

BAB II

STUDY AWAL

2.1 Karya yang Berkaitan

Pada penelitian sebelumnya dari saudara Sukartijo (2008) yang berjudul “Sistem Pemantau Level Air Jarak jauh Via SMS”, pembuatan alat pemantau level air jarak jauh via sms terdiri dari 3 blok sistem pendeteksi obyek sebagai berikut

- *Handphone*, meliputi *handphone* pemancar (pemantau) sebagai perintah yang di pegang oleh operator dan *Handphone* penerima sebagai perintah yang terhubung langsung dengan rangkaian pengendali
- Alat pemantau ketinggian air via SMS, terdiri dari beberapa blok rangkaian, yaitu :
 - ❖ Blok pengendali atau pengolah informasi
 - ❖ Modul DT *SENSE Ultrasonik (USIRR)*.
- LCD berfungsi sebagai penampil data ketinggian air
- Obyek atau air yaitu media yang digunakan untuk memantau gelombang ultrasonik

Prinsip kerja dari alat ini adalah dari *handphone* pemantau mengirim perintah dengan menggunakan via sms ke *handphone* penerima, kemudian diproses oleh pengolah informasi, dari sensor ultrasonik mendeteksi kondisi level

dikirim dari *handphone* penerima ke *handphone* pemantau dengan menggunakan via sms (sukartijo, 2008). Kekurangan dari alat tersebut adalah untuk pengiriman data menggunakan via sms ini membuat pemborosan biaya.

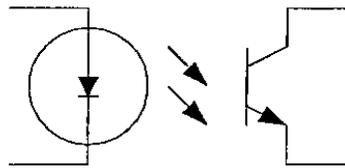
Selain dari karya tersebut masih ada karya skripsi dari Sutarto (2006) dengan judul “Perancangan Telemetri Kecepatan Putaran (rpm) dengan Modulasi *Frequency Shift Keying*”, prinsip kerja dari alat ini adalah pengamatan jarak jauh terhadap kecepatan putaran sebuah motor listrik sebagai penghasil putaran, menggunakan modulasi *Frequency shif keying*, frekuensi modulasi dengan menggunakan computer sebagai display dalam lingkungan pemrograman Visual Basic 6, (Sutarto, 2006).

2.2 Dasar – dasar Teoritis

2.2.1 *Optocoupler*

Optocoupler merupakan bagian dari *photo detector* yaitu suatu perangkat elektronika yang dapat mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. *Optocoupler* digunakan sebagai sensor pembaca putaran, sensor ini terdiri dari diode pancar cahaya (*LED*) berlaku sebagai *transmitter* yaitu mengirimkan sinyal dalam bentuk cahaya sedangkan *receiver*-nya yaitu *phototransistor*, *phototransistor* menerima sinyal cahaya yang berasal dari diode pancar cahaya. Jadi jika *optocoupler* ini terhalangi suatu benda maka tidak akan menimbulkan pulsa, karena *phototransistor* tidak menangkap cahaya dari LED, apabila *optocoupler* tidak terhalang oleh benda apapun juga, maka sensor akan menimbulkan pulsa. Pada prinsip kerja ini maka *optocoupler* biasanya

ditempatkan mengepit perintang cahaya, dengan piringan bercelah yang menempel pada poros atau rotor penghasil putaran, sehingga dikala piringan bercelah berputar maka *optocoupler* akan menghasilkan pulsa – pulsa yang terputus putus. *Optocoupler* digunakan untuk membaca cacahan pulsa dari piringan yang digunakan pada *encoder*. Kemudian pulsa keluarannya dijadikan sebagai masukan mikrokontroler. Rangkaian dasar *optocoupler* seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1 disusun oleh suatu LED sebagai sumber cahaya dan suatu foto transistor. (Malvino, Paul, Alnert, 1996)



Gambar 2.1 *Optocoupler*

(Sumber <http://id.wikipedia.org/wiki/Optocoupler>)

2.2.2 *Walkie Talkie*

Walkie talkie adalah sebuah alat komunikasi genggam yang dapat mengkomunikasikan dua orang atau lebih dengan menggunakan gelombang radio. Kebanyakan walkie talkie digunakan untuk melakukan kedua fungsinya yaitu berbicara ataupun mendengar. *Walkie Talkie* dikenal dengan sebutan *Two Way Radio* ataupun radio dua arah yang dapat melakukan pembicaraan dua arah, berbicara dan mendengar lawan bicara secara bergantian. *Walkie talkie* dapat digunakan dalam jarak 0,5 Km sampai dengan 2,5 Km tanpa menggunakan biaya

seperti menelepon. *Walkie talkie* merupakan transceiver yang dikarenakan ia

memiliki radio dua arah tersebut, alat ini memiliki radio transmitter dan sinyal penerima komunikasi radio. (http://id.wikipedia.org/wiki/Walkie_talkie.phtml)



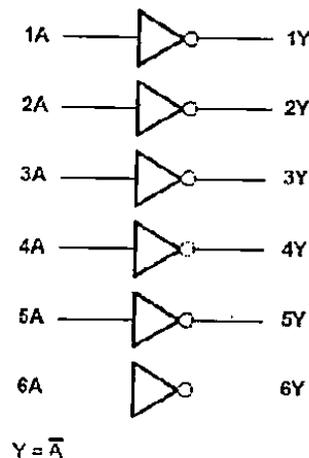
Gambar 2.2 Walky talky

(Sumber <http://www.karceindonesia.com>)

2.2.3 IC *Schmitt Trigger* SN74LS14

Pada tingkat kecepatan yang tinggi sinyal keluaran *optocoupler* mempunyai kecuraman yang buruk maka dirangkai IC *Schmitt Trigger* SN74LS14. Dapat dikatakan pula *Schmitt trigger* digunakan untuk memperbaiki bentuk pulsa yang dihasilkan oleh *optocoupler*, yang dalam prosesnya berlangsung sangat cepat tanpa menyempatkan output berada pada daerah tak jelas, bentuk keluaran dari *Schmitt trigger* berupa pulsa-pulsa digital sehingga tidak diperlukan lagi *Analog to digital converter* (ADC). (<http://jp.ic-on->

Fungsi dari IC ini adalah sebagai pengubah keadaan masukan dan keluaran, apabila nilai *input*-nya adalah 1 maka *output*-nya 0, dan begitu pula sebaliknya. Tegangan input yang digunakan oleh 74LS14 adalah + 5volt.



Gambar 2.3 Gambar simbol logika

Terdapat 6 buah *input* dan *output*, dalam perancangan alat ini 74LS14 digunakan sebagai penguat tegangan keluaran dari *optocoupler* ke mikrokontroler. Selain itu juga digunakan sebagai penguat keluaran data dari mikrokontroler menuju radio pemancar.

2.2.4 Modulasi Digital Pengunci Pergeseran Frekuensi (*Frequency Shift Keying / FSK*)

Saluran transmisi adalah perangkat alat (*deice*) yang dipakai untuk menyalurkan / menghubungkan antara sumber data dan penerima data. Pada blok ini, komponen berhubungan langsung dengan media transmisinya, dan disebut Data Circuit terminating Equipnet (DCE). Komponen yang dipakai adalah modulator demodulator. Modulator FSK merupakan modulasi sinyal digital yang di

gunakan sebagai sarana mengirim data digital melalui media frekuensi. (sutarto, 2006)

Komponen penghubung antara FSK biner adalah sebuah bentuk modulasi sudut dengan *envelope* konstan yang mirip dengan FM konvensional, kecuali bahwa dalam modulasi FSK, sinyal pemodulasi berupa aliran pulsa biner yang bervariasi diantara dua level tegangan diskrit sehingga berbeda dengan bentuk perubahan yang kontinu pada gelombang analog. Ekspresi yang umum untuk sebuah sinyal FSK biner adalah diperlihatkan pada persamaan 2.1 sebagai berikut:

$$v(t) = V_C \cos \left[\left(\omega_C + \frac{f_m(t) \Delta \omega}{2} \right) t \right] \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana : $v(t)$: bentuk gelombang FSK biner

V_C : puncak amplitudo carrier tanpa termodulasi

ω_C : carrier frekuensi (dalam radian)

$f_m(t)$: frekuensi sinyal digital biner pemodulasi

$\Delta \omega$: beda sinyal permodulasi (dalam radian)

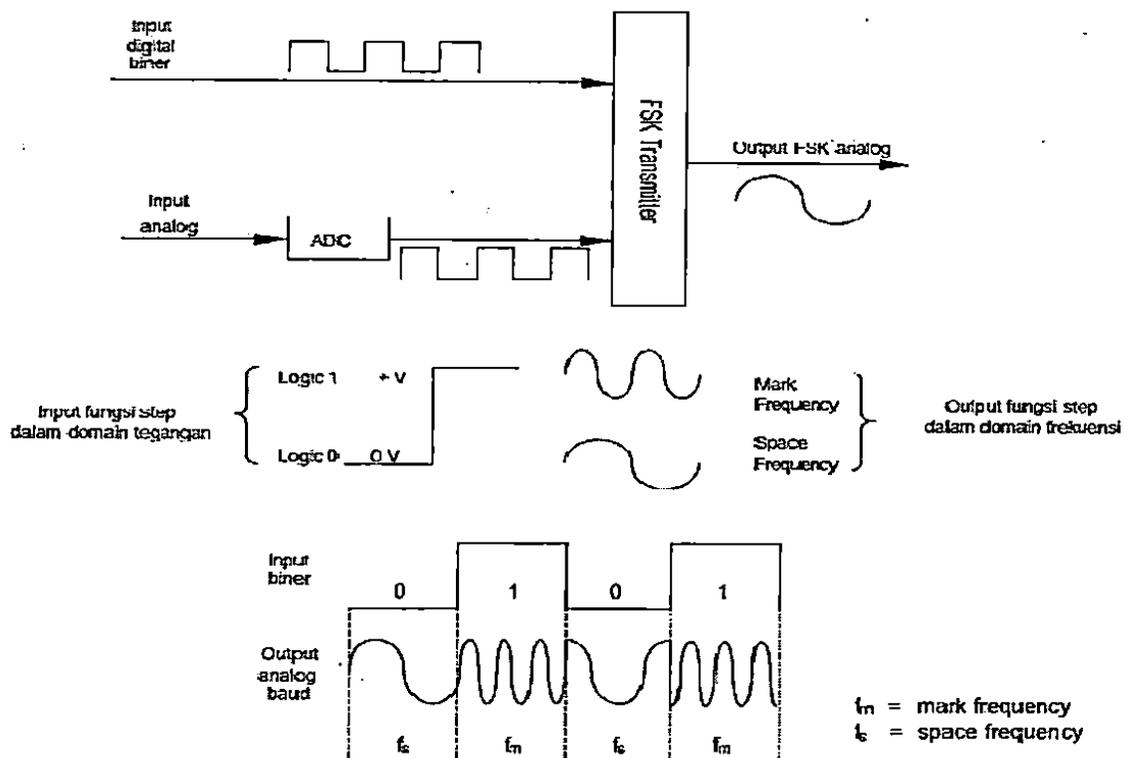
Persamaan 2.1 dapat dilihat bahwa dengan menggunakan FSK biner amplitudo carrier V_C tetap konstan dengan adanya modulasi. Bilamana keluaran frekuensi carrier (ω_C) akan bergeser dengan nilai sebanding $\pm \Delta \omega / 2$ radian. Penggeseran frekuensi ($\Delta \omega / 2$) adalah sebanding dengan amplitudo dan polaritas pada sinyal masukan biner. Sebagai contoh, sebuah biner satu akan bernilai +1 V dan sebuah biner nol bernilai -1 V yang menghasilkan penggeseran frekuensi pada

+ $\Delta\omega/2$ dan $-\Delta\omega/2$. Sebagai tambahan, laju pada pergeseran frekuensi adalah sebanding dengan setengah laju perubahan sinyal masukan biner $f_m(t)$ (yaitu *bitret* masukan), sehingga *devinisi* (pergeseran) sinyal keluaran carrier diantara $\omega_c + \Delta\omega/2$ dan $\omega_c - \Delta\omega/2$ pada laju senilai f_m .

2.2.4.1 Modulator Biner FSK

Pada sebuah modulator FSK biner, *carrier* dan frekuensi *carrier* tergeser (terdeviasi) oleh masukan data biner, sebagai konsekuensinya, keluaran pada sebuah modulator FSK biner adalah suatu fungsi *step* pada domain frekuensi. Sesuai perubahan sinyal masukan biner dari suatu logic 0 ke logic 1.

(Suhana, "Buku Pegangan Teknik Telekomunikasi")



Gambar 2.4 Sistem modulasi FSK biner

2.2.5 Pengukuran Aliran

Pengukuran aliran adalah pengukuran kapasitas aliran atau laju aliran massa atau laju aliran volume aliran. Ditinjau dari jenis saluran aliran fluida, yaitu aliran saluran tertutup dan aliran saluran terbuka, maka alat pengukuran aliran secara umum juga akan diklasifikasikan menjadi dua bagian, yaitu pengukuran aliran terbuka dan pengukuran aliran tertutup.

Dalam pembuatan alat ini, pembangunan sensor pembaca kecepatan aliran air disesuaikan dengan referensi alat ukur yang telah ada sebelumnya.

Pemilihan alat ukur aliran tergantung pada ketelitian, kemampuan pengukuran, harga, kemudahan pembacaan, kesederhanaan dan keawetan alat ukur tersebut. Adapun persamaan dasar yang dipergunakan dalam menganalisa pengukuran aliran adalah persamaan kontinuitas, persamaan Bernoulli dan perhitungan *head loss* aliran. (Soewarno, 1991)

2.2.6 Mikrokontroler AT89S52

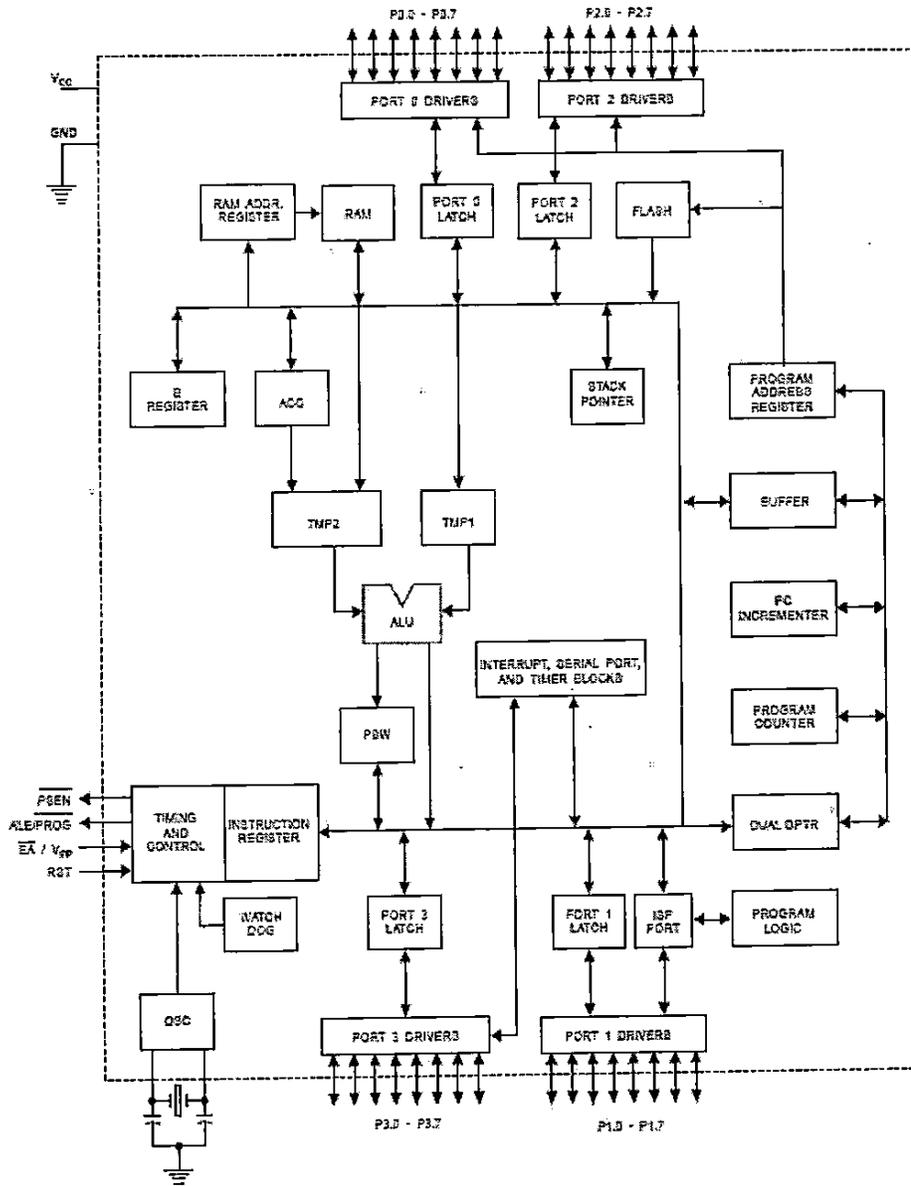
Mikrokontroler merupakan perkembangan dari mikroprosesor. Dalam sebuah chip mikrokontroler telah terintegrasi memori, CPU dan I/O. Hal tersebut membuat mikrokontroler dapat langsung dibuat sistem dengan menambahkan sedikit periferal lain. Sifat mikrokontroler yang mampu diprogram (*programmable*) menyebabkan mikrokontroler mempunyai kemampuan aplikasi

AT89S52 adalah salah satu jenis mikrokontroler buatan Atmel dan merupakan keluarga MCS-51, yang membedakan mikrokontroler AT89S52 dengan C51 (seri sebelumnya) adalah cara pengisian program (*Flash Programming*). Pada mikrokontroler AT89S52 terdapat fasilitas ISP (*In System Programming*), artinya mikrokontroler ini mampu diprogram meskipun dalam kondisi bekerja. Sedangkan perbedaan pada hardware adalah adanya MOSI, MISO, dan SCK, pin ini berguna saat *flash programming*. Diagram Blok AT89S52 dapat dilihat pada Gambar 2.5 dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. 8K bytes memori flash internal (*In-System Programmable*) yang dapat diprogram ulang sampai 1000 kali siklus tulis/hapus.
2. Kompatibel dengan produk MCS-51 yakni dalam pena dan instruksi program yang digunakan.
3. Beroperasi pada tegangan 4 V sampai dengan 5.5 V.
4. Beroperasi secara penuh pada frekuensi 0 sampai 33 MHz.
5. Tiga tingkat pengunci program memori.
6. 256 x 8 internal RAM.
7. Memiliki empat port I/O 8 bit (32 jalur) dan dapat diprogram.
8. Tiga *Timer/Counters* 16 bit.
9. Memiliki delapan sumber interupsi.
10. Memiliki kanal serial yang mampu bekerja secara *Full duplex* UART dan dapat diprogram.
11. Memiliki fasilitas *low-power idle* dan *power-down modes*.
12. Memiliki *recovery* interupsi dari *power-down mode*.

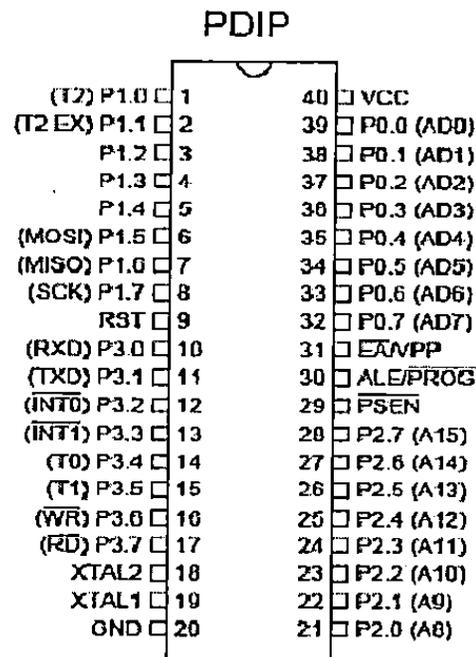
13. Memiliki *watchdog timer*.

14. Kompatibel dengan produk CMOS dan TTL.



Gambar 2.5 Diagram blok mikrokontroler AT89S52

(Sumber <http://www.atmel.com>)



Gambar 2.6 Konfigurasi pin AT89S52

Pin dari AT89S52 sebagaimana terlihat pada Gambar 2.6 mempunyai fungsi sebagai berikut :

1. **Port 0.0/AD0 – port 0.7/AD7** (kaki 32-39). Pada perancangan komponen minimum, port ini dapat digunakan untuk port I/O tujuan umum. Untuk perancangan yang lebih besar (dengan memori luar), port ini menjadi bus data dan alamat multipleks.
2. **Port 1** (kaki 1-8). Port ini dipakai untuk port I/O. Pin-pin ini dirancang sebagai P1.0, P1.1, P1.2 dan seterusnya sampai P1.7 untuk antarmuka dengan *device* luar.
3. **Port 2.0/A8 – port 2.7/A15** (kaki 21-28). Port ini dipakai untuk I/O atau sebagai bus byte tinggi alamat untuk rancangan dengan memori luar.
4. **Port 3** (kaki 10-17). Port ini dipakai untuk I/O tujuan umum atau untuk

5. **PSEN** (*Program store enable*, kaki 29). PSEN merupakan keluaran untuk sinyal kendali yang memungkinkan memori program (kode) luar dan biasanya dihubungkan dengan kaki \overline{OE} (*Output Enable*) EPROM yang memungkinkan pembacaan byte-byte program.
6. **ALE** (*Address Latch Enable*, kaki 30). Sinyal keluaran ALE untuk *demultiplexing* bus data dan alamat. Jika port 0 digunakan sebagai bus data dan bus Byte rendah alamat, ALE mengunci alamat ke register luar selama setengah pertama siklus memori. Selanjutnya selama setengah kedua siklus memory, jalur-jalur port 0 disediakan untuk data masukan atau keluaran ketika perpindahan data sedang dilakukan.
7. \overline{EA} (*External Access*, kaki 31). Untuk eksekusi program dari memori luar maka kaki ini harus diberi tegangan rendah.
8. **RST** (*Reset*, kaki 9). Jika diberikan tegangan tinggi selama paling sedikit 2 siklus mesin, maka register internal akan diisi dengan harga tertentu untuk kondisi awal sistem.

Seperti pada mikrokontroler pada umumnya, AT89S52 mempunyai instruksi dan beberapa fasilitas yang berguna untuk pemrograman. Berikut penjabaran instruksi dan contoh fasilitas dari AT89S52, (Eko putra, Agfianto. 2002) :

1. Instruksi AT89S52

Secara keseluruhan AT89S52 memiliki 255 macam instruksi yang dibagi menjadi 5 kelompok meliputi: instruksi aritmatika, instruksi logika

instruksi transfer data, instruksi manipulasi bit variabel dan instruksi percabangan. Masing-masing kelompok akan dijelaskan sebagai berikut: (Supriyanto, Agung. 2006)

❖ Kelompok Instruksi Aritmatika

Kelompok perintah ini dipakai untuk melakukan operasi aritmatika yang meliputi penjumlahan (kode operasi ADD), penjumlahan dengan menyertai sisa/*carry* (kode operasi ADDC), pejumlahan satu (kode operasi INC), pengurangan dengan menyertai pinjaman/*borrow* (kode operasi SUBB), pengurangan satu (kode operasi DEC), penyetelan desimal pada akumulator (kode operasi DA), perkalian kode operasi MUL) dan pembagian (kode operasi DIV).

❖ Kelompok Instruksi Logika

Kelompok perintah ini dipakai untuk melakukan operasi logika. Operasi logika yang dapat dilakukan adalah operasi *OR* (kode operasi ORL), operasi *AND* (kode operasi ANDL), operasi *Exclusive OR* (kode operasi XRL), menghapus akumulator (kode operasi CLR), negasi akumulator (kode operasi CPL), pergeseran bit akumulator (kode operasi RL, RLC, RR, RRC dan SWAP).

❖ Kelompok Instruksi Transfer Data

Kelompok perintah ini dipakai untuk memindahkan dan penukaran (*exchange*) data. Operasi pemindahan data yang dapat dilakukan adalah pemindahan data antara register dengan register (kode operasi MOV), memori dengan memori (kode operasi MOV), register dengan memori

(kode operasi MOV), memori eksternal dengan akumulator (kode operasi MOVX) dan pemindahan data langsung (*direct byte*) ke *stack*/tumpukan (PUSH dan POP). Operasi penukaran data yang dapat dilakukan adalah penukaran data antara akumulator dengan register (kode operasi XCH) , antara akumulator dengan internal RAM (kode operasi XCH), *nible* rendah (D0 – D3) akumulator dengan *nible* rendah (D0 – D3) internal RAM (kode operasi XCHD).

❖ Kelompok Instruksi Manipulasi Bit

Operasi manipulasi bit yang dapat dilakukan adalah menghapus *carry* dan bit (kode operasi CLR), mengeset *carry* dan bit (kode operasi SETB), mengkomplemen *carry* dan bit (kode operasi CPL), operasi AND antara *carry* dan bit (kode operasi ANL), operasi OR antara *carry* dan bit (kode operasi ORL), dan memindahkan data dari bit ke *carry* atau sebaliknya (kode operasi MOV).

❖ Kelompok Intruksi Percabangan

Instruksi ini dapat digunakan saat program yang sedang dilaksanakan akan melompat ke suatu alamat tertentu. Instruksi percabangan dapat dibedakan atas percabangan bersyarat dan percabangan tanpa syarat.

1) Instruksi percabangan bersyarat, yang termasuk kelompok ini adalah:

a) CJNE @R_n,#data,alamat kode

1) CJNE A,#data,alamat kode

- c) CJNE A,alamat data,alamat kode
 - d) CJNE R_n,#data,alamat kode
 - e) DJNZ R_n,alamat kode
 - f) DJNZ alamat data,alamat kode
 - g) JB alamat bit,alamat kode
 - h) JNB alamat bit,alamat kode
 - i) JBC alamat bit,alamat kode
 - j) JC alamat kode
 - k) JNC alamat kode
 - l) JZ alamat kode
 - m) JNZ alamat kode
- 2) Instruksi perbandingan tanpa syarat jika terampil bit

2. Sistem Interupsi AT89S52

Setiap mikrokontroler biasanya memiliki saluran interupsi. Interupsi adalah peristiwa perangkat keras yang dipakai untuk mengatur kerja dari perangkat lunak mikrokontroler. AT89S52 mempunyai 8 sumber interupsi, yakni Interupsi Eksternal (*External Interrupt*) yang berasal dari kaki INT0 dan INT1, Interupsi Pewaktu (*Timer Interrupt*) yang berasal dari Timer 0 maupun Timer 1, Interupsi Port Seri (*Serial Port Interrupt*) yang berasal dari bagian penerima dan bagian pengirim Port Seri.

Semua sumber permintaan interupsi yang dibahas di atas, masing-masing bisa diaktifkan atau di-nonaktifkan secara tersendiri lewat bit-bit yang ada dalam register IE (*Interrupt Enable Register*).

Bit EX0 dan EX1 untuk mengatur interupsi eksternal INT0 dan INT1, sedangkan bit ET0 dan ET1 untuk mengatur interupsi timer 0 dan timer 1, bit ES untuk mengatur interupsi port seri. Di samping itu ada pula bit EA yang bisa dipakai untuk mengatur semua sumber interupsi sekali gus.

Setelah reset, semua bit dalam register IE bernilai "0", artinya sistem interupsi dalam keadaan non-aktif. Untuk mengaktifkan salah satu sistem interupsi, bit pengatur interupsi bersangkutan diaktifkan dan juga EA yang mengatur semua sumber interupsi. Misalnya instruksi yang dipakai untuk mengaktifkan interupsi eksternal INT0 adalah `SETB EX0` disusul dengan

Saat MCS51 menanggapi permintaan interupsi, Program Counter diisi dengan sebuah nilai yang dinamakan sebagai vektor interupsi. Vektor interupsi merupakan nomor awal dari memori-program yang menampung ISR (*Interrupt Service Routine*) untuk melayani permintaan interupsi tersebut. Vektor interupsi itu dipakai untuk melaksanakan inststuksi LCALL, ACALL, AJMP atau LJMP yang diaktifkan secara perangkat keras.

Vektor interupsi untuk interupsi eksternal INT0 adalah 0003H, untuk interupsi timer 0 adalah 000BH, untuk interupsi eksternal INT1 adalah 0013H, untuk interupsi timer 1 adalah 001BH dan untuk interupsi port seri adalah 0023H.

Jarak vektor interupsi satu dengan lainnya sebesar 8, atau hanya tersedia 8 byte untuk setiap ISR. Jika sebuah ISR memang hanya pendek saja, tidak lebih dari 8 byte, maka ISR tersebut bisa langsung ditulis pada memori-program yang disediakan untuknya. ISR yang lebih panjang dari 8 byte ditulis ditempat lain, tapi pada memori-program yang ditunjuk oleh vektor interupsi diisikan instruksi JUMP ke arah ISR bersangkutan.

3. Sistem *Timer* AT89S52

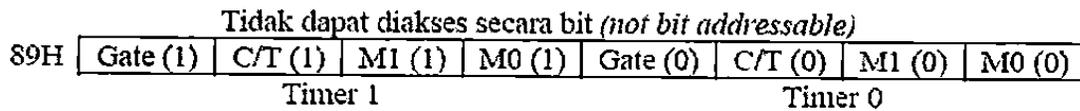
89S52 mempunyai dua buah timer yaitu Timer 0 dan Timer 1. Masing-masing Timer terdiri dari 16 bit counter yang bersifat *programmable*.

Register-register Timer

- Timer Mode Register (TMOD) di alamat 89H
- THx dan TLx

Timer Counter Register (TCNT) di alamat 88H

a. TMOD



Gambar 2.7 Konfigurasi TMOD

- Gate : Timer akan berjalan bila bit ini set dan INTO (untuk Timer 0) atau INT1 (untuk Timer 1) berkondisi high
- C/T : 1 = Counter, dan 0 = Timer
- M1 & M0 : Untuk memilih mode timer

b. THx dan TLx

Merupakan Register yang menunjukkan nilai dari timer di mana masing-masing. Timer mempunyai dua buah register yaitu:

- THx untuk high byte
- TLx untuk low byte

TH0 : Timer 0 High Byte terletak pada alamat 8AH

TL0 : Timer 0 Low Byte terletak pada alamat 8BH

TH1 : Timer 1 High Byte terletak pada alamat 8CH

TL1 : Timer 1 Low Byte terletak pada alamat 8DH

Timer 0 dibentuk dengan register TL0 (*timer 0 low byte*, alamatnya pada RAM internal adalah 6AH) dan register TH0 (*timer 0 high byte*, alamatnya 6BH). Sedangkan *timer 1* dibentuk dengan register TL1 (*timer 1 low byte*, alamatnya 6CH) dan register TH1 (*timer 1 high byte*, alamatnya 6DH).

Untuk mengatur kerja *timer/counter* dipakai 2 register tambahan yang dipakai bersama oleh *timer 0* dan *timer 1*. Register tambahan tersebut adalah register TCON (*timer control register*, alamatnya 88H dan bisa dialamat secara bit) dan register TMOD (*timer mode register*, alamatnya adalah 89H).

TL0, TH0, TL1 dan TH1 merupakan SFR (*Special Function Register*) yang dipakai untuk membentuk pencacah biner *Timer 0* dan *Timer 1*. Kapasitas keempat register tersebut masing-masing 8 bit, bisa disusun menjadi 4 macam mode (mode 0, mode 1, mode 2 dan mode3) pencacah biner.

Pada Mode 0, Mode 1 dan Mode 2 *Timer 0* dan *Timer 1* masing-masing bekerja sendiri, artinya bisa dibuat *Timer 0* bekerja pada Mode 1 dan *Timer 1* bekerja pada Mode 2, atau kombinasi mode lainnya sesuai dengan keperluan.

4. Serial AT89S52

AT89S52 mempunyai *On Chip Serial Port* yang dapat digunakan untuk komunikasi data serial secara *Full Duplex* sehingga *Port Serial* ini masih dapat menerima data pada saat proses pengiriman data terjadi. Untuk menampung data yang diterima atau data yang akan dikirimkan, 89S52 mempunyai sebuah register yaitu SBUF yang terletak pada alamat 99H di mana register ini berfungsi sebagai *buffer* sehingga pada saat mikrokontroler ini membaca data yang pertama dan data kedua belum diterima secara penuh, maka data ini tidak akan hilang

Pada kenyataannya register SBUF terdiri dari dua buah register yang memang menempati alamat yang sama yaitu 99H. Register tersebut adalah *Transmit Buffer Register* yang bersifat *write only* (hanya dapat ditulis) dan *Receive Buffer Register* yang bersifat *read only* (hanya dapat dibaca). Pada proses penerimaan data dari *Port Serial*, data yang masuk ke dalam *Port Serial* akan ditampung pada *Receive Buffer*.

Register terlebih dahulu dan diteruskan ke jalur bus internal pada saat pembacaan register SBUF sedangkan pada proses pengiriman data ke *Port Serial*, data yang dituliskan dari bus internal akan ditampung pada *Transmit Buffer Register* terlebih dahulu sebelum dikirim ke *Port Serial*.

Port Serial AT89S52 dapat digunakan untuk komunikasi data secara sinkron maupun asinkron. Komunikasi data serial secara sinkron adalah merupakan bentuk komunikasi data serial yang memerlukan sinyal clock untuk sinkronisasi di mana sinyal clock tersebut akan tersulut pada setiap bit pengiriman data sedangkan komunikasi asinkron tidak memerlukan sinyal clock sebagai sinkronisasi. Pengiriman data pada komunikasi serial AT89S52 dilakukan mulai dari bit yang paling rendah (LSB) hingga bit yang paling tinggi (MSB).

a. Komunikasi Sinkron

Sinyal clock pada komunikasi sinkron diperlukan oleh peralatan penerima data untuk mengetahui adanya pengiriman setiap bit data. Peralatan atau komponen penerima akan mengetahui adanya pengiriman bit yang pertama ataupun perubahan bit data dengan mendeteksi sinyal clock.

Pada aplikasinya, komunikasi sinkron dari serial port AT89S52 selalu digunakan untuk mengakses *shift register*, *PISO (Parallel In Serial Out)* untuk proses penerimaan data dari PISO ke Port Serial AT89S52 atau *SIPO (Serial In Parallel Out)* untuk proses pengiriman data dari AT89S52 ke SIPO. Shift Register tersebut dapat berupa IC Shift Register seperti 74164, 74165 atau berupa *internal shift register* dari mikrokontroler lain seperti Port Serial

b. Komunikasi Asinkron

Komunikasi asinkron tidak memerlukan sinyal clock sebagai sinkronisasi, namun pengiriman data ini harus diawali dengan start bit dan diakhiri dengan stop bit. *Clock* yang merupakan *baud rate* dari komunikasi data ini dibangkitkan oleh masing-masing baik penerima maupun pengirim data dengan frekwensi yang sama. Penerima hanya perlu mendeteksi adanya start bit sebagai awal pengiriman data, selanjutnya komunikasi data terjadi antar dua buah shift register yang ada pada pengirim maupun penerima. Setelah 8 bit data diterima, maka penerima akan menunggu adanya stop bit sebagai tanda bahwa 1 byte data telah terkirim dan penerima dapat siap untuk menunggu pengiriman data berikutnya.

2.2.7 *Liquid Cristal Display (LCD)*

LCD module buatan Hitachi (M1632) terdiri atas dua bagian, yang pertama merupakan panel LCD sebagai media penampil informasi dalam bentuk karakter baik berupa huruf, angka maupun tanda baca, sebanyak dua baris yang masing-masing baris memiliki 16 karakter. Bagian kedua merupakan suatu sistem

yang dibentuk dengan mikrokontroler HD44780 yang berada dibalik panel LCD, berfungsi untuk mengatur tampilan informasi serta mengatur komunikasi antara LCD module M1632 dengan mikrokontroler luar yang digunakan sebagai pengendalinya. Dengan demikian pemakaian M1632 menjadi sederhana hanya dengan mengirimkan kode-kode ASCII untuk informasi yang akan ditampilkan.



Gambar 2.8 LCD Module M1632

(Sumber <http://id.wikipedia.org/wiki/LCD.phtml>)

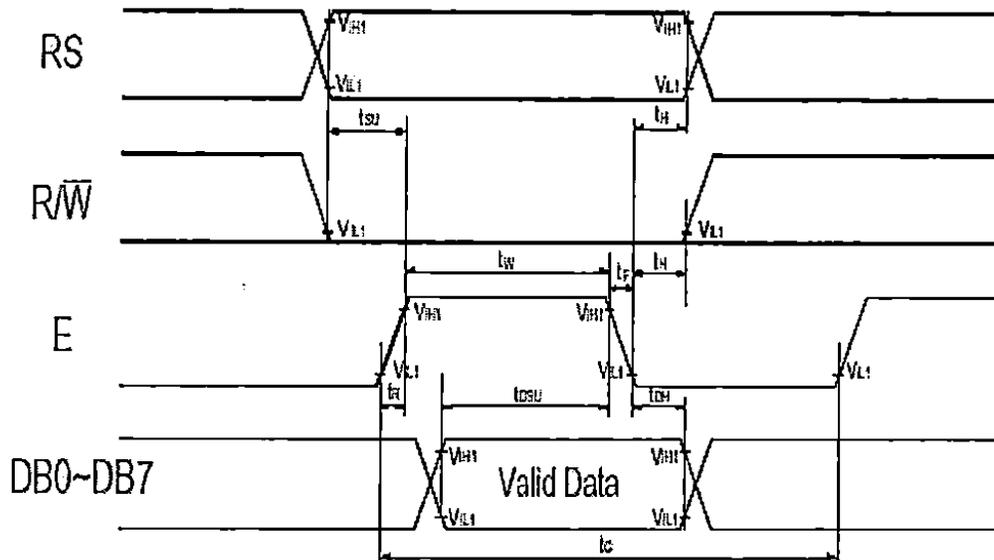
Untuk berhubungan dengan mikrokontroler pemakai, M1632 dilengkapi dengan 8 jalur data (DB0-DB7) yang dipakai untuk menyalurkan kode ASCII ataupun perintah pengatur kerjanya M1632. selain itu dilengkapi juga dengan *Enable* (E), *Read/Write* (R/W) dan *Register Select* (RS) seperti layaknya komponen yang kompatibel dengan mikroprosesor.

RS dipakai untuk memilih dua register, yaitu register perintah dan register data. Pada saat RS berlogika 0, maka register yang diakses adalah register perintah dan pada saat RS berlogika 1, maka register yang diakses adalah register data.

R/W berfungsi sebagai pemilihan fungsi kerja LCD, pada saat R/W berlogika 0 hal ini menunjukkan LCD akan bersiap menerima data dari luar

Hal ini DB0-DB7, R/W berlogika 1 hal ini menunjukkan LCD akan

mengeluarkan data dari dalam melalui DB0-DB7. Diagram waktu proses penulisan dan pembacaan data dapat dilihat pada Gambar 2.9 dan Gambar 2.10



Gambar 2.9 Proses penulisan data

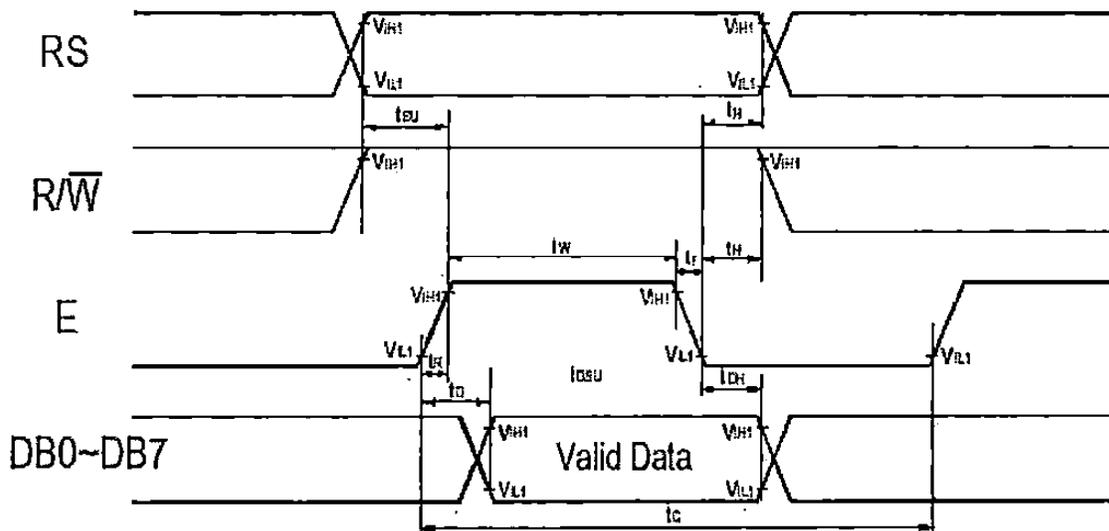
Proses penulisan data pada Gambar 2.9, dapat dijabarkan sebagai berikut,

- RS harus dipersiapkan terlebih dahulu untuk menentukan jenis data.
- R/W diberi logika 0 untuk menandakan akan diadakan penulisan data.
- Data yang akan dikirim disiapkan pada DB0-DB7.
- Sesaat kemudian sinyal E diberi logika 1 kemudian diberi logika 0 kembali, saat sinyal E berubah dari logika 1 ke logika 0, data pada DB0-DB7 diterima oleh LCD.

Untuk proses pembacaan data dari LCD dapat dilihat pada Gambar 2.9, berikut adalah penjabarannya.

- RS harus dipersiapkan terlebih dahulu untuk menentukan jenis data

- b) R/W diberi logika 1 untuk menandakan akan dilakukan proses pembacaan data.
- c) Kemudian sinyal E diberi logika 1.
- d) Lalu data akan dikeluarkan menuju ke DB0-DB7.
- e) Setelah data di baca, lalu sinyal E diberi logika 0 kembali.



Gambar 2.10 Proses pembacaan data

LCD module M1632 mempunyai perintah-perintah yang berfungsi untuk mengatur kerja dari M1632 itu sendiri yang dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Perintah-perintah Pada LCD M1632

Perintah	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Deskripsi
Hapus display	0	0	0	0	0	0	0	1	Hapus display dan DDRAM
Posisi Awal	0	0	0	0	0	0	1	x	Set alamat DDRAM di 0
Set Mode	0	0	0	0	0	1	I/D	S	Atur arah pergeseran cursor dan Display
Display On/Off	0	0	0	0	1	C	D	B	Atur Display (D) On/Off, (C) On/Off, (B) Blinking
Geser Cursor/Display	0	0	0	1	S/C	R/L	X	X	Geser Cursor/Display tanpa merubah alamat DDRAM
Set Fungsi	0	0	1	DL	N	F	X	X	Atur panjang data, jumlah baris yang tampil dan font
Set Alamat CGRAM	0	1	ACG	ACG	ACG	ACG	ACG	ACG	Data dapat dibaca/ditulis setelah alamat diatur
Set Alamat DDRAM	1	ADD	Data dapat dibaca/ditulis setelah alamat diatur						

2.2.8 Catu Daya

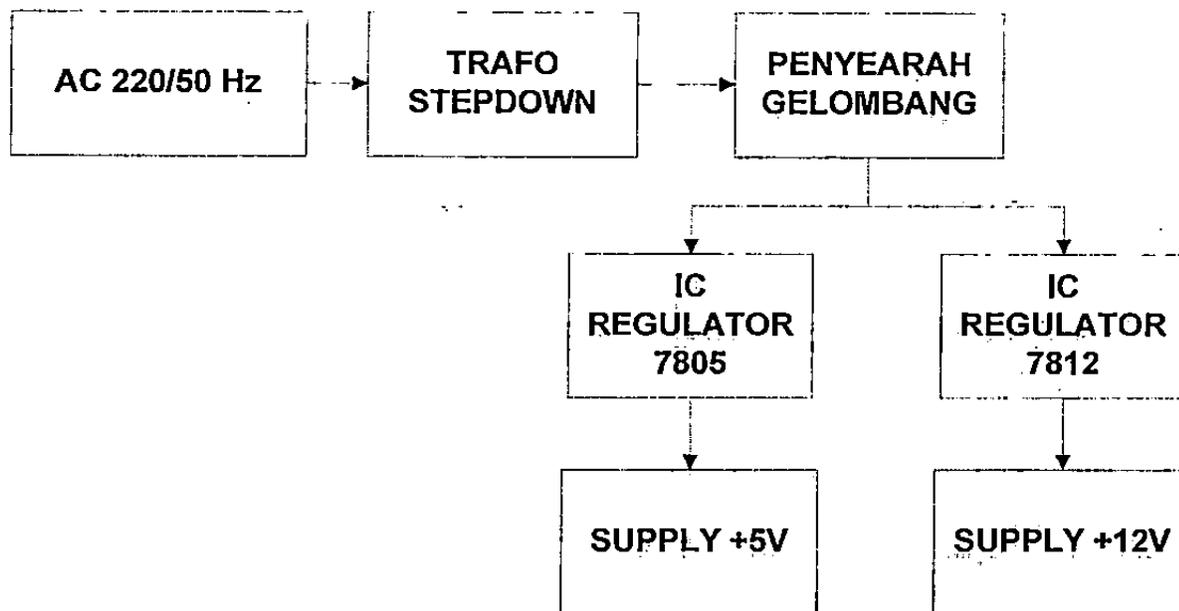
Setiap rangkaian elektronik tentunya membutuhkan catu daya sehingga perancangan catu daya menjadi hal yang sangat penting agar rangkaian ini dapat memberikan kebutuhan arus dan tegangan yang sesuai. Selain arus dan tegangan yang sesuai, hal lain yang perlu diperhatikan adalah kestabilan dari tegangan dan arus tersebut. (Blocher, Richard : 2003)

Pada rangkaian catu daya ini menggunakan rangkaian catu daya 5 volt dan 12 volt. Dimana catu daya 5 volt ini digunakan untuk mencatu rangkaian mikrokontroler itu sendiri, rangkaian sensor, dan sistem *display* dalam hal ini adalah LCD. Sedangkan catu daya 12 volt digunakan untuk pemancar yang membutuhkan tegangan masukan sebesar 12 volt.

Rangkaian catu daya yang dibuat terdiri dari transformator, rangkaian penyearah gelombang penuh, *filter* dan regulator. Adapun jenis dari transformatornya adalah transformator CT yang akan mengubah tegangan 220 V AC pada sisi primer menjadi 2 buah tegangan 12 VAC. Selain kedua tegangan tersebut, pada sisi sekunder dari transformator terdapat terminal CT yang digunakan sebagai *Ground* (Gnd).

Pada rangkaian penyearah gelombang penuh terdiri dari 2 buah dioda 1N4002 yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC. Tegangan DC yang dihasilkan berupa tegangan DC dengan riak yang relatif besar. Untuk mengurangi riak (*ripple*) digunakan rangkaian kapasitor yang berfungsi sebagai *filter* dan dipasang sebelum dan sesudah IC regulator

Sementara untuk menjaga tegangan agar berbeda pada nilai tegangan yang dikehendaki IC regulator, maka untuk tegangan 5 V digunakan IC LM7805 dan untuk tegangan 12 V digunakan IC LM7812.



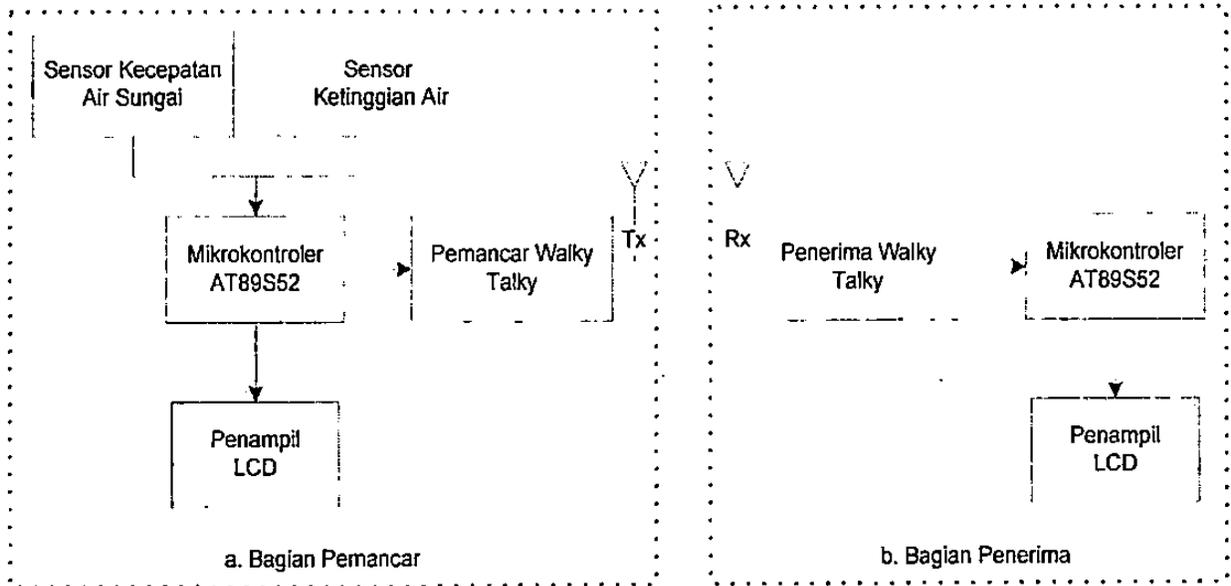
Gambar 2.11 Blok diagram catu daya

2.3 Spesifikasi Garis-garis Besar dari Produk yang direncanakan

Perancangan alat Pengukuran kecepatan aliran air dan ketinggian sebagai sistem peringatan terhadap bencana banjir dengan media *walky talky* ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Perangkat keras meliputi sensor ketinggian air yang berfungsi sebagai mendeteksi permukaan ketinggian air, sensor kecepatan aliran air yang berfungsi sebagai mengukur kecepatan aliran air. Dari kedua sensor ini terhubung ke rangkaian mikrokontroler seri AT89S52 sebagai pengolah input dari rangkaian sensor dan pengiriman data menggunakan *walky talky* sebagai sarana pengiriman

Hubungan antar komponen dan sistem digambarkan dalam sebuah blok diagram pada Gambar sebagai berikut:



Gambar 2.12 Blok Diagram Hubungan Antar Perangkat Keras