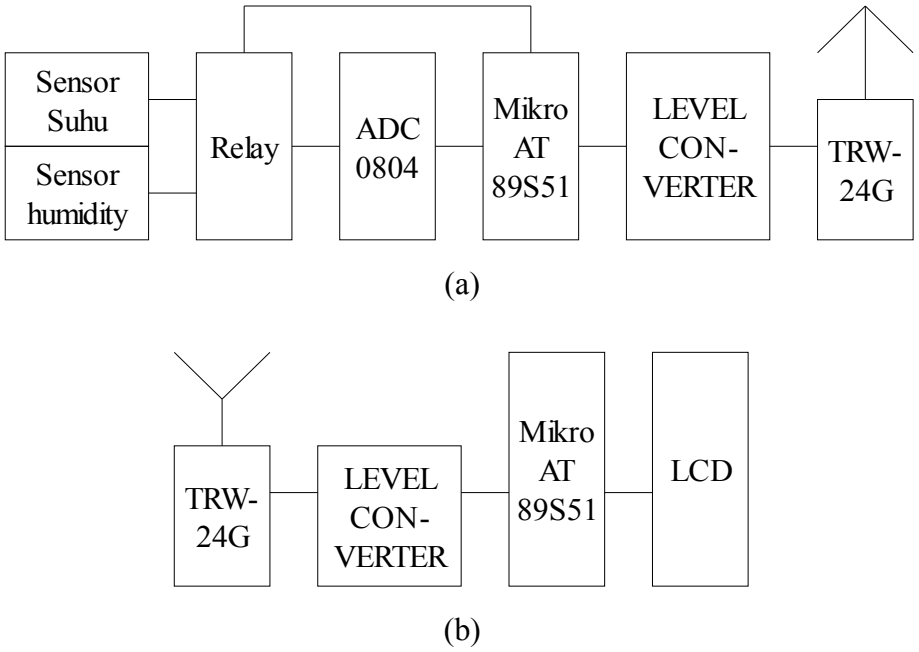
BAB III
PERANCANGAN SISTEM

3.1 Diagram blok sistem secara umum

Pada sub bab ini dibahas tentang uraian keseluruhan dari diagram blok sistem. Diagram blok sistem ini diperlihatkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. (a) Diagram blok sistem pemancar, (b) Diagram blok sistem penerima

Uraian fungsi umum dari tiap-tiap blok diagram diatas adalah sebagai berikut :

a. Sensor suhu berfungsi mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik.
b. Sensor *humidity* berfungsi mengubah besaran kelembaban menjadi besaran listrik.
c. Relay berfungsi sebagai *multiplexer* yang silih berganti mengalirkan sinyal tegangan output antara kedua sensor menuju ADC beserta masing - masing tegangan referensinya.
d. Mikrokontroler (pemancar) berfungsi sebagai pengontrol ADC, sebagai perantara dalam pengiriman data yang diambil dari ADC menuju TRW-24G, dan sebagai pengontrol relay.
e. Level konverter pada bagian pemancar berfungsi sebagai pengkonversi besaran tegangan output dari mikrokontroler agar dapat diterima oleh TRW-24G, dan sebaliknya pada bagian penerima.

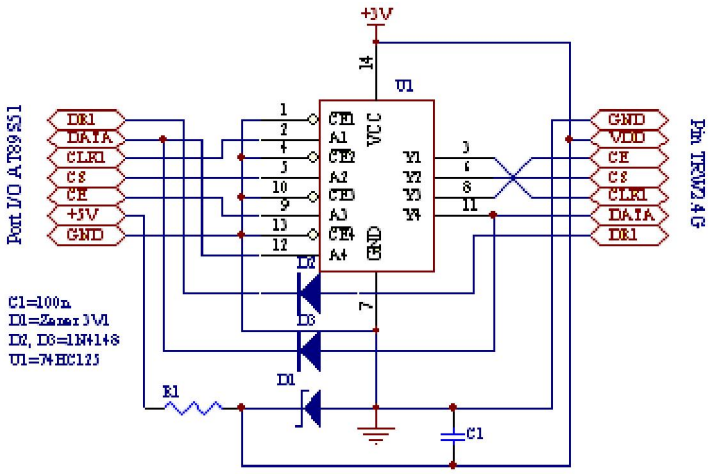
f. Mikrokontroler (penerima) berfungsi sebagai perantara antara data yang diterima dari TRW-24G untuk dapat ditampilkan hasilnya di LCD.

g. TRW-24G merupakan modul pemancar - penerima (*transceiver*) data melalui gelombang radio berfrekuensi tinggi.

3.2 Perancangan perangkat keras

3.2.1 Rangkaian level converter

Rangkaian ini berfungsi sebagai pengubah level tegangan karena tegangan keluaran mikrokontroler tipikal sebesar 5V, sedangkan modul TRW-24G *transceiver* membutuhkan tegangan tipikal 3V. Berikut ini pada gambar 3.2 adalah skema rangkaian level konverter.

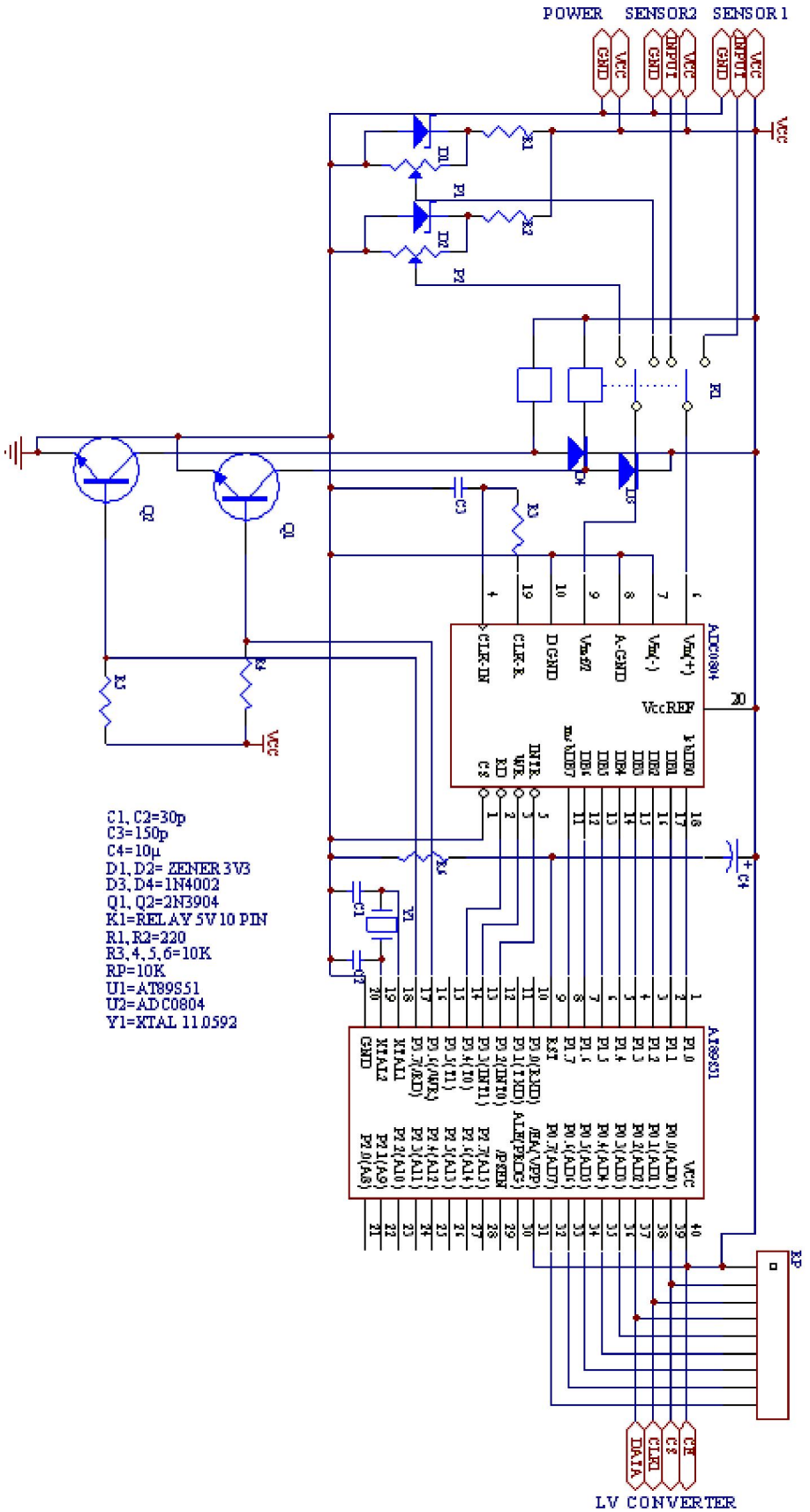


Gambar 3.2. Rangkaian level konverter

Seperti terlihat pada gambar 3.2 diatas, pin DATA merupakan jalur input - output dari mikrokontroler menuju TRW-24G dan sebaliknya. Karena IC 74HC125 hanya mengalirkan data satu arah saja, maka untuk mengatasi masalah tersebut ditambahkan dioda D3. Fungsi lainnya sebagai proteksi agar arus yang mengalir dari mikrokontroler tidak langsung menuju modul *transceiver*. Begitu juga dengan dioda D2 karena pin DR1 hanya befungsi sebagai output. Fungsi Zener D1 sebagai penurun tegangan level dari 5V menjadi 3V untuk penyaji tegangan IC 74HC125.

3.2.2 Rangkaian sistem bagian pemancar

Berikut ini pada gambar 3.3 adalah rangkaian sistem bagian pemancar secara keseluruhan.



Gambar 3.3. Rangkaian sistem bagian pemancar

Cara kerja rangkaian sistem bagian pemancar pada gambar 3.3 antara lain :

Relay (K1) berfungsi sebagai multiplexer yang silih berganti melewatkan sinyal keluaran dari setiap sensor dan tegangan referensinya. Tegangan referensi dari setiap sensor diatur melalui potensiometer (P1 dan P2). Kerja relay ini diatur oleh keluaran mikrokontroler (pin 16 dan pin 17) dengan diberi logika '1' dari setiap pin-nya secara silih bergantian yang diperkuat oleh transistor Q1 dan Q2. Resistor R4 dan R5 dipasang sebagai penguat sinyal tegangan pada masing - masing transistor. Setiap kali transistor dalam keadaan mati, biasanya terjadi pembuangan arus dari koil relay menuju transistor. Keadaan ini apabila terjadi terus menerus dengan arus yang besar dapat mengakibatkan transistor rusak. Untuk mencegahnya dipasang dioda D3 dan D4 sebagai umpan balik arus dari koil relay pada setiap transistor.

ADC0804 berfungsi sebagai pengkonversi sinyal tegangan yang masuk dari sensor menjadi 8 bit sinyal digital dengan rangkaian RC (R3 dan C3) sebagai osilator karena A/D ini sudah memiliki internal clock.

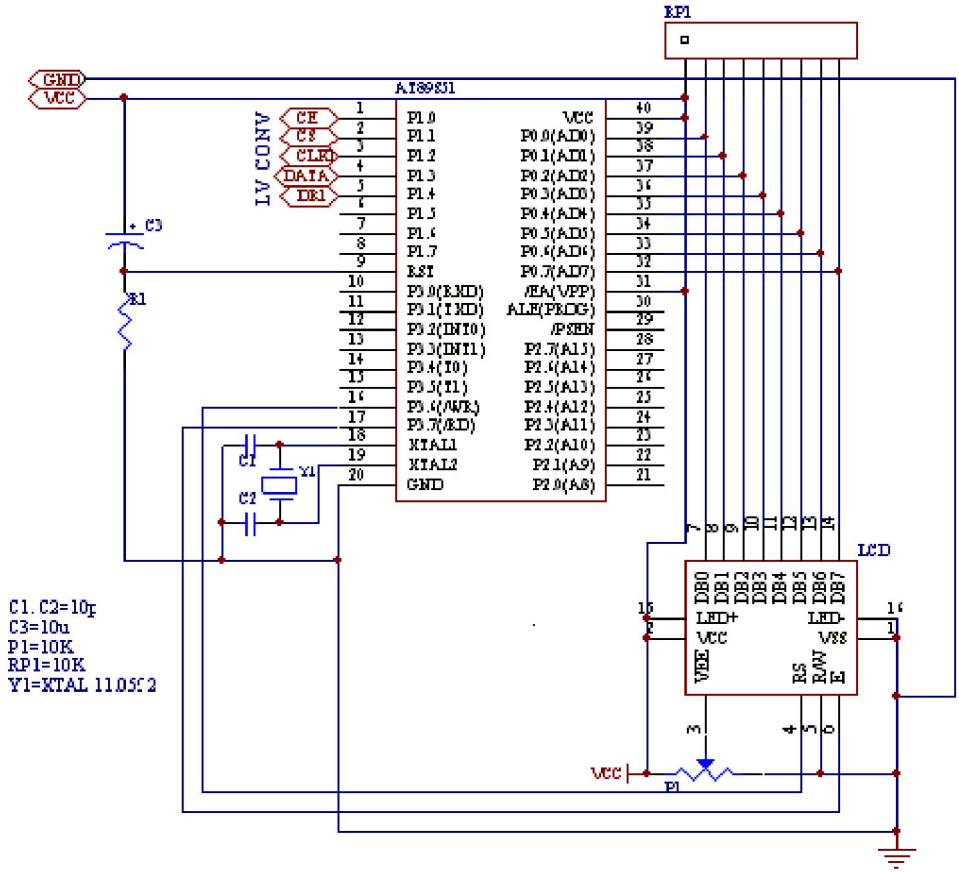
Rangkaian minimum AT89S51, terdiri dari C4 dan R6 yang terhubung ke pin 9, merupakan rangkaian reset yang secara otomatis akan mereset mikrokontroler apabila dihidupkan. Komponen C1, C2, Y1 adalah rangkaian pembentuk osilator statis dengan XTAL 11,0592MHz. Resistor array tambahan RP pada Port 0 berfungsi sebagai penguat sinyal tegangan (*pull-up*) karena sinyal keluaran Port 0 sangat rendah. Fungsi setiap bagian port mikrokontroler dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1. Fungsi Port AT89S51 bagian pemancar

Nama Port	Fungsi
Port 1	Input data ADC
Port P1.5, P1.6, P1.7, RST	I/O ISP downloader DB25
Port P3.2, P3.3, P3.4	Kontrol ADC
Port P3.6, P3.7	Kontrol relay
Port P0.0, P0.1, P0.2	Kontrol transceiver
Port P0.3	I/O transceiver

3.2.3 Rangkaian sistem bagian penerima

Berikut ini pada gambar 3.4 adalah rangkaian sistem bagian penerima secara keseluruhan.



Gambar 3.4. Rangkaian sistem bagian penerima

Cara kerja rangkaian sistem bagian penerima pada gambar 3.4 antara lain :

Setelah mikrokontroler menginisialisasi *transceiver* dan LCD, mikrokontroler menunggu interupsi yang masuk dari *transceiver*. Setelah data diterima, data tersebut diproses dan ditampilkan lewat LCD. Fungsi port mikrokontrolernya dapat dilihat pada tabel 3.2 dibawah ini ini.

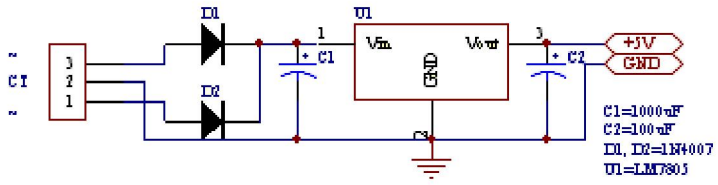
Tabel 3.2. Fungsi Port AT89S51 bagian penerima

Nama Port	Fungsi
Port P1.0, P1.1, P1.2	Kontrol transceiver
Port P1.3	I/O transceiver
Port P1.4	Input transceiver
Port P3.6, P3.7	Kontrol LCD
Port 0	Output data LCD

3.2.4 Rangkaian catu daya

Power supply atau catu daya adalah unit penyaji tegangan yang dibutuhkan oleh semua rangkaian elektronik.

Berikut ini pada gambar 3.5 adalah skema rangkaian catu daya yang dipakai oleh sistem.

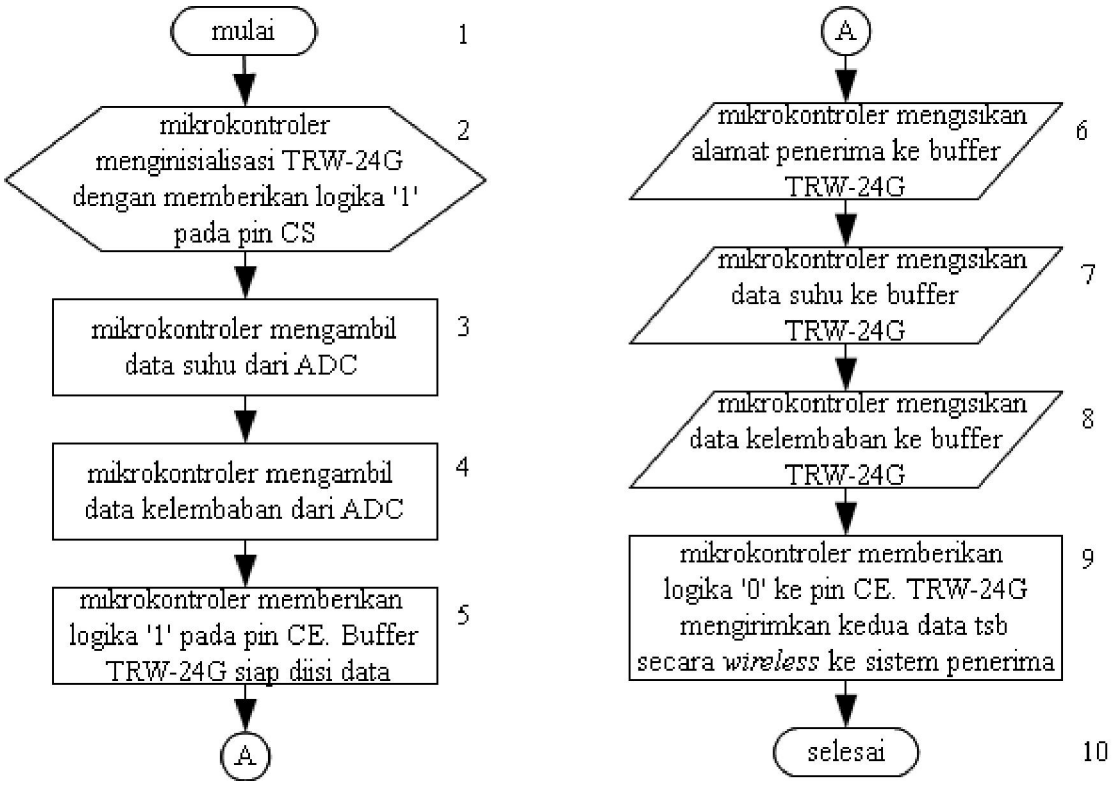


Gambar 3.5. Rangkaian catu daya

3.3 Perancangan perangkat lunak

3.3.1 Algoritma flowchart

Berikut ini pada gambar 3.6 adalah diagram alir dari sistem pemancar.



Gambar 3.6. Diagram alir sistem pemancar

Penjelasan proses kerja diagram alir dari gambar 3.6 diatas ialah sebagai berikut :

1. Memulai proses.
2. Mikrokontroler menginisiali TRW-24G pada mode pemancar dengan memberikan logika '1' pada pin CS.

   Berikut ini potongan listing program yang dipakai untuk mengirimkan 15 Byte data ke dalam buffer TRW-24G untuk proses inisialisasi.

```
Set Cs
X = 0
For I = 1 To 15
Dat_out = Lookup(x , Confword)
Call Send_byte
Incr X
Next
Reset Cs
….
Confword :
Data  &H10, &H10, &HFF, &HFF, &HFF, &HFF, &HFF, &HFF, &HFF,
&HFF, &HFF, &HFF, &HA3, &H4F, &H04
```

3. Mikrokontroler mengambil data suhu dari ADC dengan memberikan logika '1' pada pin 16 dan logika '0' pada pin 17 mikrokontroler.
4. Mikrokontroler mengambil data kelembaban dari ADC dengan memberikan logika '0' pada pin 16 dan logika '1' pada pin 17 mikrokontroler. Rentang waktu pengambilan data sensor suhu dan kelembaban adalah sekitar 10 milidetik. Berikut ini listing progam subrutin untuk mengambil data ADC.

```
Reset Wr
Nop
Nop
Set Wr                          'mulai konversi
Bitwait Int, Reset              'tunggu sampai bit Int = 0
Reset Rd                        'data ADC siap diambil
Data_adc = P1                   'simpan data ADC
Set Rd                          'kembali ke posisi awal
```

5. Mikrokontroler memberikan logika '1' pada pin CE untuk memulai proses pengisian data kedalam buffer TRW-24G.
6. Mikrokontroler mengisikan alamat penerima kedalam buffer TRW-24G. Alamat penerima yang diisikan kedalam buffer sebesar 5 Byte.
7. Mikrokontroler mengisikan data suhu kedalam buffer TRW-24G.
8. Mikrokontroler mengisikan data kelembaban kedalam buffer TRW-24G.
9. Mikrokontroler memberikan logika '0' pada pin CE supaya TRW-24G memulai proses pengiriman data menuju ke sistem penerima.

Berikut ini adalah potongan listing program dari langkah 5 sampai 8.

Set Ce

For I = 1 To 5

Dat_out = **Lookup**(x , Address)

Call Send_byte

Incr X

Next

Dat_out = Temp

Call Send_byte

Dat_out = Rh

Call Send_byte

Reset Ce

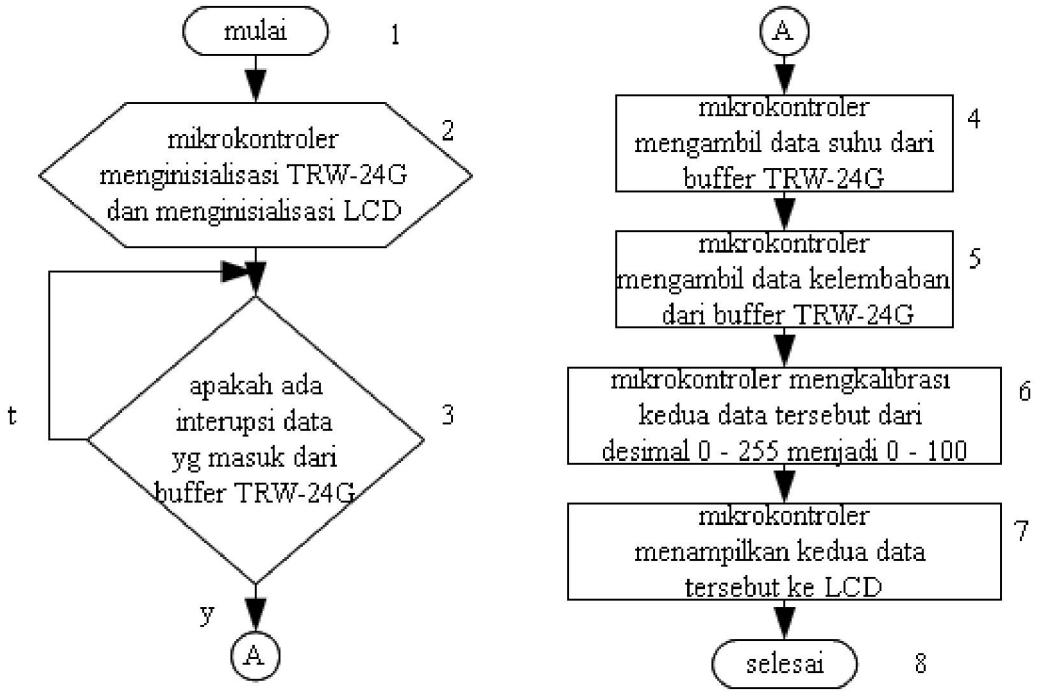
….

Address:

Data &HFF , &HFF , &HFF , &HFF , &HFF

10. Akhir proses.

Sedangkan diagram alir sistem penerima seperti yang ditunjukan pada gambar 3.7 berikut.



Gambar 3.7. Diagram alir sistem penerima

Penjelasan proses kerja diagram alir dari gambar 3.7 ialah sebagai berikut :

1. Memulai proses.
2. Inisialisasi TRW-2.4G pada mode penerima, inisialisasi ini sama dengan bagian pemancar. Berikut listing program inisialisasi LCD.

   Config Lcdpin=Pin, Db4=P0.4, Db5=P0.5, Db6=P0.6, Db7=P0.7, E=P3.7, Rs=P3.6

   Cursor Off Noblink

   Cls

   Lcd "Waitkey()"
3. Program menunggu interupsi data yang masuk dari TRW-24G ditandai dengan pergantian logika '0' menjadi '1' dari pin DR.
4. Program memulai pengambilan data suhu dari buffer TRW-24G dan menyimpannya di variabel 'Temp'.
5. Program memulai pengambilan kelembaban dari buffer TRW-24G dan menyimpannya di variabel 'RH'.

   Data yang diisikan kedalam buffer di bagian pemancar terlebih dahulu adalah data temperatur kemudian diikuti dengan data kelembaban. Oleh karena itu secara otomatis data yang diterima terlebih dahulu di bagian penerima adalah data temperatur kemudian diikuti dengan data kelembaban. Berikut ini potongan listing program dari langkah 4 sampai 5

   Set Ce

   Bitwait Dr, **Set**

   Reset Ce

   Call Read_byte

   Temp = Dat_out

   Call Read_byte

   Rh = Dat_out
6. Data yang telah diambil, dikalibrasi dari desimal 0 - 255 menjadi 0 - 100.
7. Data yang telah dikalibrasi ditampilkan ke LCD.

   Berikut ini potongan listing program dari langkah 5 sampai 6.

   T = Temp / 2.55

   R = Rh / 2.55

   Cls

   Lcd "Temp (C) : " ; T

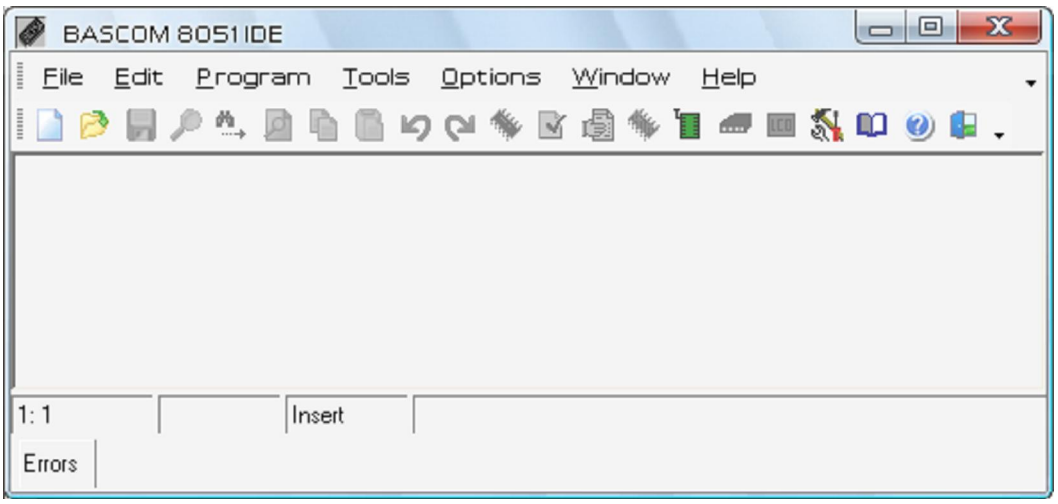
   Lowerline

```
Lcd "RH (%)    : " ; R
```

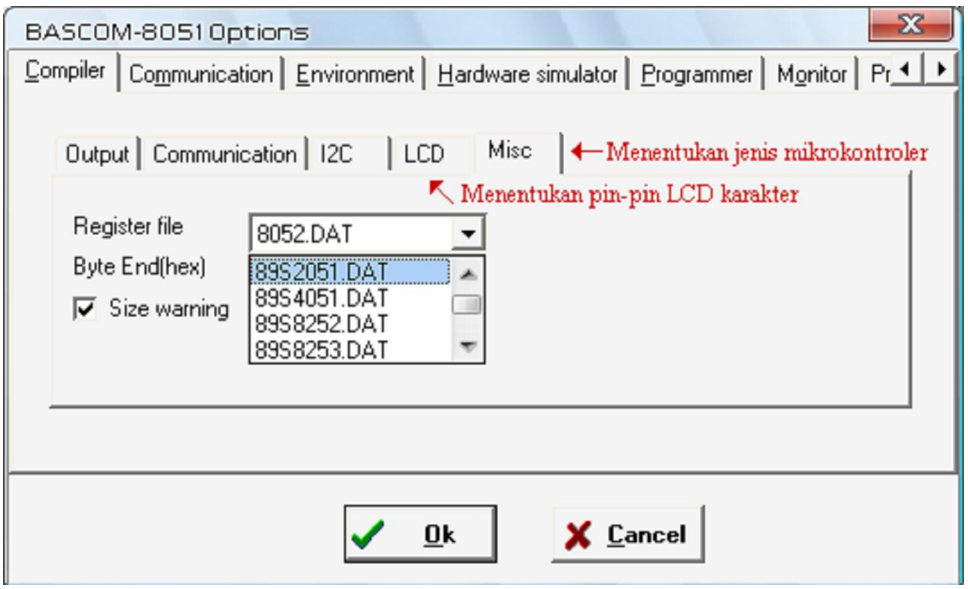
8. Akhir proses.

3.3.2 Bahasa pemprograman dalam perancangan perangkat lunak

Kompiler yang digunakan untuk merancang listing program pada perancangan perangkat lunak memakai BASCOM-8051 yang dikembangkan oleh *MCS Electronics* dengan memakai bahasa BASIC (*High Level Language*). Berikut gambar 3.8 dan 3.9 dibawah ini memperlihatkan tampilan software BASCOM-8051 beserta jendela opsi untuk konfigurasi sofware-nya.



Gambar 3.8. Tampilan BASCOM-8051



Gambar 3.9. Opsi konfigrasi software BASCOM-8051