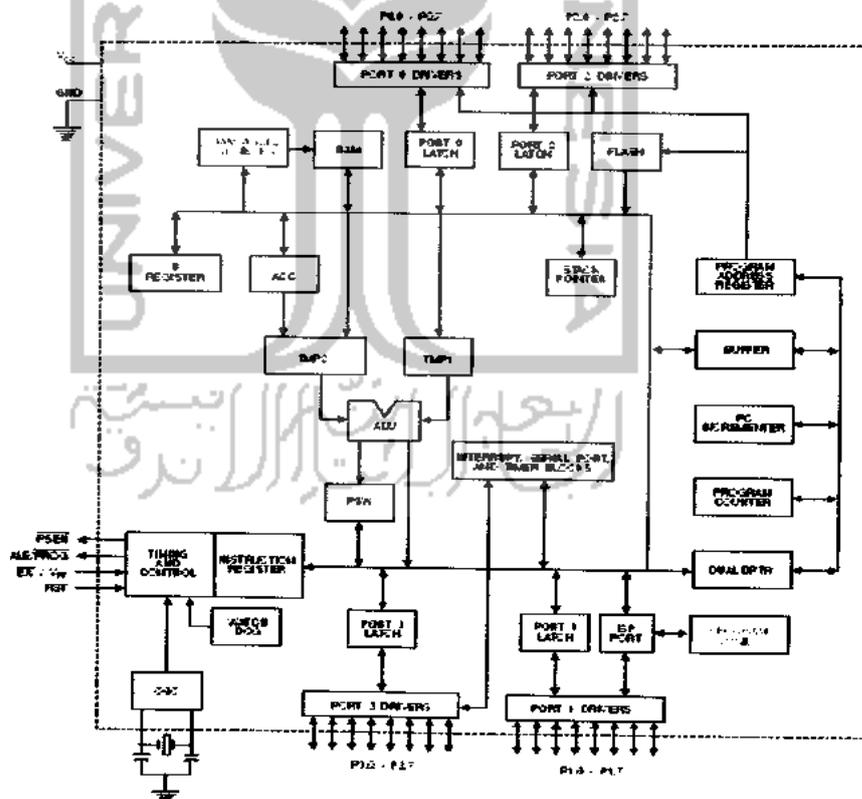
b. Konfigurasi Kaki (Pin)

Mikrokontroler AT89S52 mempunyai 40 kaki, 32 diantaranya adalah kaki untuk keperluan Port Parallel



Gambar 2.3 Susunan Kaki Mikrokontroler AT89S52

c. Organisasi Memori



Gambar 2.4 Blok Diagram AT89S52

Semua mikrokontroler keluarga MCS-51 memiliki pembagian ruang alamat untuk memori program dan memori data. Pemisahan memori program dengan memori data tersebut membolehkan memori data untuk diakses oleh alamat 8-bit.

Mikrokontroler AT89S52 memiliki memori program yang terpisah dengan data. Kapasitas memori program internal sebesar 8 K byte yaitu dari alamat 0000H – 1FFFH. Namun memori program AT89S52 ini dapat ditingkatkan sampai 64 K byte dengan menggunakan memori program eksternal. Pembatasan alamat sampai 64 K byte ini disebabkan karena mikrokontroler AT89S52 hanya memiliki 16 jalur alamat ($2^{16} = 65536$ byte).

Mikrokontroler AT89S52 juga memiliki memori data internal yang disebut sebagai RAM internal. Ruang memori data dibagi menjadi tiga blok, yaitu bagian rendah 128-byte (*lower 128-byte*), bagian tinggi 128-byte (*upper 128-byte*) dan SFR (*Special Function Register*).

2.3.2 Perangkat Lunak (*Software*)

BASCOM-8051 adalah program BASIC *compiler* berbasis Windows untuk mikrokontroler keluarga 8051 seperti AT89S51, AT89S52, AT89C51, AT89C2051 dan lain-lain. BASCOM-8051 merupakan pemrograman dengan bahasa tingkat tinggi BASIC yang dikembangkan dan dikeluarkan oleh MCS Electronic.

Bahasa pemrograman BASIC menggunakan BASCOM-8051 relatif lebih mudah digunakan dibandingkan dengan bahasa tingkat tinggi lainnya. Bahasa pemrograman ini telah dilengkapi simulator untuk LED, LCD, dan monitor untuk komunikasi serial. Penguasaan program BASCOM sangat didukung pemahaman

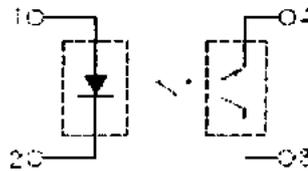
perangkat keras mikrokontroler yang baik karena setiap langkah pada program pasti berhubungan dengan perangkat kerasnya.

2.4 Optocoupler

Optocoupler atau disebut optoisolator merupakan komponen elektronika yang menggabungkan LED (*light Emiting Dioda*) dan fototransistor dinamakan *optocoupler*. LED sebagai pemancar cahaya dan fototransistor sebagai penerima cahaya. LED digunakan yang digunakan adalah LED infra merah dengan orde cahaya yang tidak tampak. Setiap cahaya yang dihasilkan oleh LED akan diterima oleh fototransistor, kemudian akan berakibat hambatan kolektor basis semakin kecil, sehingga nilai arus kolektor semakin bertambah.

Optocoupler bekerja dengan logika seperti berikut :

- Tidak ada halangan
Saat tidak ada halangan, cahaya inframerah yang dipancarkan oleh IR LED (transmitter) dapat diterima oleh phototransistor (*receiver*). Sehingga output Optocoupler akan berlogika HIGH (1).
- Ada halangan
Saat ada halangan, cahaya inframerah yang dipancarkan oleh IR LED (transmitter) tidak dapat diterima oleh phototransistor (*receiver*). Sehingga output Optocoupler akan berlogika LOW (0).



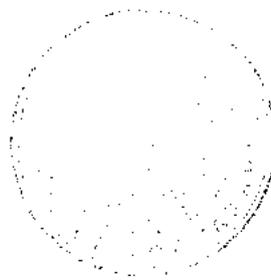
Gambar 2.5 Skema Optocoupler



Gambar 2.6 Optocoupler

2.5 Handphone Siemens C55

Handphone Siemens C55 memiliki fitur-fitur yang umum yaitu melakukan panggilan, menerima panggilan, SMS dan fitur-fitur tambahan lainnya seperti *organizer*, *clock*, kalkulator, WAP. Dengan adanya fitur SMS maka Siemens C55 dapat digunakan untuk pembuatan alat ini dan dapat digunakan untuk koneksi dengan komputer melalui kabel data. Pemilihan handphone jenis ini selain karena harganya yang terjangkau juga mendukung perintah AT-Command sehingga bisa digunakan untuk komunikasi dengan mikrokontroler. Dengan perintah AT-Command tersebut pembacaan SMS dapat dilakukan format yang digunakan untuk pembacaan SMS yaitu menggunakan PDU (*Protocol Data Unit*). Dalam proses pengiriman atau penerimaan pesan pendek (SMS), data yang dikirim maupun diterima oleh stasiun bergerak menggunakan salah satu dari 2 mode yang



ada, yaitu mode teks atau mode PDU (*Protocol Data Unit*). Dalam mode PDU, pesan yang dikirim berupa informasi dalam bentuk data dengan beberapa kepala-kepala informasi. Hal ini akan memberikan kemudahan jika dalam pengiriman akan dilakukan kompresi data atau akan dibentuk sistem penyandian data dari karakter dalam bentuk untaian bit-bit biner. PDU tidak hanya berisi pesan teks saja, tetapi terdapat beberapa meta-informasi yang lainnya, seperti nomor pengirim, nomor SMS Center, waktu pengiriman, dan sebagainya.



Gambar 2.7 Simens C55

2.5.1 SMS (*Short Message Service*)

SMS merupakan salah satu layanan pesan teks yang dikembangkan dan distandarisasi oleh suatu badan yang bernama ETSI (*European Telecommunication Standards Institute*) sebagai bagian dari pengembangan GSM Phase 2, yang terdapat pada dokumentasi GSM 03.40 dan GSM 03.38. Fitur SMS ini memungkinkan perangkat Stasiun Selular Digital (*Digital Cellular Terminal*, seperti ponsel) untuk dapat mengirim dan menerima pesan-pesan teks dengan panjang sampai dengan 160 karakter melalui jaringan GSM. SMS dapat

dikirimkan ke perangkat Stasiun Selular Digital lainnya hanya dalam beberapa detik selama berada pada jangkauan pelayanan GSM. Lebih dari sekedar pengiriman pesan biasa, layanan SMS memberikan garansi SMS akan sampai pada tujuan meskipun perangkat yang dituju sedang tidak aktif yang dapat disebabkan karena sedang dalam kondisi mati atau berada di luar jangkauan layanan GSM. Jaringan ISLAM menyimpan sementara pesan yang belum terkirim, dan segera mengirimkan ke perangkat yang dituju setelah adanya tanda kehadiran dari perangkat di jaringan tersebut.

Dengan fakta bahwa layanan SMS (melalui jaringan GSM) mendukung jangkauan/jelajah nasional dan internasional dengan waktu keterlambatan yang sangat kecil, memungkinkan layanan SMS cocok untuk dikembangkan sebagai aplikasi-aplikasi seperti: *pager*, *e-mail*, dan notifikasi *voice mail*, serta layanan pesan banyak pemakai (*multiple users*). Namun pengembangan aplikasi tersebut masih bergantung pada tingkat layanan yang disediakan oleh operator jaringan.

2.5.2 AT Command

AT *Command* adalah kode-kode atau perintah-perintah yang ada di dalam tampilan menu pada sebuah telepon selular (*handphone*). AT *Command* digunakan untuk berkomunikasi dengan piranti diluar *handphone* secara serial seperti misalnya mikrokontroler atau PC. AT *Command* bertugas mengirim atau menerima data ke atau dari SMS-Center. AT *Command* tiap-tiap SMS device bisa berbeda-beda, tapi pada dasarnya adalah sama. AT *Command* untuk komunikasi

dengan SMS-Center ada beberapa macam.berikut beberapa AT Command yang penting untuk SMS adalah:

- AT+CMGS : untuk mengirim SMS
- AT+CMGL : untuk memeriksa SMS
- AT+CMGD : untuk menghapus SMS

AT Command untuk SMS, biasanya diikuti oleh data I/O yang diwakili oleh unit-unit data yang sering disebut PDU.

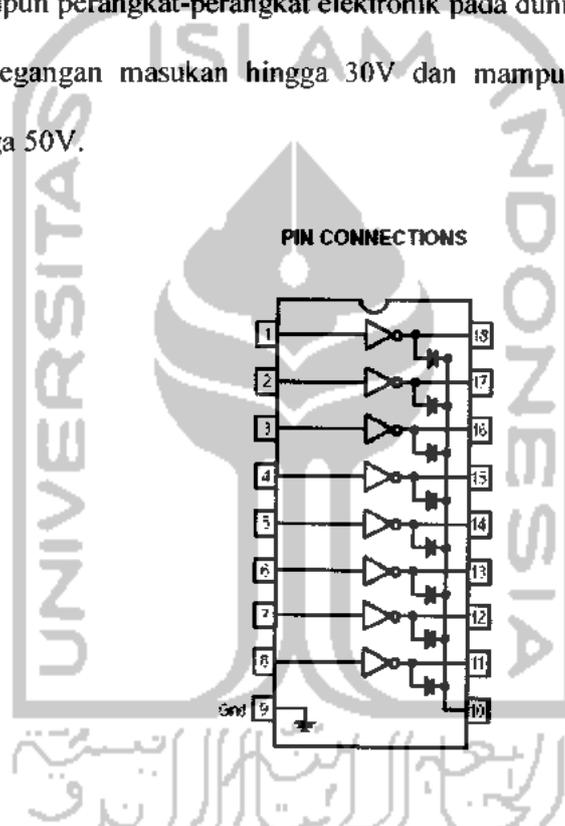
2.5.3 PDU (*Protocol Data Unit*)

Dalam prose pengiriman atau penerimaan pesan pendek (SMS) data yang dikirim maupun diterima oleh stasiun bergerak menggunakan salah satu dari 2 mode yang ada, yaitu: mode teks, atau mode PDU (*Protocol Data unit*). Dalam mode PDU, pesan yang dikirim berupa informasi dalam bentuk data dengan beberapa kepala-kepala informasi. Hal ini akan memberikan kemudahan jika dalam pengiriman akan dilakukan kompresi data, atau akan dibentuk sistem penyandian data dari karakter dalam bentuk untaian bit-bit biner. Senarai PDU tidak hanya berisi pesan teks, saja tetapi terdapat beberapa meta-informasi yang lainnya, seperti nomor pengirim, nomor SMS Center, waktu pengiriman, dan sebagainya. Semua informasi yang terdapat dalam PDU, dituliskan dalam bentuk pasangan-pasangan bilangan heksadesimal yang disebut dengan pasangan oktet.

Jenis-jenis PDU yang akan digunakan adalah: SMS-Penerima (*SMS-DELIVER*) dan SMS-Pengirim (*SMS-SUBMIT*).

2.6 ULN 2803

ULN 2803 merupakan sebuah IC yang dapat digunakan sebagai penghubung antara rangkaian digital dengan beban yang mempunyai arus maupun tegangan lebih tinggi seperti lampu, relay, komputer, peralatan elektronik rumah tangga, maupun perangkat-perangkat elektronik pada dunia industri. ULN mampu menerima tegangan masukan hingga 30V dan mampu di hubungkan dengan beban hingga 50V.



Gambar 2.8 Konfigurasi Pin ULN 2803

2.7 LCD 2X16

LCD 2x16 adalah LCD yang mempunyai 2 baris dengan masing-masing baris mempunyai 16 karakter. atau biasa disebut sebagai LCD Character 2x16, dengan 16 pin konektor, yang didefinisikan sebagai berikut: Display karakter pada LCD diatur oleh pin EN, RS dan RW: Jalur EN dinamakan Enable. Jalur ini

digunakan untuk memberitahu LCD bahwa anda sedang mengirimkan sebuah data. Untuk mengirimkan data ke LCD, maka melalui program EN harus dibuat logika low (0) dan set pada dua jalur kontrol yang lain RS dan RW. Ketika dua jalur yang lain telah siap, set EN dengan logika (1) dan tunggu untuk sejumlah waktu tertentu (sesuai dengan datasheet dari LCD tersebut) dan berikutnya set EN ke logika low (0) lagi.

Jalur RS adalah jalur Register Select. Ketika RS berlogika low (0), data akan dianggap sebagai sebuah perintah atau instruksi khusus (seperti clear screen, posisi kursor dll). Ketika RS berlogika high (1), data yang dikirim adalah data text yang akan ditampilkan pada display LCD. Sebagai contoh, untuk menampilkan huruf T pada layar LCD maka RS harus diset logika high (1).

Jalur RW adalah jalur kontrol Read/ Write. Ketika RW berlogika low (0), maka informasi pada bus data akan dituliskan pada layar LCD. Ketika RW berlogika high (1), maka program akan melakukan pembacaan memori dari LCD. Sedangkan pada aplikasi umum pin RW selalu diberi logika low (0). Pada akhirnya, bus data terdiri dari 4 atau 8 jalur (bergantung pada mode operasi yang dipilih oleh user). Pada kasus bus data 8 bit, jalur diacukan sebagai DB0 s/d DB7



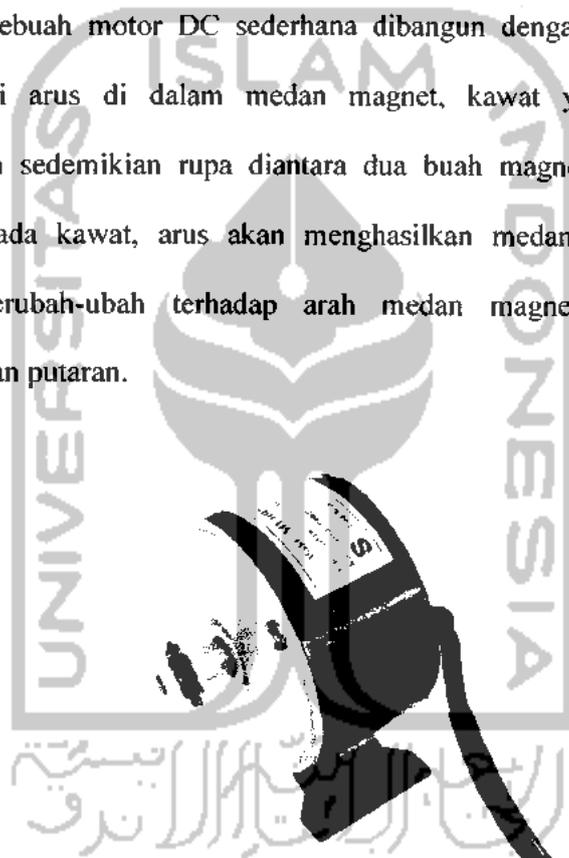
Gambar 2.9 LCD 16X2

Tabel 2.1 Konfigurasi LCD 2x16

PIN	Name	Function
1	VSS	Ground voltage
2	VCC	+5V
3	VEE	Contrast voltage
4	RS	Register Select 0 = Instruction Register 1 = Data Register
5	R/W	Read/ Write, to choose write or read mode 0 = write mode 1 = read mode
6	E	Enable 0 = start to lacht data to LCD character 1 = disable
7	DB0	LSB
8	DB1	-
9	DB2	-
10	DB3	-
11	DB4	-
12	DB5	-
13	DB6	-
14	DB7	MSB
15	BPL	Back Plane Light
16	GND	Ground voltage

2.8 Motor DC

Motor DC terdapat dalam berbagai ukuran dan kekuatan, masing- masing didisain untuk keperluan yang berbeda-beda, namun secara umum memiliki berfungsi dasar yang sama, yaitu mengubah energi elektrik menjadi energi mekanik. Sebuah motor DC sederhana dibangun dengan menempatkan kawat yang dialiri arus di dalam medan magnet, kawat yang membentuk loop ditempatkan sedemikian rupa diantara dua buah magnet permanen, bila arus mengalir pada kawat, arus akan menghasilkan medan magnet sendiri yang arahnya berubah-ubah terhadap arah medan magnet permanen sehingga menimbulkan putaran.

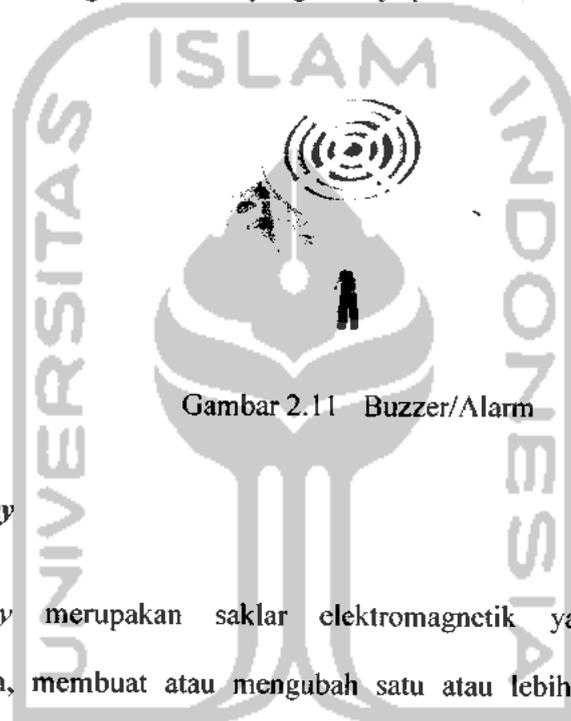


Gambar 2.10 Motor DC

2.9 Buzzer/Alarm

Buzzer atau alarm merupakan komponen peralatan yang beroperasi dengan tegangan DC. Buzzer bekerja pada tegangan 6V dan membutuhkan arus sebesar 20mA. Sebuah sirine piezo-elektrik berukuran kecil menghasilkan suara

satu-nada yang berfrekuensi sangat tinggi. Sirine beroperasi dengan tegangan 3-16V dan hanya membutuhkan arus sebesar 5-7mA. Suara yang dihasilkan bersifat kontinu namun dapat dimodifikasi untuk menghasilkan bunyi dengan periode-periode pendek (*burst*), agar lebih menarik perhatian. piranti ini digerakkan dengan sebuah rangkaian stabil yang bekerja pada frekuensi 1kHz.



Gambar 2.11 Buzzer/Alarm

2.10 Relay

Relay merupakan saklar elektromagnetik yang berfungsi untuk memutuskan, membuat atau mengubah satu atau lebih kontak elektrik. Ada beberapa macam *relay* yang terdapat di pasaran. Pada umumnya *relay* digunakan sebagai alat penghubung pada rangkaian. Relay dapat berupa IC, transistor dan relay mekanis.

Spesifikasi kontak relay yang paling penting adalah ukuran kerja arus. Ini menunjukkan besarnya arus maksimum yang dapat ditangani kontak. Tiga ukuran kerja arus umumnya yaitu, kapasitas menghubungkan kontak “*in-rush*”, kapasitas normal (kapasitas mengalirkan terus-menerus) dan kapasitas membuka (kapasitas memutuskan).



Kontak juga dirancang untuk kemampuan kerja tingkat tegangan AC atau DC yang dapat beroperasi. Oleh karena itu, sebagian besar *relay* yang digunakan pada rangkaian kontrol yang ukuran kerja kontakannya lebih rendah (0 sampai 15 ampere dan maksimum pada tegangan 600 Volt), menunjukkan tingkat arus yang dikecilkan pada tempat *relay* bekerja. Meskipun *relay* kontrol dari berbagai pabrik berbeda dalam penampilan dan konstruksi, *relay* tersebut dapat dimanfaatkan pada sistem pengawatan kontrol jika spesifikasinya cocok dengan permintaan tegangan sistem.

Sebagian besar kontak dibuat dari campuran perak dibandingkan dari tembaga. Bahan ini digunakan karena konduktivitas perak yang bagus. Oksida perak yang membentuk pada kontak adalah penghantar listrik yang bagus. Meskipun kontak kelihatan jelek dan bernoda, namun kontak-kontak tersebut masih dapat beroperasi dengan normal.



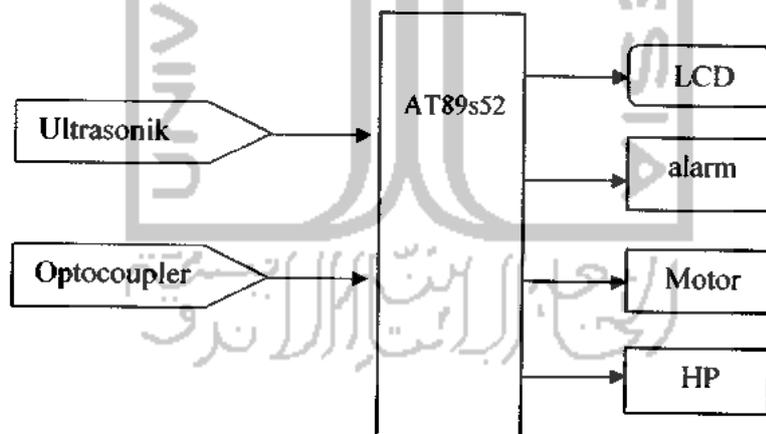
Gambar 2.12 Relay

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

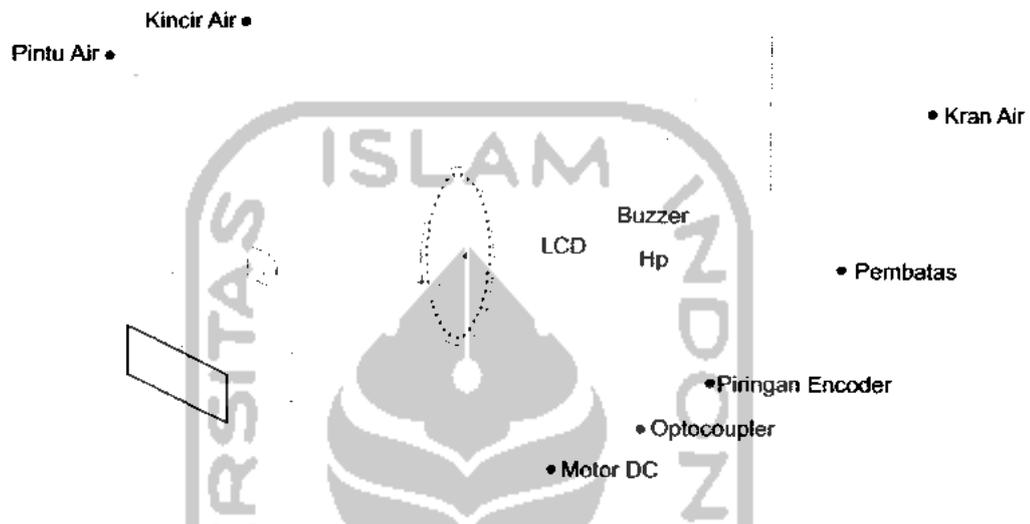
3.1 Perancangan Sistem.

Dalam perancangan sistem peringatan dini bahaya banjir melalui SMS, sistem terdiri atas beberapa bagian penting yaitu sensor Ultrasonik sebagai pembaca ketinggian air, Optocoupler sebagai pembaca kecepatan dari piringan decoder, motor sebagai penggerak pintu air, buzzer sebagai penanda bila debit air telah melebihi batas normal, mikrokontroler sebagai pengolah data, LCD sebagai media informasi mengenai tingkat ketinggian dan kecepatan air dan HP sebagai pengirim pesan status dari level air.



Gambar 3.1 Bagan Sistem Peringatan Dini Bahaya Banjir Melalui SMS.

Ultrasonik SRF02 •



Gambar 3.2 Bagan Perancangan Sistem

Gambar 3.2 menunjukkan skema sistem dimana dalam sistem ini level dari ketinggian air dibagi menjadi 3 level, yaitu:

- AMAN : kurang dari 2,5 cm
- WASPADA : 2,5 sampai 3 cm
- BAHAYA : lebih dari 3cm

Terdapat dua buah keran air untuk mengatur debit air yang masuk ke sistem, ketika air masuk ke dalam bak sistem simulasi, hal ini akan menimbulkan riak-riak pada permukaan air, untuk mengurangi riak-riak tersebut dipasanglah pembatas, dimana pembatas ini mempunyai celah pada bagian bawah sebagai saluran untuk air mengalir nantinya.

Air yang mengalir dari pembatas akan dibaca oleh Ultrasonik SRF02, Air tersebut juga akan memutar kincir air, dimana pada poros kincir air tersebut mempunyai piringan decoder, yang kemudian akan di baca oleh Optocoupler. Data dari Ultrasonik dan Optocoupler akan diolah oleh Mikrokontroler. Data ini akan digunakan oleh motor untuk membuka pintu air jika ketinggian air berada dalam level waspada, dan akan menutup kembali pada level aman. Data dari Mikrokontroler juga akan ditampilkan dari LCD, dimana LCD tersebut menampilkan status dari level air, ketinggian air, dan kecepatan aliran air. Sistem akan mengirimkan pesan SMS (*Short Message Service*) ketika ketinggian air berada dalam level waspada dan bahaya. Apabila air berada pada level bahaya maka buzzer akan berbunyi untuk memberi peringatan pada masyarakat sekitar.

3.2 Perancangan Hardware

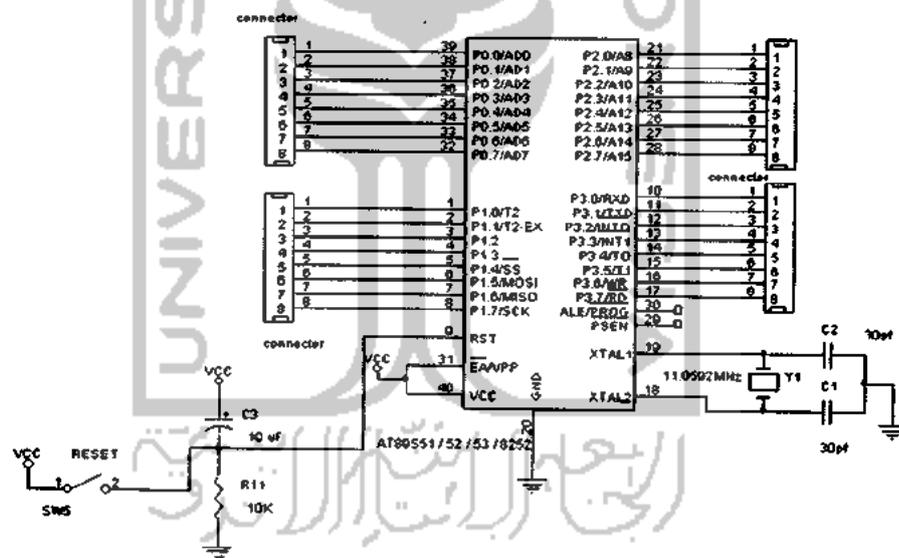
Pada perancangan *hardware* penelitian ini, seluruh rangkaian elektronik baik yang merupakan rangkaian kontroler maupun utilitas, semuanya terhubung dengan *wiring* secara fisik. Perancangan hardware ini didukung oleh rangkaian-rangkaian listrik yang membantu kerja mikrokontroler sebagai pengendali utama, seperti: sistem minimum, power suplai serta rangkaian listrik lainnya yang menjalankan sistem secara keseluruhan. Berikut merupakan komponen-komponen yang digunakan:

3.2.1 Rangkaian Sistem Minimum AT89S52

Pengendali utama sistem peringatan dini bahaya banjir melalui SMS ini adalah mikrokontroler AT89S52. Rangkaian sistem minimum ini memerlukan

sebuah mikrokontroler AT89S52, osilator kristal dan rangkaian reset serta *power supply*. Dengan rangkaian ini mikrokontroler sudah siap bekerja sesuai dengan program yang ada dalam *flash* memorinya.

Rangkaian osilator pada sistem ini digunakan oleh mikrokontroler sebagai sinyal denyut (*clock*). Frekuensi sinyal denyut inilah yang menentukan kecepatan eksekusi yang akan dijalankan. Frekuensi denyut maksimum yang diperbolehkan adalah 33MHz. Tetapi pada perancangan sistem ini menggunakan XTAL 11.0592 MHz, dan 2 buah kapasitor 30 pF.

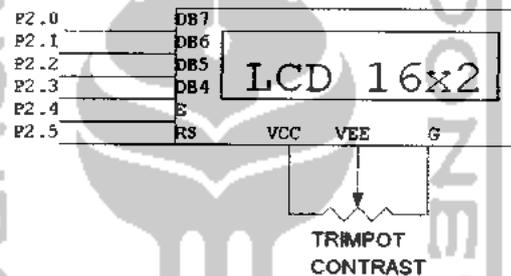


Gambar 3.3 Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler AT89S52

Sedangkan untuk membangkitkan sinyal reset, maka diperlukan sebuah kapasitor elektrolit 10 uF/25 V dan resistor tetap dengan nilai tahanan sebesar 10 K serta sebuah *pushbutton switch*. Dalam rancangan alat ini rangkaian reset dapat bekerja secara manual maupun otomatis saat catu diaktifkan.

3.2.2 Rangkaian Penampil LCD

Modul *Liquid Crystal Display* (LCD) merupakan modul display yang serbaguna, karena dapat digunakan untuk menampilkan berbagai tampilan baik berupa huruf, angka dan karakter lainnya serta dapat menampilkan berbagai macam tulisan maupun pesan – pesan pendek lainnya. Rangkaian penampil LCD pada sistem difungsikan untuk menampilkan status serta ketinggian air dan kecepatannya.

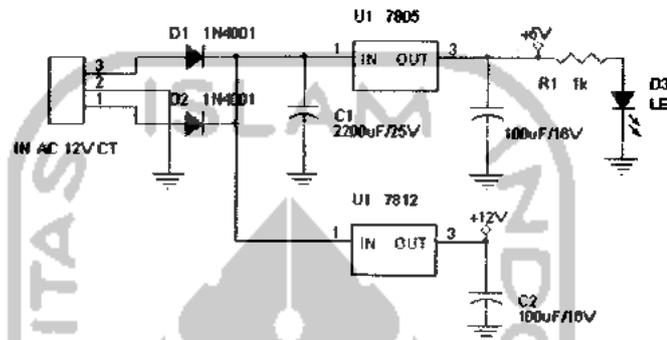


Gambar 3.4 Penampil Rangkaian LCD

Rangkaian penampil LCD pada perancangan ini menggunakan teknik antarmuka 4 bit. Artinya teknik ini membutuhkan 4 bit jalur data dalam proses antarmukanya. Sehingga membutuhkan 4 bit I/O pada mikrokontroler yang terhubung oleh P0.4 sampai P0.7. Pada gambar diatas, LCD selalu pada kondisi tulis (write) dengan menghubungkan kaki R/W ke ground. Ini dimaksudkan agar LCD tidak mengeluarkan data (kondisi Read) yang mana data tersebut akan bertabrakan dengan data komponen lain/perintah lain di jalur bus. Rangkaian Penampil LCD juga dilengkapi dengan pengatur cerah terang pada layer LCD

secara langsung dengan mengatur pada VR yang terhubung pada VEE dan dipararel dengan VCC.

3.2.3 Rangkaian Catu Daya



Gambar 3.5 Rangkaian Catu Daya

Setiap rangkaian elektronik tentunya membutuhkan catu daya, sehingga perancangan catu daya menjadi hal yang sangat penting, agar rangkaian ini dapat memberikan kebutuhan arus dan tegangan yang sesuai. Selain arus dan tegangan yang sesuai, hal lain yang perlu diperhatikan adalah kestabilan dari tegangan dan arus tersebut. Pada proses pengolahan air sungai menjadi air baku ini memerlukan 3 buah tegangan catu yaitu +5V, +12V dan -12V.

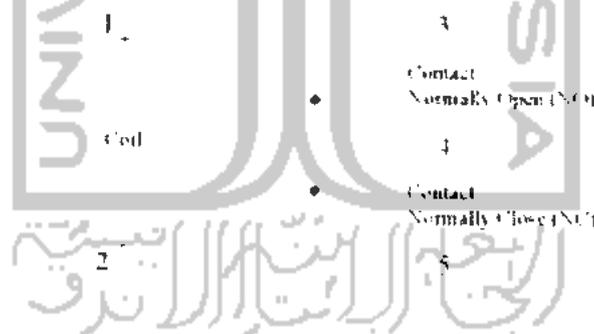
Rangkaian catudaya menggunakan transformator 1A dan pada keluaran 12V AC dipasang dua buah dioda 1 ampere sebagai penyearah gelombang penuh dan mengubah tegangan AC menjadi DC, yang kemudian difilter dengan kapasitor sebesar 2200uF/25V . Untuk memperoleh tegangan untuk mensuplay alat, maka dipasang IC LM7805 untuk menghasilkan tegangan 5V DC, IC

LM7812 untuk tegangan 12 V DC. Pada keluaran IC dipasang lagi kapasitor sebesar 100 μ F/16V sebagai filter dan memperhalus tegangan DC yang dihasilkan.

3.2.4 Rangkaian Relay

Relay adalah saklar elektronik yang dapat membuka atau menutup rangkaian dengan menggunakan kontrol dari rangkaian elektronik lain. Sebuah relay tersusun atas kumparan, pegas, saklar (terhubung pada pegas) dan 2 kontak elektronik (normally close dan normally open)

- a. Normally close (NC) : saklar terhubung dengan kontak ini saat relay tidak aktif atau dapat dikatakan saklar dalam kondisi terbuka.
- b. Normally open (NO) : saklar terhubung dengan kontak ini saat relay aktif atau dapat dikatakan saklar dalam kondisi tertutup.

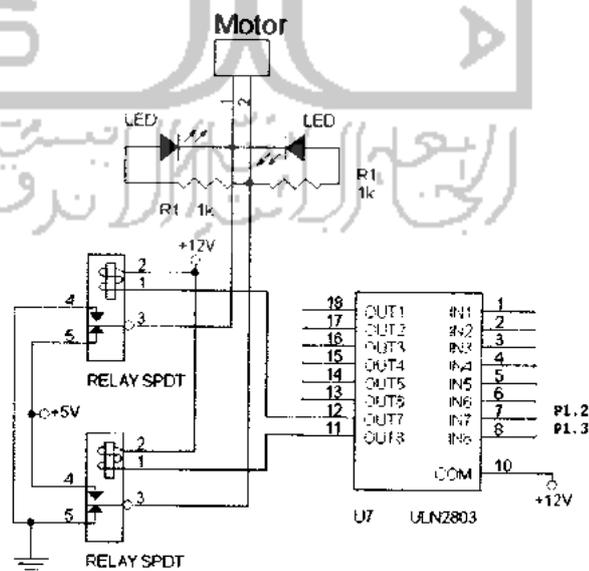


Gambar 3.6 Skematik Relay

Berdasarkan pada prinsip dasar cara kerjanya, relay dapat bekerja karena adanya medan magnet yang digunakan untuk menggerakkan saklar. Saat kumparan diberikan tegangan sebesar tegangan kerja relay maka akan timbul medan magnet pada kumparan karena adanya arus yang mengalir pada lilitan kawat. Kumparan yang bersifat sebagai elektromagnet ini kemudian akan menarik saklar dari kontak NC ke kontak NO. Jika tegangan pada kumparan dimatikan

maka medan magnet pada kumparan akan hilang sehingga pegas akan menarik saklar ke kontak NC.

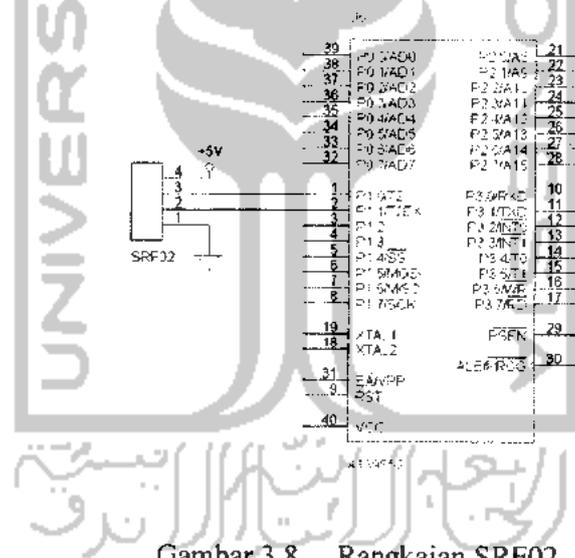
Pada keadaan awal, yaitu pada saat coil relay tidak diberi tegangan, maka yang terhubung-singkat adalah contact Normally Close (NC). Sedangkan contact Normally Open (NO) mengalami hubung-terbuka. Coil pada relay merupakan sebuah kumparan yang berintikan material batang yang sifat kemagnetannya mudah ditimbulkan dan mudah dihilangkan. Ketika ada arus yang mengalir kumparan, maka akan muncul medan magnet pada inti batang dengan kutub magnet (proses elektromagnetik). Munculnya medan magnet pada inti batang kumparan ini menarik material magnetik, tempat contact-contact relay melekat. Akibatnya contact mengalami perubahan posisi dari posisinya semula, NC yang semulanya hubung-singkat menjadi hubung-terbuka, NO yang semulanya hubung-terbuka menjadi hubung-singkat.



Gambar 3.7 Rangkaian Relay

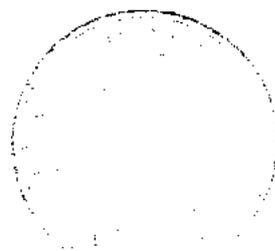
Relay digunakan sebagai saklar magnetik untuk menjalankan motor sebagai pembuka dan penutup pintu air, dibutuhkan ULN2803 sebagai driver untuk menjalankan relay tersebut. ULN2803 berisi gerbang not maka pada kaki keluarannya akan mempunyai tegangan +5V (berlogika tinggi). Begitu juga sebaliknya, apabila pada input tegangan masukan +5V maka pada output akan mempunyai tegangan 0V. Keluaran logika dari ULN2803 ini kemudian digunakan mikrokontroler untuk menggerakkan relay sesuai dengan perintah.

3.2.5 Rangkaian SRF02



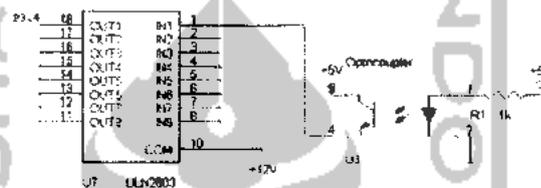
Gambar 3.8 Rangkaian SRF02

SRF02 digunakan sebagai sumber masukan untuk mendeteksi ketinggian air, sensor ultrasonik SRF02 membutuhkan tegangan 5V dan bekerja pada frekwensi 40KHz, bisa digunakan pada media cair. Selain kecil dan mudah digunakan pada mikrokontroler, SRF02 juga tidak membutuhkan kalibrasi. Pada sistem ini tinggi dari SRF diletakkan kurang lebih 35cm, hal ini dikarenakan SRF02 membutuhkan jarak minimal 15 cm dan maksimal 6 meter. Modul SRF02



hanya akan melakukan proses pengukuran jarak jika telah diberikan perintah terlebih dahulu. Dengan mengirimkan data serial yang berisi alamat sensor kemudian diikuti dengan data sebagai perintah maka SRF02 akan mulai melakukan proses pengukuran jarak dan setelah selesai dengan segera akan mengirimkan data 2 byte sebagai data hasil pengukurannya.

3.2.6 Rangkaian Optocoupler



Gambar 3.9 Rangkaian Optocoupler

Optocoupler merupakan gabungan dari LED infra merah dengan fototransistor yang terbungkus menjadi satu *chips*. Cahaya infra merah termasuk dalam gelombang elektromagnetik yang tidak tampak oleh mata telanjang. Sinar ini tidak tampak oleh mata karena mempunyai panjang gelombang berkas cahaya yang terlalu panjang bagi tanggapan mata manusia. Sinar infra merah mempunyai daerah frekuensi 1×10^{12} Hz sampai dengan 1×10^{14} GHz atau daerah frekuensi dengan panjang gelombang $1 \mu\text{m} - 1 \text{mm}$.

Pada sistem ini optocoupler digunakan untuk mendapatkan data kecepatan aliran air. Hal ini dibantu dengan sebuah decoder. Ketika celah sensor antara InfraRed dan Photodiode terpotong, maka cahaya yang dikirim tidak bisa diterima oleh bagian penerimanya, sehingga pin 4 akan mengeluarkan logika 0 atau

menghasilkan tegangan keluaran yang nilainya mendekati Vcc, begitu juga sebaliknya, jika tidak ada benda diantara celah sensornya maka akan menghasilkan tegangan keluaran yang nilainya mendekati 0 volt, sehingga pin 4 akan mengeluarkan logika 1.

3.2.7 Dekoder

Mekanik sensor untuk kecepatan terdiri dari sebuah piringan tipis yang mempunyai lubang-lubang pada sisi luarnya, piringan ini mempunyai lubang pada bagian pusat lingkaran dan diletakkan pada bagian poros kincir air, ketika kincir air berputar maka piringan itu pun akan ikut berputar juga.

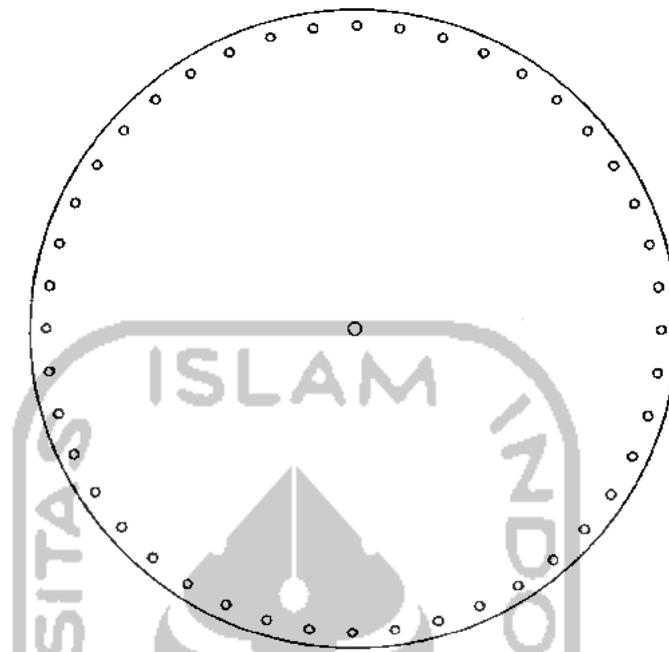
Decoder ini berdiameter 14 cm dan mempunyai 44 buah lobang, dimana antara tiap lobang berjarak 1cm. lubang-lubang yang ada pada pinggiran roda inilah yang menjadi masukan dari optocoupler. Optocoupler akan mengeluarkan logika 1 jika terdapat lubang, dan logika 0 apabila tidak terdapat lubang. Jarak waktu perubahan inilah yang menentukan hasil dari kecepatan air, semakin banyak putaran decoder, maka semakin tinggi pula kecepatan air.

$$\text{Keliling lingkaran} = 2\pi R \dots\dots\dots (3.1)$$

$$2 \frac{22}{7} \times 7 = 44 \text{ cm}$$

Untuk mendapatkan RPM menggunakan rumus:

$$\text{RPM} = \frac{\text{pulsa} / \text{jumlah lubang pada piringan}}{60 \text{ detik}} \dots\dots\dots (3.2)$$



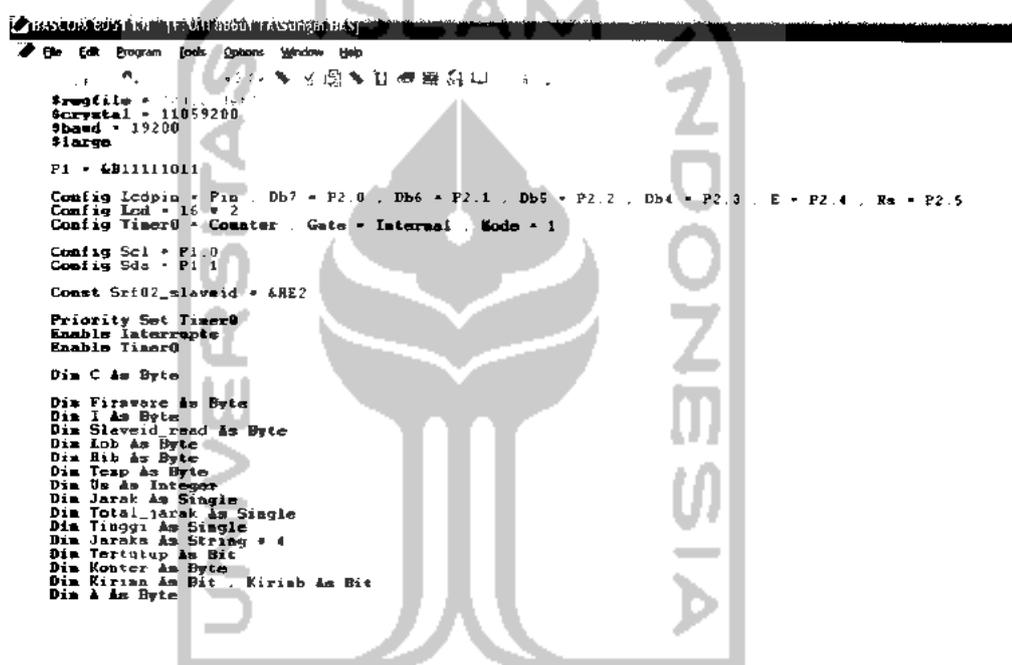
Gambar 3.10 Decoder

3.3. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dalam tugas akhir ini terdiri dari cara pembuatan program, perancangan program dan perancangan *downloader* ke mikrokontroler AT89S51.

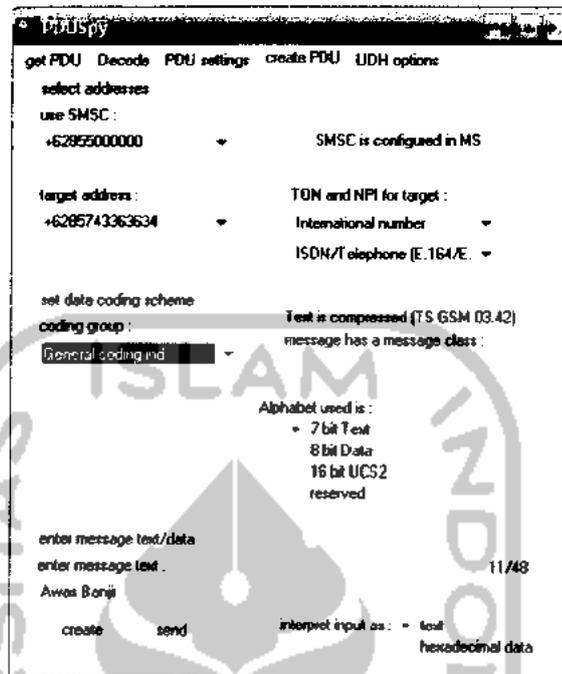
Penulisan program yang akan *download* ke mikrokontroler AT89S51 dilakukan melalui program BASCOM-8051. BASCOM-8051 merupakan program BASIC compiler berbasis windows untuk mikrikontroler keluarga 8051. BASCOM-8051 merupakan pemrograman dengan bahasa tingkat tinggi BASIC yang dikembangkan dan dikeluarkan oleh MCS Electronic. Program yang diketikkan pada editor ASCOM-8051 berekstensi .bas. setelah pengetikan selesai dilakukan, maka program akan *dcompile* sehingga file menjadi berekstensi .hex.

Tampilan pada pemrograman BASCOM-8051 ditunjukkan oleh Gambar 3.10. dalam program ini juga membutuhkan program PDUSpy, dimana program ini digunakan untuk membuat pengkodean, seperti yang terlihat pada gambar 3.11. Setelah *compile* yang dilakukan berhasil, kemudian file akan *download* melalui *Software* ISP yang memiliki tampilan seperti Gambar 3.12.



```
#include <math>\langle \mathit{math} \rangle</math>
#crystal = 11059200
#baud = 19200
#large
P1 = 0B11111011
Config Icdpin = Pin , Db7 = P2.0 , Db6 = P2.1 , Db5 = P2.2 , Db4 = P2.3 , E = P2.4 , Rs = P2.5
Config Led = L6 w 2
Config Timer0 = Counter , Gate = Internal , Mode = 1
Config Scl = P1.0
Config Sda = P1.1
Const Srf02_slaveid = 4RE2
Priority Set Timer0
Enable Interrupts
Enable Timer0
Dim C As Byte
Dim Firware As Byte
Dim I As Byte
Dim Slaveid_read As Byte
Dim Iob As Byte
Dim Hib As Byte
Dim Teap As Byte
Dim Us As Integer
Dim Jarak As Single
Dim Total_jarak As Single
Dim Tinggi As Single
Dim Jarak As String = 4
Dim Tertutup As Bit
Dim Kontor As Byte
Dim Kirisan As Bit , Kirisib As Bit
Dim A As Byte
```

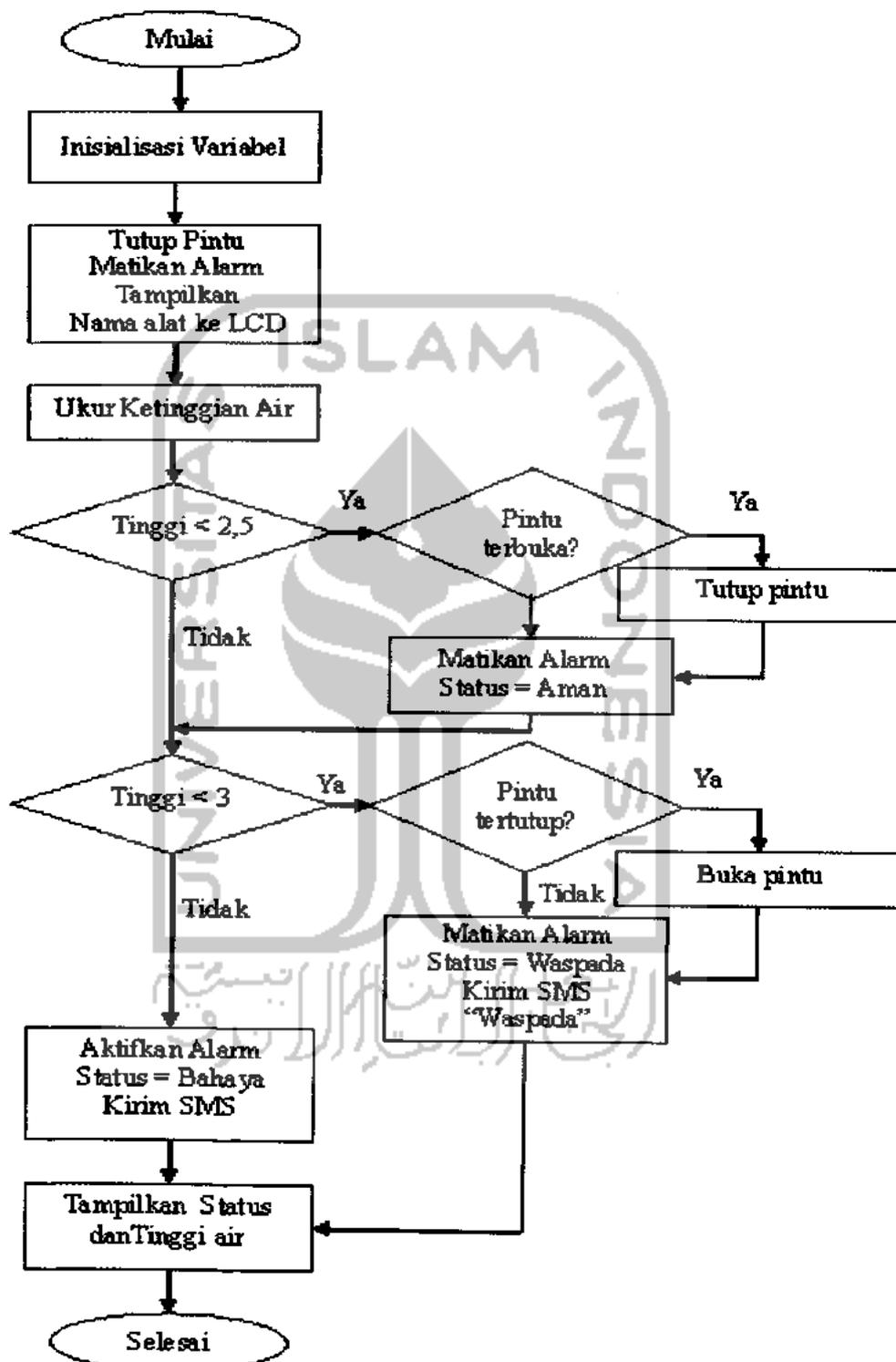
Gambar 3.11 Tampilan Program BASCOM-8051



Gambar 3.12 Tampilan Program PDUSpy



Gambar 3.13 Tampilan Program ISP



Gambar 3.14 Diagram Alir Program Utama

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada sistem peringatan dini bahaya banjir, terdapat beberapa pengujian yang telah dilakukan yaitu pengujian terhadap sensor Ultrasonik SRF02, sensor pembaca kecepatan air, dan proses pemrograman pada mikrokontroler AT89S52.

4.1 Pengujian Sensor Ultrasonik SRF02.

Pengujian pada sensor pendeteksi ketinggian air dengan menggunakan Ultrasonik SRF02, yang digunakan untuk mendeteksi jarak antara sensor dengan permukaan air atau bidang penghalang lainnya. Hal ini berfungsi untuk mengetahui perbandingan antara jarak terukur dari mikrokontroler dimana dalam pengujiannya ditambahkan sebuah modul LCD yang berfungsi untuk mengetahui status nilai jarak sensor terhadap halangan dengan pengukuran yang sebenarnya.

Pada pengujian ini sensor ultrasonik di letakkan tegak lurus terhadap bidang penghalang, hal ini bertujuan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dan lebih maksimal. Digunakan meteran sebagai alat ukur untuk mengetahui jarak sebenarnya, kemudian pada tampilan LCD ditampilkan lebar pulsa yang terukur (μs) dimana nilai ini merupakan nilai asli yang didapat oleh mikrokontroler tanpa perkalian menggunakan rumus dan LCD juga akan menampilkan pembacaan oleh mikrokontroler yang telah dimasukkan rumus.

Pada pengujian sensor ultrasonic SRF02, Sinyal masukan yang dibangkitkan oleh mikro sebesar $15\mu s$ adalah sebuah sinyal pulsa kotak. Tegangan puncak ke puncak 2 volt. Lebar sinyal input pada sensor sangat kecil dikarenakan faktor pemberian nilai pulsa yang sangat kecil. Dalam hal ini pemberian nilai pulsa $10\mu s$ yang dibangkitkan oleh mikro adalah nilai minimum yang berlaku untuk semua sinyal keluaran sensor.

Tabel 4.1 Perbandingan Lebar Pulsa Sensor Ultrasonik.

No	Jarak sebenarnya (cm)	Nilai pada LCD (cm)	Nilai lebar pulsa yang terukur (μs)	Selisih jarak (cm)
1	20	20	1168	± 0
2	30	29	1687	± 1
3	40	39,1	2277	$\pm 0,9$
4	50	49,5	2883	$\pm 0,5$
5	60	59,1	3441	$\pm 0,9$
6	70	69,9	4064	$\pm 0,1$
7	80	79,8	4640	$\pm 0,2$
8	90	89,2	5187	$\pm 0,8$
9	100	98,9	5751	$\pm 1,1$
10	110	109	6339	± 1



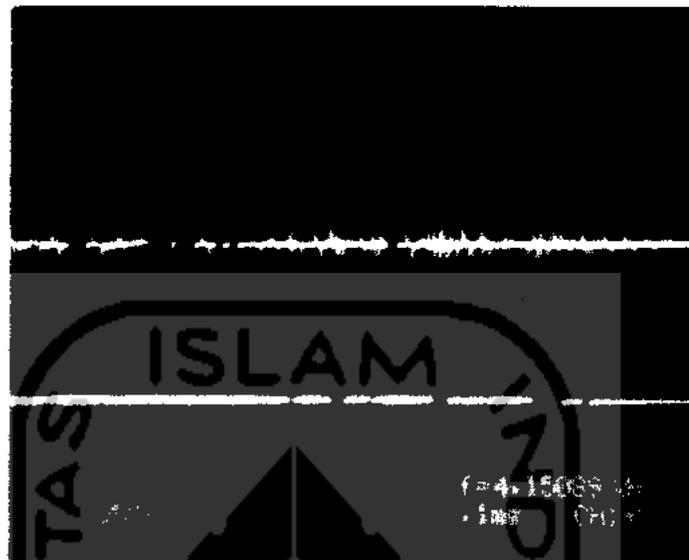
Gambar 4.1 Sinyal Keluaran Pada Ultrasonik SRF02 Dengan Jarak 20 cm.

$$2 \text{ volt/div} \times 0.0001 \text{ time/div} = 2 \text{ mV}$$



Gambar 4.2 Sinyal Keluaran Pada Ultrasonik SRF02 Dengan Jarak 40 cm.

$$2 \text{ volt/div} \times 0.0001 \text{ time/div} = 2 \text{ mV}$$



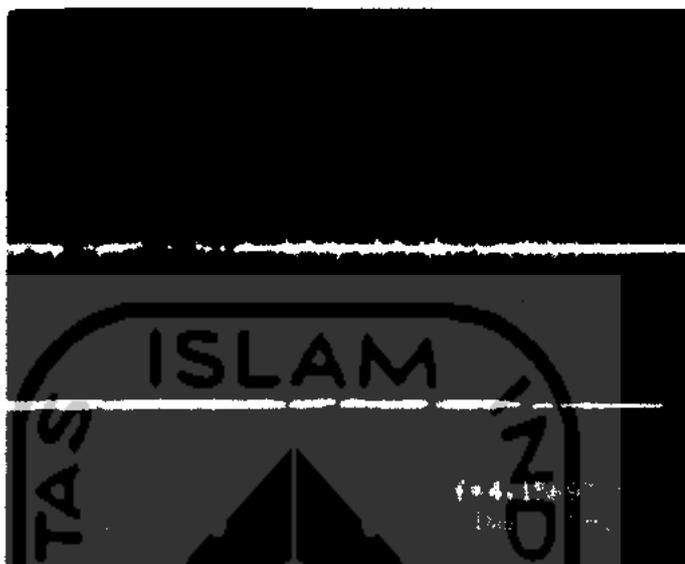
Gambar 4.3 Sinyal Keluaran Pada Ultrasonik SRF02 Dengan Jarak 60 cm.

$$2 \text{ volt/div} \times 0.0001 \text{ time/div} = 2 \text{ mV}$$



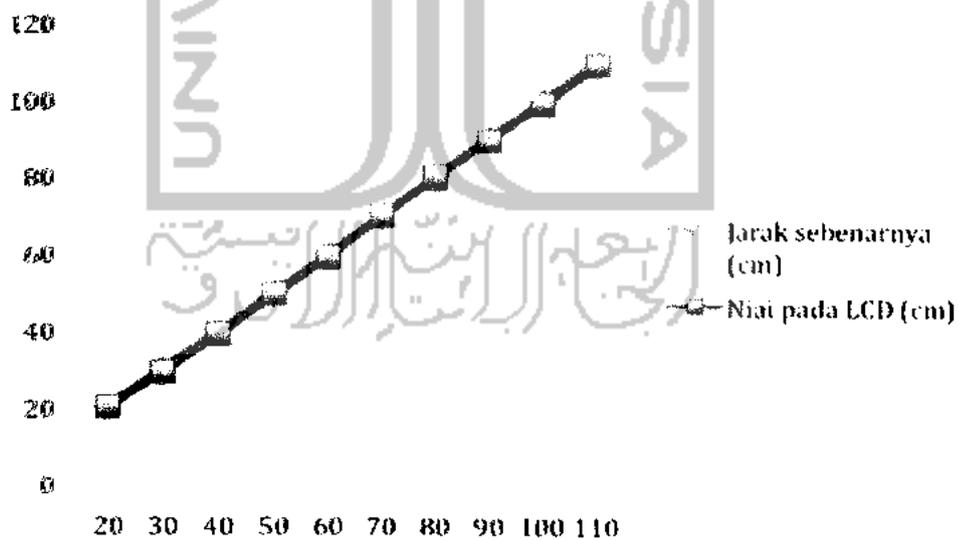
Gambar 4.4 Sinyal Keluaran Pada Ultrasonik SRF02 Dengan Jarak 80 cm.

$$2 \text{ volt/div} \times 0.0001 \text{ time/div} = 2 \text{ mV}$$



Gambar 4.5 Sinyal Keluaran Pada Ultrasonik SRF02 Dengan Jarak 100 cm.

$$2 \text{ volt/div} \times 0.0001 \text{ time/div} = 2 \text{ mV}$$



Gambar 4.6 Perbandingan Jarak Sebenarnya Dengan Nilai Pada LCD

Dari grafik terlihat jarak yang sebenarnya tidak terlalu berbeda jauh dari yang di tampilkan oleh LCD, semakin jauh jarak yang di ukur, hasil yang diperoleh cenderung mendapatkan perbedaan yang lebih besar. Demikian pula jika hasil pengukuran menggunakan besaran yang lebih kecil maka perbedaan antara jarak sebenarnya dengan LCD akan semakin terlihat.

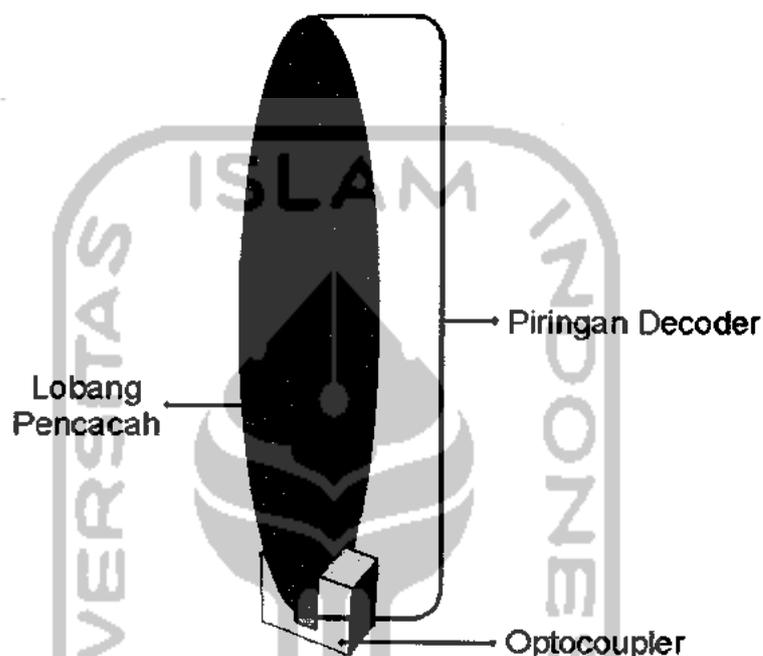
Dari grafik perbandingan dapat terlihat secara jelas bahwa grafik bergerak naik turun dan semakin jauh jaraknya akurasi sensor ultrasonik mulai berkurang.

4.2 Pengujian Sensor Kecepatan Air

Pada pengujian kecepatan air ini, menggunakan optocoupler dan piringan decoder dimana pada pinggiran dekoder ini mempunyai lubang-lubang yang berjumlah 44 dan pada setiap lubangnya berjarak 1cm. Pada poros decoder tersambung dengan kincir air yang terhubung oleh batangan logam sebagai porosnya. Ketika air memutar kincir, maka piringan decoder juga akan ikut berputar, semakin cepat air memutar kincir, akan semakin cepat pula piringan decoder berputar. Hasil keluaran dari sensor ini berupa gelombang kotak, semakin banyak lubang yang terdapat di decoder semakin baik hasil pengukuran kecepatan tersebut.

Pada pengujian ini juga menggunakan LED sebagai indikatornya, ketika ada benda yang berada di antara celah sensornya, maka cahaya yang dikirimkan tidak bisa diterima oleh bagian penerimanya, dan menghasilkan tegangan keluaran yaitu 0 Volt, sehingga lampu indicator tidak menyala, begitu juga sebaliknya, jika tidak ada benda

diantara celah sensornya maka akan menghasilkan tegangan keluaran 5 Volt, yang akan menyalakan LED indicator.



Gambar 4.7 Skematik Optocoupler dan Encoder

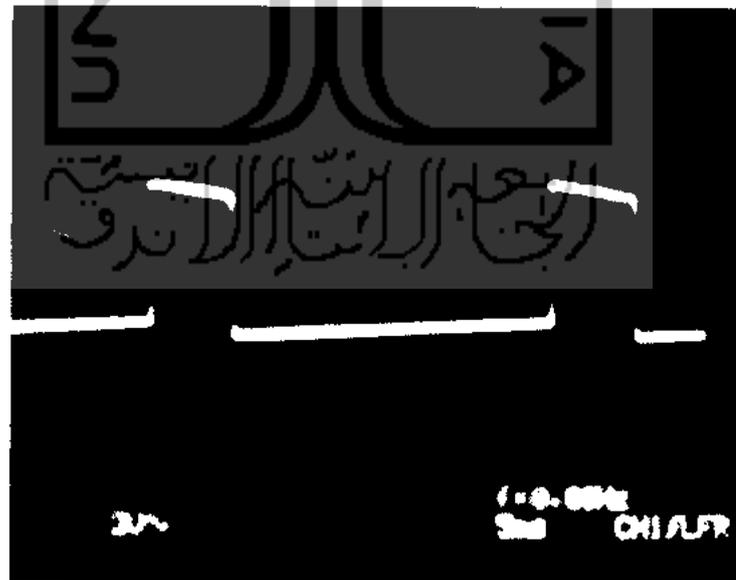
Pada optocoupler yang bertugas sebagai penerima cahaya infra merah adalah fototransistor. Fototransistor merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai detektor cahaya infra merah. Detektor cahaya ini mengubah efek cahaya menjadi sinyal listrik, oleh sebab itu fototransistor termasuk dalam golongan detektor optik.

Terjadinya pancaran cahaya pada LED infra merah dalam optocoupler yaitu pada saat dioda menghantarkan arus, elektron lepas dari ikatannya karena



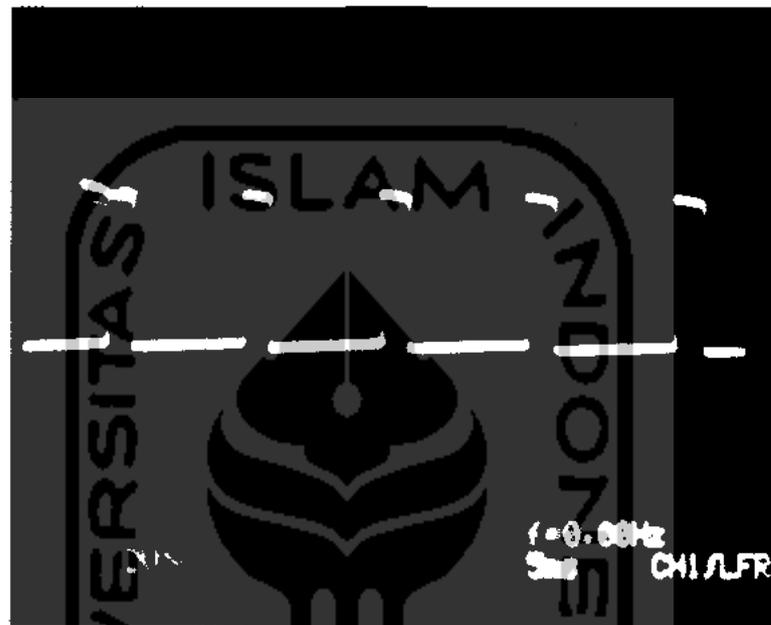
memerlukan tenaga dari catu daya listrik. Setelah elektron lepas, banyak elektron yang bergabung dengan lubang yang terdapat pada penerimanya yaitu yang terdapat pada fototransistor. Elektron melepaskan tenaga yang akan diradiasikan dalam bentuk cahaya, sehingga dioda akan menyala atau memancarkan cahaya pada saat dilewati arus. Cahaya infra merah yang terdapat pada optocoupler tidak perlu lensa untuk memfokuskan cahaya karena dalam satu chip mempunyai jarak yang dekat dengan penerimanya.

Pengujian dilakukan dalam dua tahapan pengujian, yaitu ketika decoder mendapatkan kecepatan putaran lambat, dan yang kedua ketika mendapatkan putaran cepat. Ketika decoder mendapat putaran lambat maka optocoupler akan mengeluarkan gelombang seperti pada gambar:



Gambar 4.8 Optocoupler Mendapatkan Kecepatan Putaran Lambat

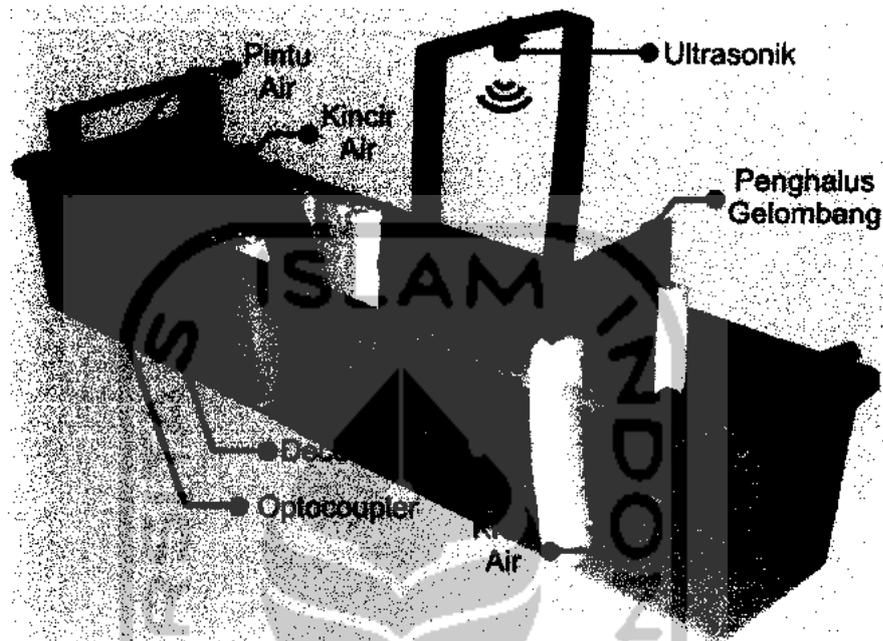
Ketika decoder mendapat putaran cepat maka optocoupler akan mengeluarkan gelombang seperti pada gambar:



Gambar 4.9 Optocoupler Mendapatkan Kecepatan Putaran Cepat

Dari hasil pengamatan dapat dilihat bahwa saat fototransistor mendeteksi adanya cahaya sinyal keluaran sensor berlogika 1 atau *high*. Dan ketika tidak ada cahaya berlogika 0 atau *low*.

4.3 Pengujian Alat Simulasi



Gambar 4.10 Mekanik Simulasi Sungai

Pada pengujian ini terbagi dalam beberapa bagian. Ultrasonic akan mengukur ketinggian dari permukaan air, dimana dalam tahap ini ketinggian tersebut dibagi dalam 3 level ketinggian.

1. Level AMAN : ketinggian air kurang dari 2,5 cm.
2. Level WASPADA : ketinggian air antara 2,5 sampai 3 cm.
3. Level BAHAYA : ketinggian air lebih dari 3 cm.

Buzzer atau alarm akan berbunyi jika ketinggian air berada pada level bahaya dimana buzzer ini berfungsi untuk memberitahukan warga disekitar, sedangkan digunakan sistem pengirim SMS otomatis untuk dikirimkan kepada pihak yang bersangkutan di area yang lebih luas, dimana suara buzzer tidak bisa terjangkau lagi.

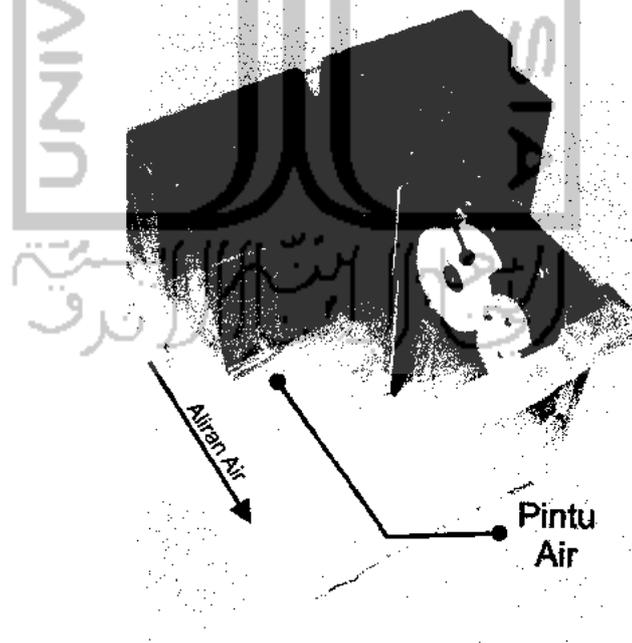
Waspada
 Dari: +6285740157918
 12:49 21-MAR-10

Awas Banjir
 Dari: +6285740157918
 12:56 21-MAR-10

Gambar 4.11 Tampilan Waspada Pada
 HP Penerima.

Gambar 4.12 Tampilan Bahaya
 Pada HP Penerima.

Pengiriman SMS ini akan aktif jika ketinggian air sudah berada pada level waspada dan level bahaya. Digunakan motor DC untuk membuka dan menutup pintu air ketika ketinggian air sudah berada pada level waspada, hal ini dilakukan untuk memperlambat ketinggian air menuju level bahaya.



Gambar 4.13 Pintu Air dan *Gear box* Motor DC



Gambar 4.14 Decoder

Untuk mengetahui kecepatan arus air digunakan optocoupler, sensor ini fungsinya membaca decoder, dimana decoder tersebut mempunyai lubang-lubang sebanyak 44 buah, setiap lubangnya berjarak 1cm. Untuk mengetahui kecepatan, level air dan ketinggian air, digunakan LCD sebagai penampil, dimana pada keadaan aslinya LCD ini diletakkan di tempat pengamatan sungai atau pintu air. Pada keadaan aslinya masih dibutuhkan penjagaan untuk mengamankan alat dan antisipasi jika terjadi kegagalan sistem.



Gambar 4.15 Tampilan LCD

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan sistem dan hasil analisa yang didapat maka dalam pembuatan *hardware system* peringatan dini bahaya banjir melalui SMS berbasis mikrokontroler Atmega 89S51 dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu:

1. Sensor ultrasonik *Devantech SRF02* cukup akurat dalam melakukan perhitungan dalam satuan yang besar, tetapi kurang baik jika hasil yang diukur dalam besaran yang kecil, misalnya dalam satuan milimeter.
2. Pada sistem kecepatan untuk mengukur kecepatan arus air belum maksimal karena masih terdapat kendala-kendala berupa sulitnya kalibrasi kecepatan tersebut.
3. Dibutuhkan ketinggian dan kecepatan air yang cukup untuk memutar kincir air, jika salah satu hal tersebut hilang, maka kincir akan berhenti berputar, sehingga kecepatan air tidak dapat diketahui.
4. Dalam sistem penampil LCD masih terjadi keterlambatan antara status level air dengan ketinggian air.
5. Data yang di dapat oleh ultrasonik mengalami keterlambatan ketika ditampilkan di LCD.

5.2 Saran

Untuk mengembangkan sistem ini dimasa yang akan datang maka dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut :

1. Bisa menggunakan sensor yang keakuratannya lebih baik, bisa ultrasonik atau jenis sensor yang lainnya.
2. Bisa menggunakan jenis Hp yang lain, dimana pada sistem ini menggunakan Siemens C55.
3. Perlu ditambahkan sistem untuk melihat keadaan sungai untuk mempermudah kerja petugas lapangan tanpa harus melihat langsung keadaan sungai, baik menggunakan video atau sistem penampil visual ketinggian secara kontinyu.
4. Masih perlu adanya perbaikan untuk mengukur kecepatan airnya biar lebih presisi.
5. Dapat mengatur ketinggian air dengan lebih baik, dimana akan lebih mempermudah dalam mengambil data dan mesimulasikan sistem.

