

BAB III
PERANCANGAN, PEMBUATAN DAN PENGUJIAN

3.1. Alat dan Bahan

3.1.1 Alat

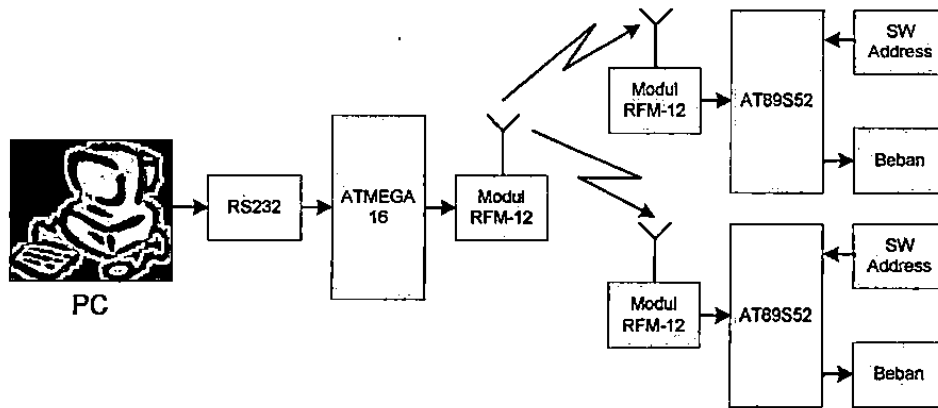
- a) Komputer
- b) Tool set
- c) Multimeter
- d) Solder

3.1.2 Bahan

- a) Transformator
- b) Kabel pita.
- c) Saklar mikro.
- d) Modul RX-TX RFM-12.
- e) Antena 433Mhz
- f) Mikrokontroller ATMEGA16.
- g) IC regulator LM7805
- h) Saklar semikonduktor triac.
- i) Komponen pendukung (kondensator, resistor, dioda, dll).

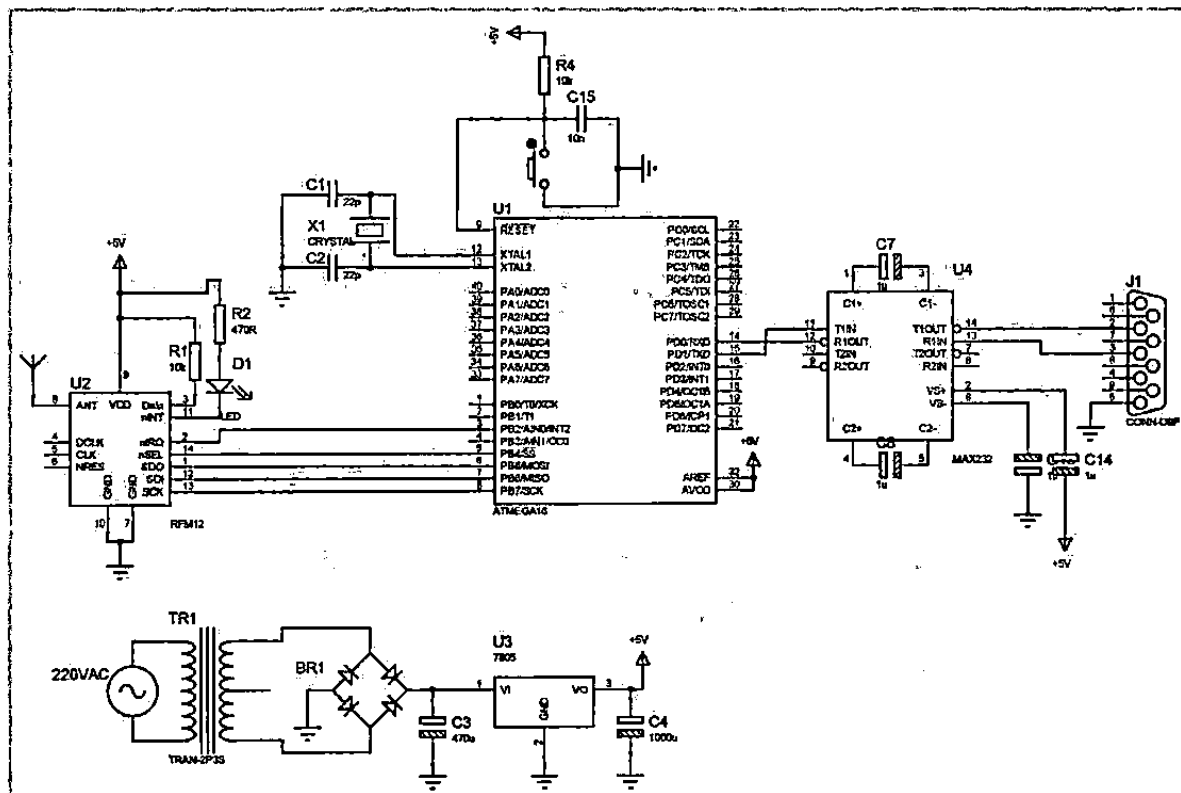
3.2. Rancangan Alat

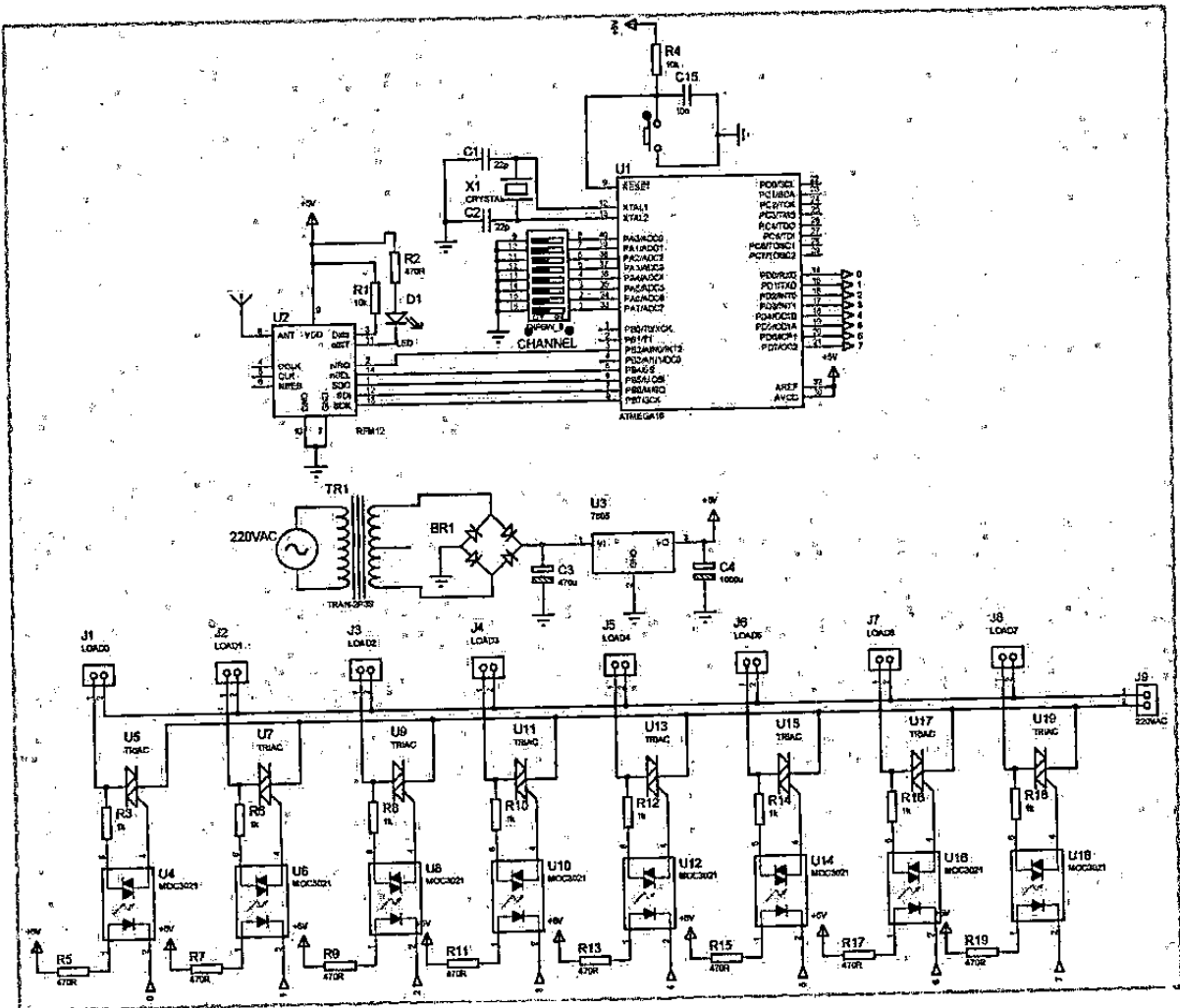
3.2.1. Blok Diagram Alat



Gambar 3.1 Blok Diagram Alat

3.2.2. Rangkaian keseluruhan





Gambar 3.3 Rangkaian Slave

3.2.3. Cara kerja skema rangkaian

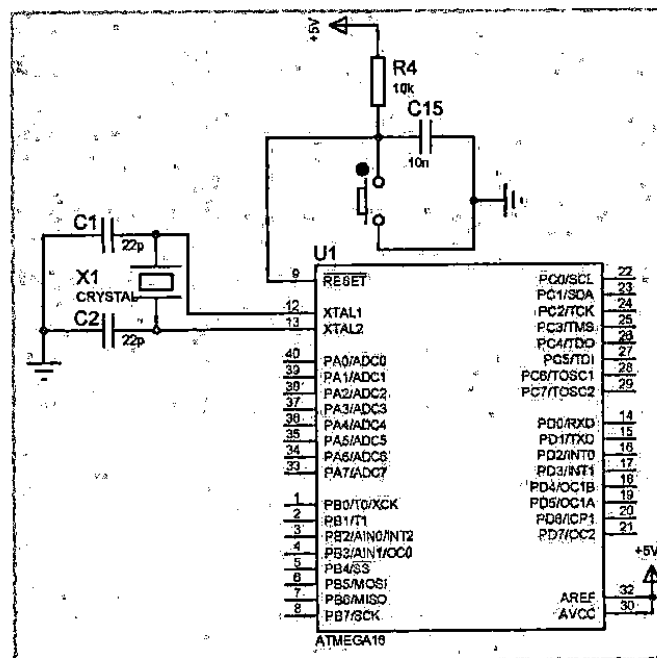
1. Komputer PC merupakan pengendali utama dari keseluruhan alat untuk mengendalikan beban-beban pada slave via wireless .
2. Mikrokontroler AT89S52 pada rangkaian master berfungsi sebagai penerjemah data yang dikirimkan oleh komputer untuk di pancarkan

3. Mikrokontroler AT89S52 pada rangkaian slave berfungsi sebagai penerjemah data yang dipancarkan oleh rangkaian master sebagai data kendali ON/OFF beban.
4. Modul RX/TX RFM12 merupakan modul *transceiver* untuk pengiriman data dua arah.
5. Triak BT139 merupakan saklar semikonduktor untuk penyaklaran beban.

3.2.4. Cara kerja rangkaian perblok

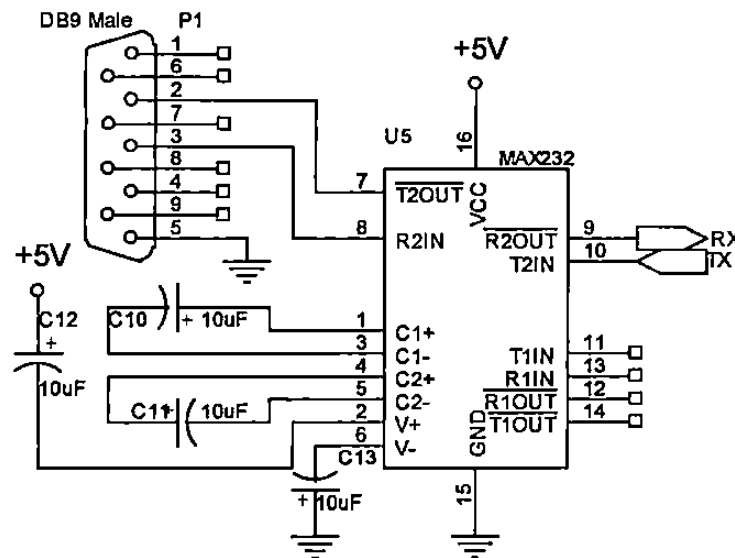
a. Rangkaian mikrokontroler AT89S52

Bagian minimum sistem mikrokontroler AT89S52 memerlukan catu daya sebesar 5Vdc. Sumber *clock* diperoleh dari sebuah kristal (XTAL) 12MHz dipasang pada kaki 18 dan 19, kapasitor yang dipasang pada kristal berfungsi sebagai penghilang tegangan ripple yang dihasilkan dari pembentukan osilator oleh kristal. Seperti terlihat pada gambar 3.4 berikut:



b. Rangkaian buffer RS232

Rangkaian buffer RS232 berfungsi sebagai buffer agar data yang dikirim atau pun yang diterima tidak rusak. Dimana rangkaian RS232 ini telah standar digunakan untuk interface serial antara mikrokontroler dengan PC. Rangkaian RS232 sangat sederhana hanya membutuhkan empat buah kapasitor sebesar 10 μ F. Untuk lebih jelas lihat Gambar 3.5.

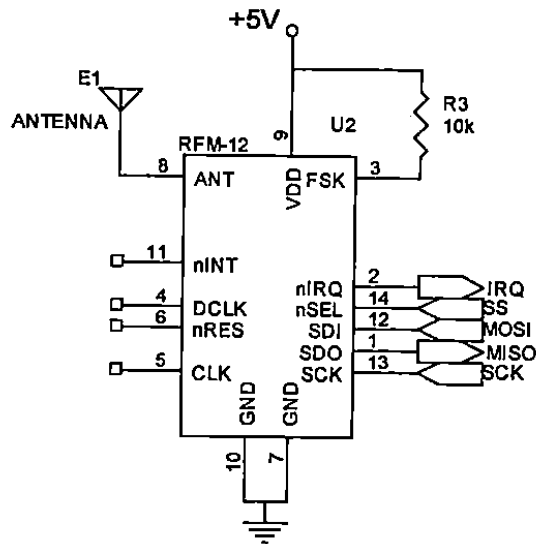


Gambar 3.5 Rangkaian buffer RS232

c. Rangkaian modul RX/TX RFM12

Rangkaian modul RFM12 ini berfungsi sebagai pengirim data wireless full duplex. Untuk menjalankan modul RFM12 pertama-tama mikrokontroler harus mengakses semua command pengendalian harus dilakukan kemudian baru pengiriman dan penerima data dilakukan. Pengiriman data pada modul ini dikerjakan secara bersamaan. Modul RFM12 membutuhkan satu buah resistor 10k

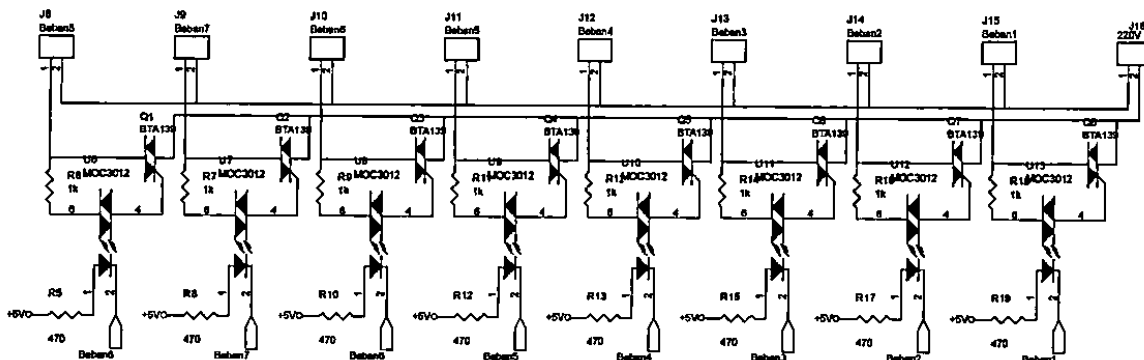
pada pin 2 (FSK/Data/RFSS) ini difungsikan untuk mengaktifkan sistem FIFO



Gambar 3.6 Rangkaian modul RFM12

d. Rangkaian saklar

Rangkaian ini berfungsi untuk menjalankan untuk menghidupkan suatu beban pada tegangan 220V AC. Pada rangkaian ini, tegangan yang dikirimkan dari mikrokontroler *AT89S52* melalui *port* P2.0 ke kaki 2 MOC3021 yang akan mengaktifkan *IC* MOC3021 yang bekerja sebagai *switch* AC untuk menyekat arus DC dan AC (isolator DC dan AC). Arus yang kecil tersebut akan menggerakkan kaki (*gate*) *triac* pada tegangan 220V AC sehingga dapat menghidupkan/mematikan peralatan listrik seperti lampu 220V AC.



Gambar 2.7 Rangkaian saklar

3.3. Pengujian Rangkaian

3.3.1 Rangkaian Pemancar dan Penerima RFM12

Rangkaian pemancar dan penerima rfm12 dilakukan dengan cara menggunakan program rfm12 secara free running dengan display menggunakan LED.

a. Rangkaian pemancar RFM12

Pengujian rangkaian pemancar RFM12 dilakukan dengan menggunakan program BASIC dengan cacahan maksimal 200. Data cacahan tersebut akan dikirimkan ke rangkaian penerima. Adapun program pengujian pemancara RFM12 dapat dilihat sebagai berikut :

```
$regfile = "m16def.dat"  
$crystal = 11059200  
$hwstack = 32  
$swstack = 10  
$framesize = 40
```

```
Config Spi = Hard , Interrupt = Off , Data Order = Msb , Master = Yes ,  
Polarity = Low , Phase = 0 , Clockrate = 4 , Noss = 1  
Spiinit
```

```
Dim Spi_tx_wrd As Word  
Dim Spi_tx_l As Byte At Spi_tx_wrd Overlay  
Dim Spi_tx_h As Byte At Spi_tx_wrd + 1 Overlay
```

```
Dim Spi_rx_wrd As Word  
Dim Spi_rx_l As Byte At Spi_rx_wrd Overlay  
Dim Spi_rx_h As Byte At Spi_rx_wrd + 1 Overlay
```

```
Dim I As Byte  
Dim Data_tx As Word  
Dim Dspi As Integer  
Dim Data_rx As Integer  
Dim Data_kirim As Word  
Dim Data_terima As Word  
Dim Fc As Word  
Dim Fcmd As Word
```

Dim Address As Byte

,

**** Change Alias's to match your hardware. ****

Rfm12_txen Alias Portb.0 'TX EN

Config Rfm12_txen = Output

Portb.0 = 1

Rfm12_rxen Alias Portb.1 'RX EN

Config Rfm12_rxen = Output

Portb.1 = 1

Rfm12_irq Alias Pinb.2

Config Rfm12_irq = Input

Portb.2 = 1

'1

Rfm12_cs Alias Portb.4

Config Rfm12_cs = Output

Portb.4 = 1

Set Rfm12_cs

Rfm12_sdi Alias Portb.5

Config Rfm12_sdi = Output

Portb.5 = 1

Set Rfm12_sdi

Rfm12_sdo Alias Pinb.6

Config Rfm12_sdo = Input

Portb.6 = 1

Set Portb.6

Rfm12_sck Alias Portb.7

Config Rfm12_sck = Output

Portb.7 = 1

,

Set Rfm12_txen

Reset Rfm12_rxen

'Frekuensi yang diinginkan untuk chanal

Address = 2

Fc = Address * 14

Fc = Fc + 330

Fcmnd = Fc

,

Gosub Rfm12_init


```

For Data_kirim = 0 To 200 Step 5
  Gosub Rfm12_kirim
Next
Loop
,
'program proses TX n RX *****
Spi16:                                     'RFM12BP write routine
  Rfm12_cs = 0
  Rfm12_sdo = 0
  For I = 1 To 16                           'clock 16 bits out
    Dspi = Data_tx And &H8000
    If Dspi = 0 Then
      Rfm12_sdi = 0                         'shiftout a 0
    Else
      Rfm12_sdi = 1                         'shiftout a 1
    End If
    Rfm12_sck = 1
    Data_tx = Data_tx * 2
    Data_rx = Data_rx * 2
    If Rfm12_sdo = 1 Then
      Data_rx = Data_rx + 1
    End If
    Nop : Nop : nop
    Rfm12_sck = 0
  Next I
  I = 1
  Rfm12_cs = 1
  'spi16 = data_rx
Return

```

=

```

'program clear fifo *****
Rfm12_clear_fifo:
  Data_tx = &HCA81
  Gosub Spi16
  Data_tx = &HCA83
  Gosub Spi16
Return

```

=

```

Data_tx = Fcmd
Gosub Spi16
Data_tx = &HC609
Gosub Spi16
Data_tx = &H9420
Gosub Spi16
Data_tx = &HC2AC
Gosub Spi16
Data_tx = &HCA81
Gosub Spi16
Data_tx = &HCED4
Gosub Spi16
Data_tx = &HC483
Gosub Spi16
Data_tx = &H98F0
Gosub Spi16
Data_tx = &HCC77
Gosub Spi16
Data_tx = &HE000
Gosub Spi16
Data_tx = &HC800
Gosub Spi16
Data_tx = &HC040
Gosub Spi16
Data_tx = &H0000
Gosub Spi16
,
Gosub Rfm12_clear_fifo
Return
,
Wait_irq:
  Bitwait Rfm12_irq , Reset
Return
'Program pengiriman data RFM12bp *****
Rfm12_kirim:
  Set Rfm12_txen
  Reset Rfm12_rxen
,
  Data_tx = &H0000
  Gosub Spi16
  Data_tx = &H8239
  Gosub Spi16
,
  Gosub Wait_irq
  Data_tx = &HB8AA
  Gosub Spi16

```

```
Gosub Wait_irq
Data_tx = &HB8AA
Gosub Spi16
Gosub Wait_irq
Data_tx = &HB8AA
Gosub Spi16
Gosub Wait_irq
Data_tx = &HB82D
Gosub Spi16
Gosub Wait_irq
Data_tx = &HB8D4
Gosub Spi16
Gosub Wait_irq
,
Data_tx = &HB800 + Data_kirim
Gosub Spi16
Gosub Wait_irq
,
Data_tx = &HB8AA
Gosub Spi16
Gosub Wait_irq
Data_tx = &HB8AA
Gosub Spi16
Gosub Wait_irq
Data_tx = &HB8AA
Gosub Spi16
Gosub Wait_irq
Data_tx = &H0000
Gosub Spi16
Data_tx = &H82D9
Gosub Spi16
,
Gosub Rfm12_clear_fifo
Return
,
```

```

Data_terima = Data_rx And &H00FF
'
Data_tx = &H0000
Gosub Spi16
'
Gosub Rfm12_clear_fifo
Return

```

b. Rangkaian penerima RFM12

Pengujian rangkaian penerima RFM12 dilakukan dengan menggunakan program BASIC. Data yang akan diterima dan ditampilkan harus sesuai dengan data yang dipancarkan oleh rangkaian pemancar. Program penerima RFM12 dapat dilihat sebagai berikut:

```

$regfile = "m16def.dat"
$crystal = 11059200
$hwstack = 32
$swstack = 10
$framesize = 40
'
'Config Spi = Hard , Interrupt = Off , Data Order = Msb , Master = Yes ,
Polarity = Low , Phase = 0 , Clockrate = 4 , Noss = 1
'Spiinit
'
Config Lcdpin = Pin , Rs = Porta.0 , E = Porta.2 , Db4 = Porta.4
Config Lcdpin = Pin , Db5 = Porta.5 , Db6 = Porta.6 , Db7 = Porta.7
'
Config Lcd = 16 * 2
Waitms 1
Cursor Off
Waitms 1
Display On
'
Cls
'
Dim Spi_tx_wrd As Word
Dim Spi_tx_l As Byte At Spi_tx_wrd Overlay
Dim Spi_tx_h As Byte At Spi_tx_wrd + 1 Overlay

Dim Spi_rx_wrd As Word
Dim Spi_rx_l As Byte At Spi_rx_wrd Overlay
Dim Spi_rx_h As Byte At Spi_rx_wrd + 1 Overlay

```

'

Dim I As Byte

Dim Data_tx As Word

Dim Dspi As Integer

Dim Data_rx As Integer

Dim Data_kirim As Word

Dim Data_terima As Word

Dim Fc As Word

Dim Femnd As Word

Dim Address As Byte

'

**** Change Alias's to match your hardware ****

'Frekuensi yang diinginkan untuk chanel

Address = 2

Fc = Address * 14

Fc = Fc + 330

Fcmd = Fc

,

,

' 1234567890123456

Upperline

Lcd " Start TX "

Lowerline

' 1234567890123456

Lcd "Loading"

,

Waitms 30

Gosub Rfm12_init

' 1234567890123456

Upperline

Lcd "Test Tranceiver "

Lowerline

' 1234567890123456

Lcd " Data = -- "

,

=

'Program utama *****

Do

 Gosub Rfm12_terima

 Keluaran = Data_terima

Loop

End

'end program

,

'program proses TX n RX *****

Spi16:

'RFM12BP write routine

 Rfm12_cs = 0

 Rfm12_sdo = 0

 For I = 1 To 16

 'clock 16 bits out

 Dspi = Data_tx And &H8000

 If Dspi = 0 Then

 Rfm12_sdi = 0

 'shiftout a 0

 Else

 Rfm12_sdi = 1

 'shiftout a 1

 End If

 Rfm12_sck = 1

 Data_tx = Data_tx * 2

 Data_rx = Data_rx * 2

 IF RF_12_1_1 TX

```
    Data_rx = Data_rx + 1
  End If
  Nop : Nop : nop
  Rfm12_sck = 0
Next I
I = 1
Rfm12_cs = 1
'spi16 = data_rx
Return
```

=

```
'program clear fifo *****
Rfm12_clear_fifo:
  Data_tx = &HCA81
  Gosub Spi16
  Data_tx = &HCA83
  Gosub Spi16
Return
```

=

```
Data_tx = &HC800
Gosub Spi16
Data_tx = &HC040
Gosub Spi16
Data_tx = &H0000
Gosub Spi16
'
Gosub Rfm12_clear_fifo
Return
'
Wait_irq:
  Bitwait Rfm12_irq , Reset
Return
```


2	Mati	Nyala	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati
3	Nyala	Nyala	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati
4*	Mati	Mati	Nyala	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati

* dan seterusnya

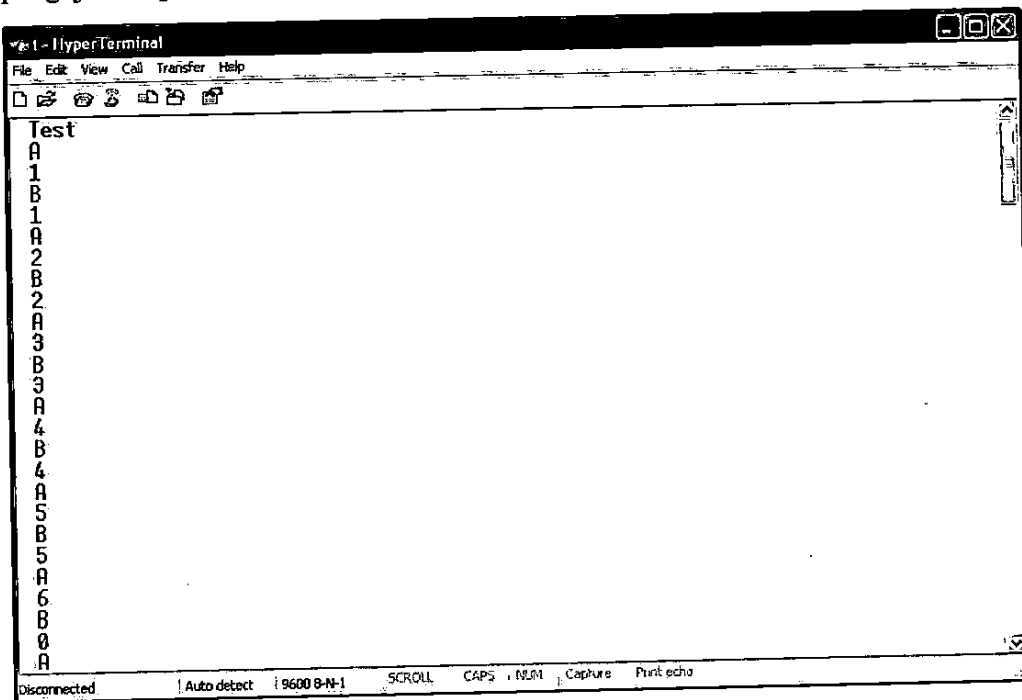
3.3.2 Rangkaian Serial

Rangkaian serial di uji dengan cara menggunakan hyperterminal pada komputer. Serial yang digunakan adalah serial baudrate 9600. Pada mikrokontroler ATMEGA16 menggunakan program serial USART 9600. Adapun program BASCOM yang digunakan untuk mikrokontroler adalah sebagai berikut :

```
If Gigi = 6 Then
  Gigi = 0
End If
Print "A"
Print Keluar
Print "B"
Print Gigi
Waitms 500
```

```
Loop
End
```

Data yang ditransferkan ke komputer akan ditampilkan pada hyperterminal sesuai dengan data yang dikirimkan oleh mikrokontroler. Tampilan data hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Hasil pengujian rangkaian serial

3.3.3 Rangkaian Beban

Pengujian rangkaian beban ditujukan untuk mengetahui rangkaian beban dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian rangkaian beban dilakukan

dengan cara memberikan tegangan sebesar 5V dan 0V pada pin input MOC3021. data hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil pengujian rangkaian beban

No	Input MOC3021 (Volt)	Output Triac (VAC)	Keterangan
1	4,96	0	Mati
2	0,14	219	Hidup

Dari hasil pengujian pada input MOC3021 akan mengaktifkan triac pada tegangan 0,14 Volt dikarenakan masukan pada pin 2. Pada pin 2 MOC3021 terhubung langsung pada kaki katoda LED inframerah internal MOC3021. Pada saat kaki katoda LED inframerah internal MOC3021 tersebut diberikan tegangan 0V, LED inframerah tersebut akan aktif, dengan aktifnya atau nyalanya LED inframerah internal akan memicu photo diac internal MOC3021.

3.3.4 Rangkaian Catu Daya

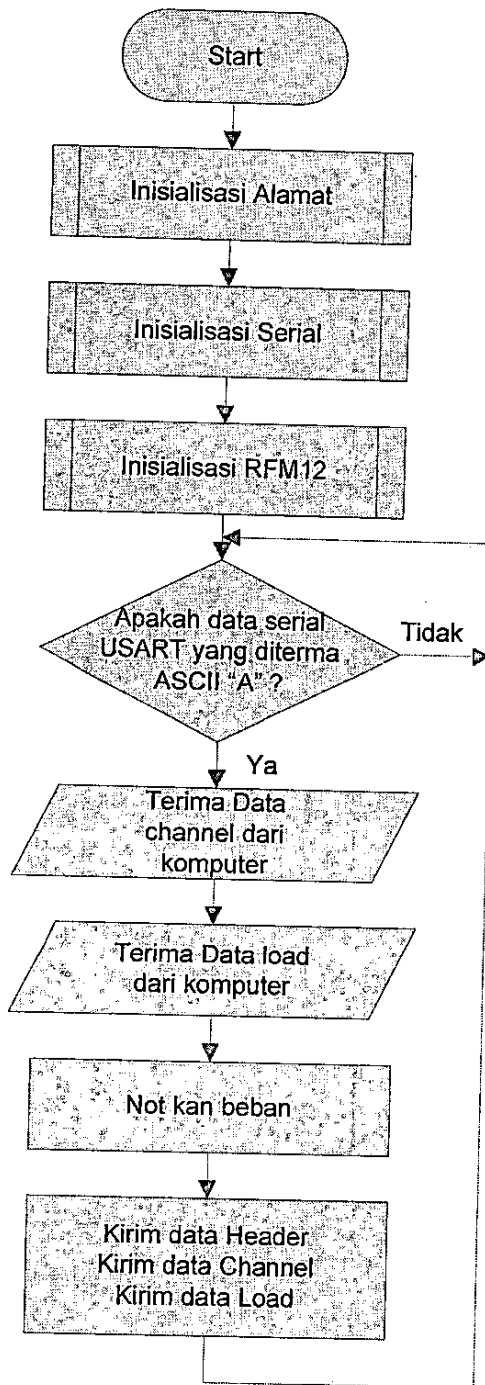
Pengukuran tegangan catu daya difungsikan untuk melihat tegangan yang dihasilkan oleh rangkaian catu daya apakah telah sesuai dengan tegangan kerja alat atau belum. Karena catu daya yang jelek dapat mengakibatkan errornya sistem elektronik yang dibuat bahkan dapat merusak komponen yang sensitive terhadap tegangan yang berlebih. Tabel 3.3 menunjukkan hasil pengukuran tegangan rangkaian catu daya dari modulnya hingga ke beban.

Tabel 3.3 Hasil pengukuran tegangan rangkaian catu daya

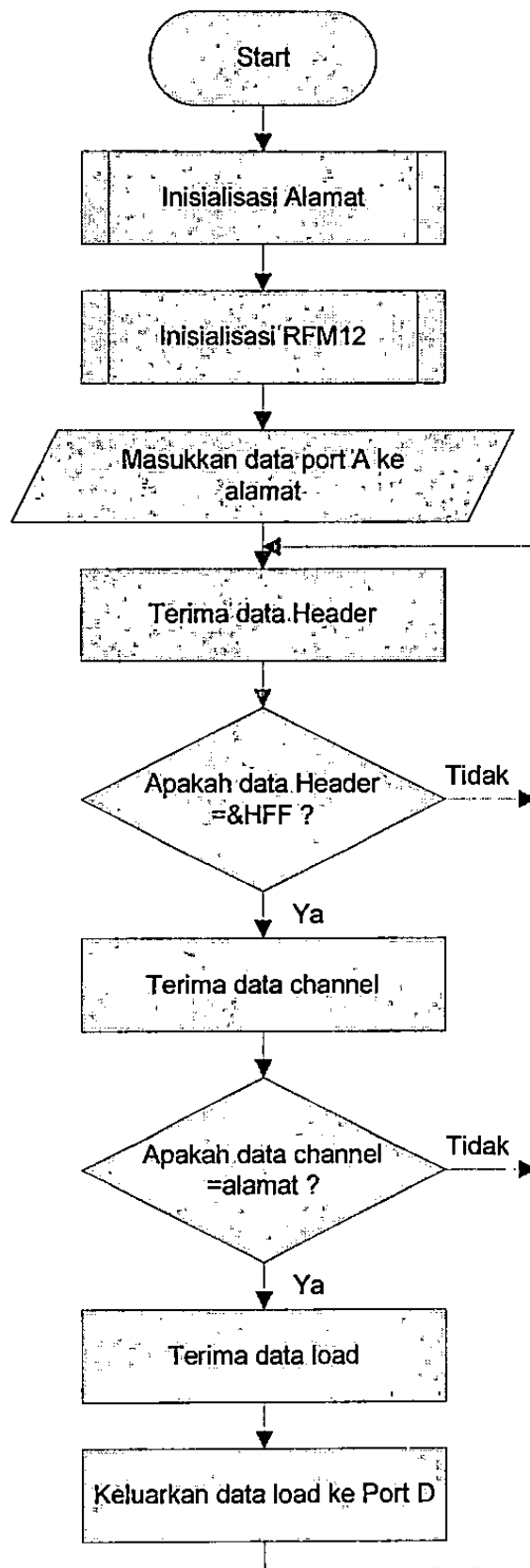
Input (Volt DC)	Output diode bridge (Volt DC)	Output Transistor TIP41 (Volt)
13,1	13,0	4,34

3.4. Perangkat Lunak

Program untuk mikrokontroler ATMEGA16 ditulis dalam bahasa basic, Program basic tersebut ditulis dan di kompail menjadi .HEX menggunakan program BASCOM . *File.hex* ini kemudian di-*download* ke mikrokontroler ATMEGA16 dengan perangkat-lunak *SPI Pgm*. Gambar 3.10 menjelaskan



Gambar 3.7 Flowchart rangkaian pemancar



Gambar 2.8. Flowchart penerimaan penerima