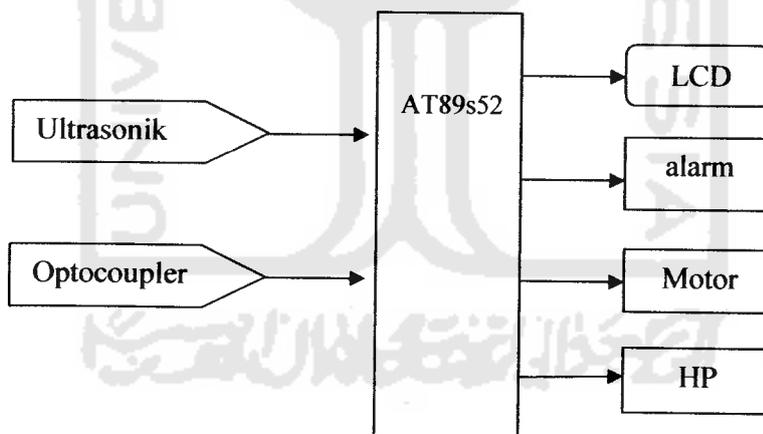


BAB III

PERANCANGAN SISTEM

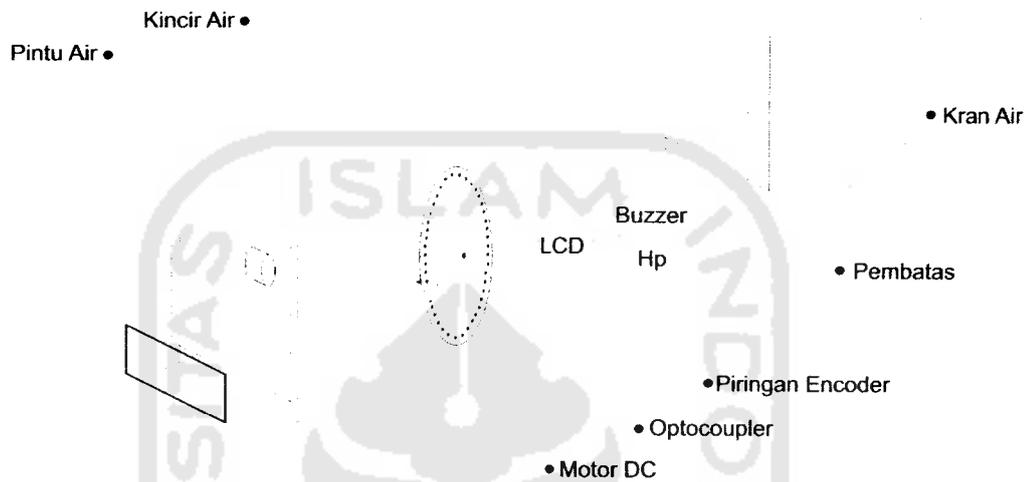
3.1 Perancangan Sistem.

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

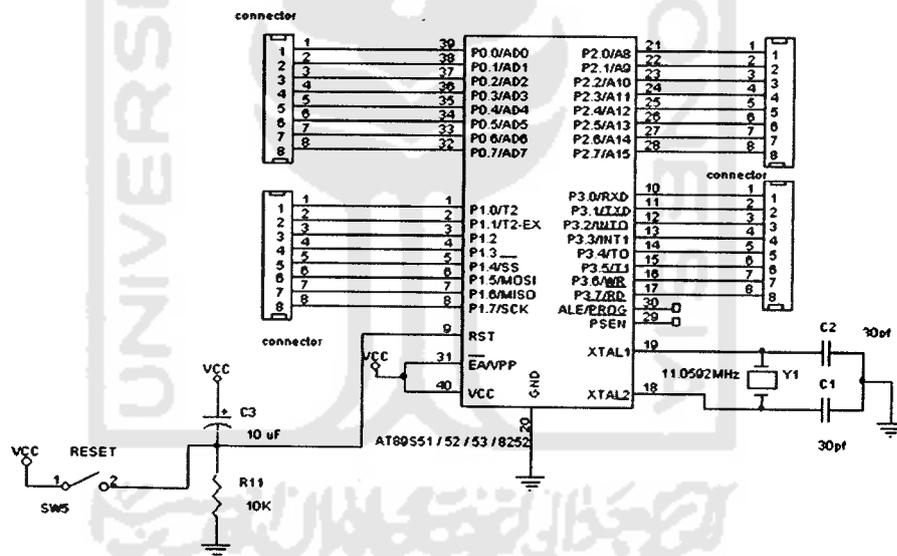
Pada perancangan *hardware* penelitian ini, seluruh rangkaian elektronik baik yang merupakan rangkaian kontroler maupun utilitas, semuanya terhubung dengan *wiring* secara fisik. Perancangan hardware ini didukung oleh rangkaian-rangkaian listrik yang membantu kerja mikrokontroler sebagai pengendali utama,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

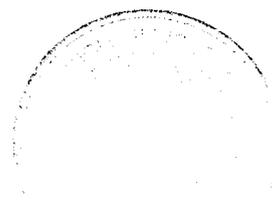
sebuah mikrokontroler AT89S52, osilator kristal dan rangkaian reset serta *power supply*. Dengan rangkaian ini mikrokontroler sudah siap bekerja sesuai dengan program yang ada dalam *flash* memorinya.

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.



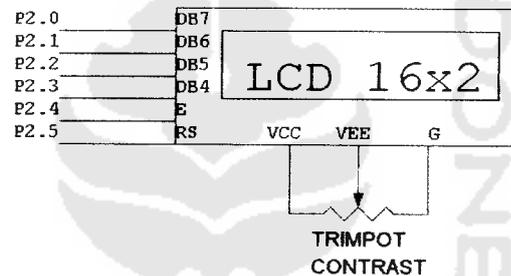
Gambar 3.3 Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler AT89S52

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 kecepataannya.

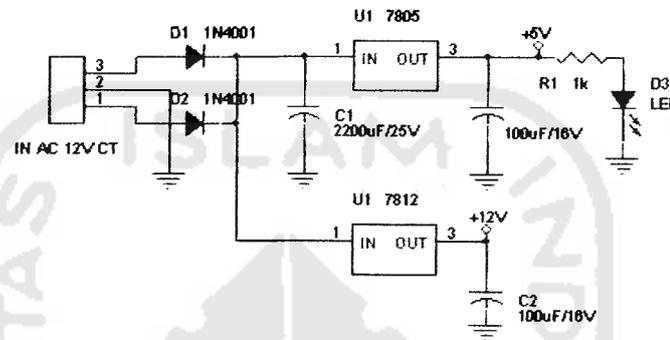


Gambar 3.4 Penampil Rangkaian LCD

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.

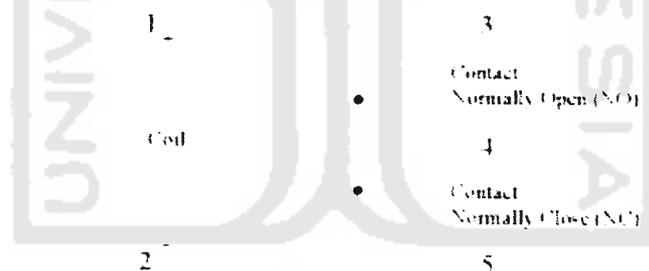
Rangkaian catudaya menggunakan transformator 1A dan pada keluaran 12V AC dipasang dua buah dioda 1 ampere sebagai penyearah gelombang penuh dan mengubah tegangan AC menjadi DC, yang kemudian difilter dengan kapasitor sebesar 2200uF/25V . Untuk memperoleh tegangan untuk mensupply alat, maka dipasang IC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

LM7812 untuk tegangan 12 V DC. Pada keluaran IC dipasang lagi kapasitor sebesar 100uF/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.

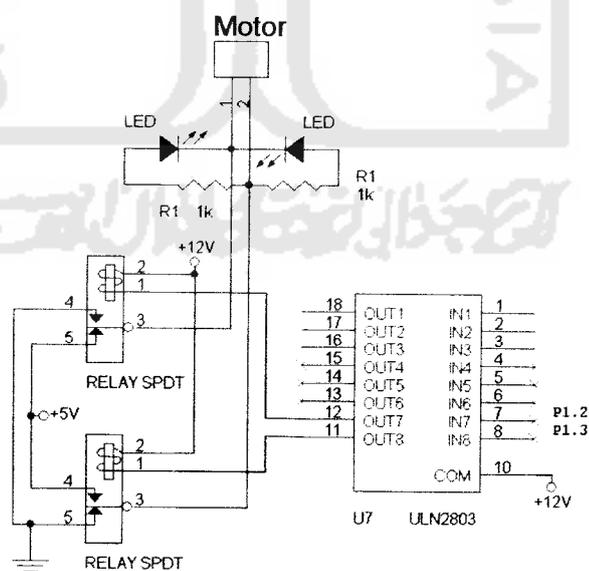


Gambar 3.6 Skematik Relay

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.

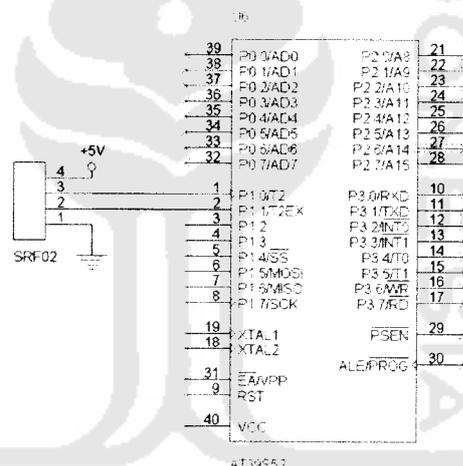
Pada keadaan awal, yaitu pada saat coil relay tidak diberi tegangan, maka yang terhubung-singkat adalah contact Normally Close (NC). Sedangkan contact Normally Open (NO) mengalami hubung-terbuka. Coil pada relay merupakan sebuah kumparan yang berintikan material batang yang sifat kemagnetannya mudah 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

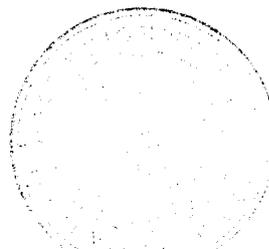
Relay digunakan sebagai saklar magnetik untuk menjalankan motor sebagai pembuka dan penutup pintu air, dibutuhkan ULN2803 sebagai driver untuk menjalankan relay tersebut. ULN2803 berisi gerbang not maka pada kaki keluarannya akan mempunyai tegangan +5V (berlogika tinggi). Begitu juga sebaliknya, apabila 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



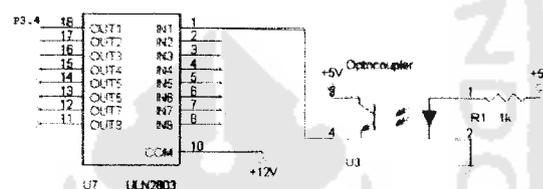
Gambar 3.8 Rangkaian SRF02

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 V_{cc} , 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.

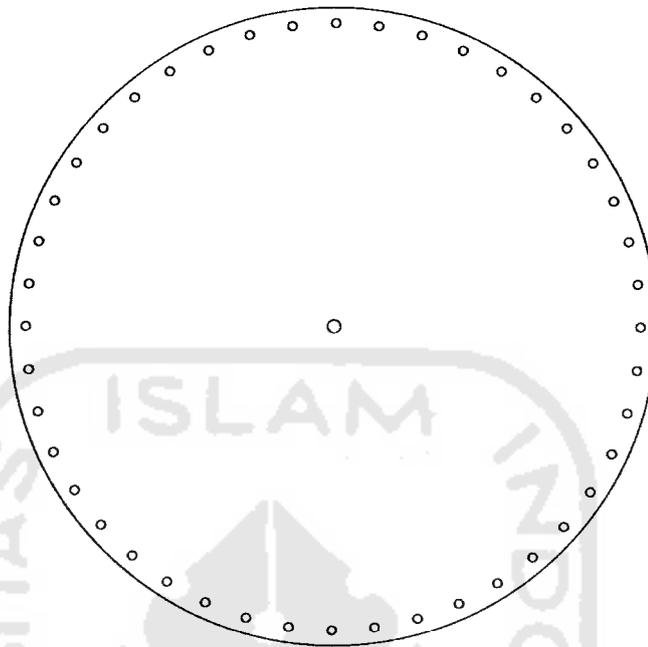
Decoder ini berdiameter 14 cm dan mempunyai 44 buah lobang, dimana antara tiap lobang berjarak 1cm. lubang-lubang yang ada pada pinggiran roda inilah yang menjadi masukan dari optocoupler. Optocoupler akan mengeluarkan logika 1 jika terdapat lubang, dan logika 0 apabila tidak terdapat lubang. Jarak waktu 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:

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



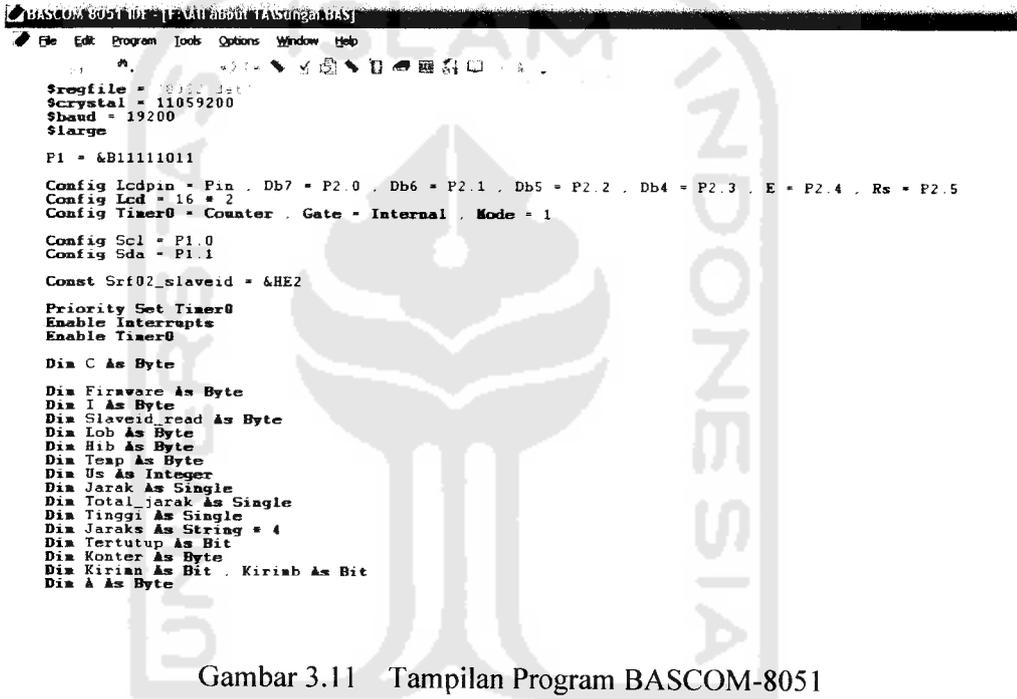
Gambar 3.10 Decoder

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 *didownload* 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 *dicompile* 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.

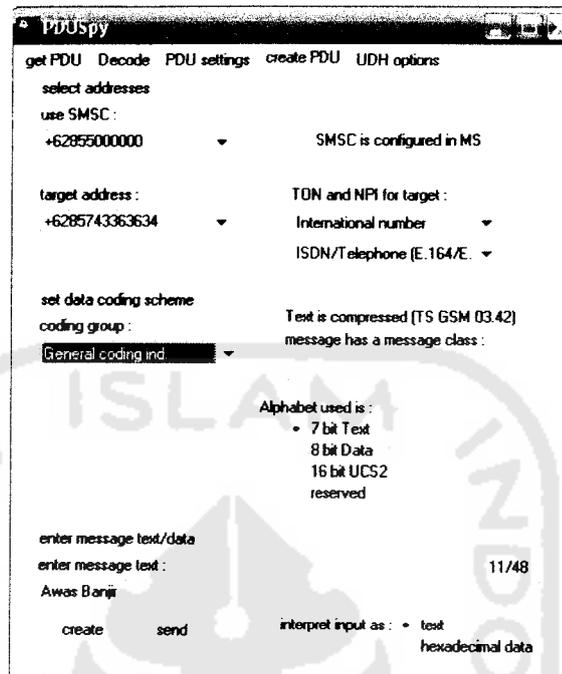


```

BASCOM 8051 IDE - [TAU] (about TAUSongat.BAS)
File Edit Program Tools Options Window Help
Progfile = 180221.as
Scrystal = 11059200
Sbaud = 19200
Slarge
P1 = &B11111011
Config Icdpin = Pin , Db7 = P2.0 , Db6 = P2.1 , Db5 = P2.2 , Db4 = P2.3 , E = P2.4 , Rs = P2.5
Config Lcd = 16 = 2
Config Timer0 = Counter , Gate = Internal , Mode = 1
Config Scl = P1.0
Config Sda = P1.1
Const Srf02_slaveid = &HE2
Priority Set Timer0
Enable Interrupts
Enable Timer0
Dim C As Byte
Dim Firavore As Byte
Dim I As Byte
Dim Slaveid_read As Byte
Dim Lob As Byte
Dim Hib As Byte
Dim Temp As Byte
Dim Us As Integer
Dim Jarak As Single
Dim Total_jarak As Single
Dim Tinggi As Single
Dim Jaraks As String = 4
Dim Tertutup As Bit
Dim Kontor As Byte
Dim Kirian As Bit , Kiriah As Bit
Dim A As Byte

```

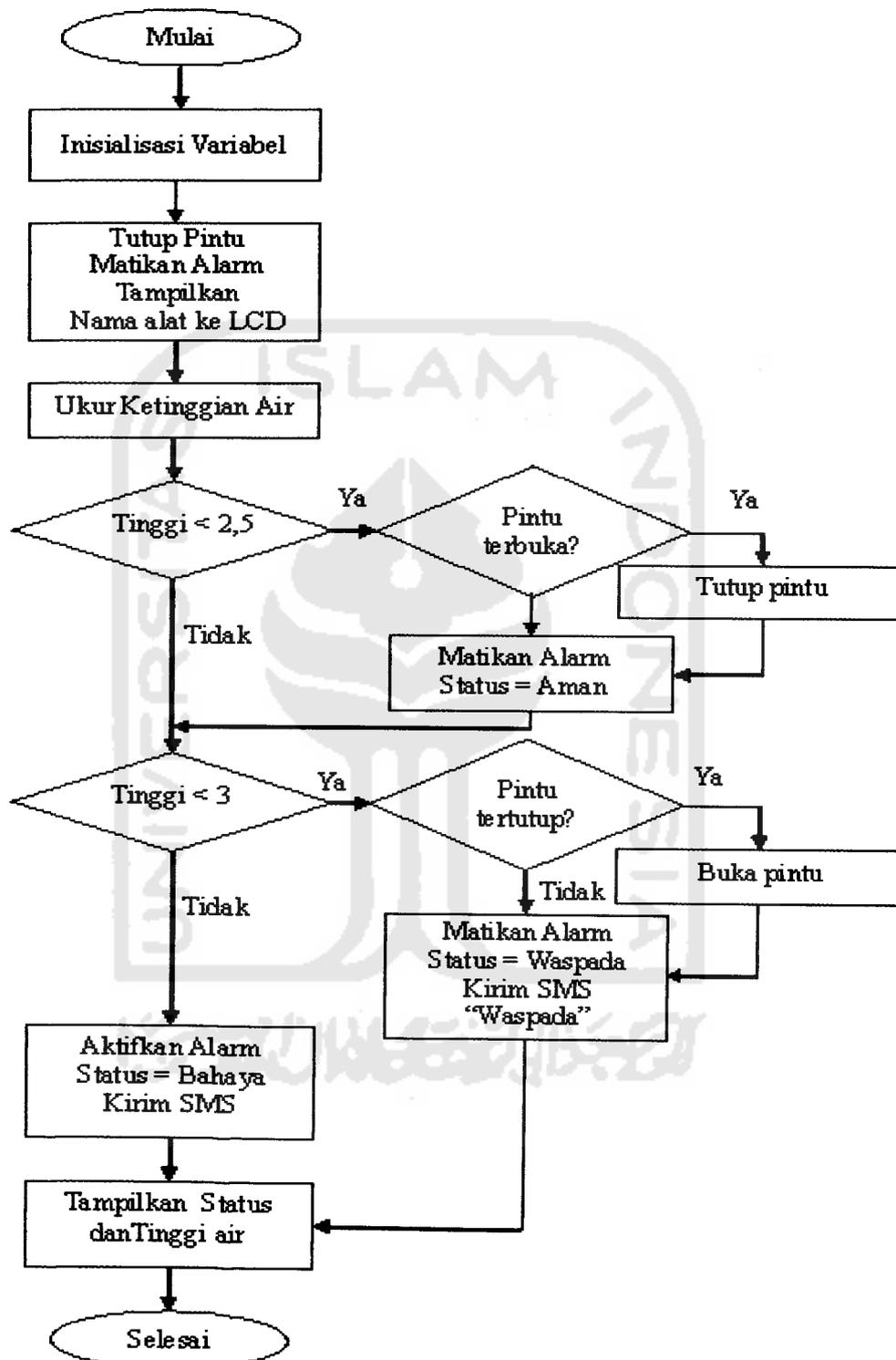
Gambar 3.11 Tampilan Program BASCOM-8051



Gambar 3.12 Tampilan Program PDUSpy



Gambar 3.13 Tampilan Program ISP



Gambar 3.14 Diagram Alir Program Utama