

## BAB IV PERANCANAAN DAN PEMBUATAN

### 4.1 Umum

Penyusunan Skripsi ini didasarkan pada masalah yang bersifat aplikatif, yaitu perencanaan dan perealisasiian alat agar dapat menampilkan cara kerja sesuai dengan yang direncanakan dengan mengacu pada rumusan masalah. Data dan spesifikasi komponen yang digunakan dalam perencanaan diambil dari buku data komponen elektronika dan beberapa situs internet. Pemilihan komponen berdasarkan perencanaan disesuaikan dengan komponen yang ada di pasaran. Hal-hal yang perlu dilakukan untuk merealisasikan alat yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

1. Merencanakan sistem.
2. Merencanakan *hardware* yang digunakan pada alat.
3. Merencanakan *software*.

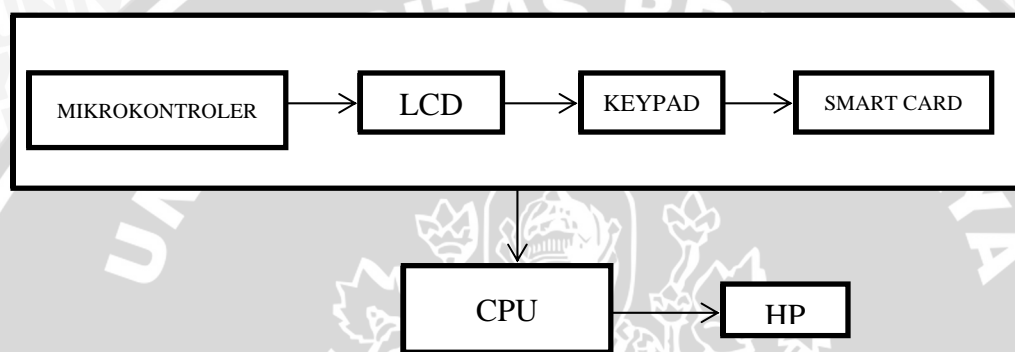
### 4.2. Perencanaan Sistem

*Smartcard* diberikan pasien lalu di masukkan ke dalam *cardreader* yang terdapat di dalam modul *Smartcard*. *Cardreader* akan mengirimkan kode-kode yang berisi informasi ID yang di dapat dari *Smartcard* menuju mikrokontroler ATmega 32. Oleh mikrokontroler ATmega 32 akan membaca kode-kode tersebut kemudian mengartikan kode-kode tersebut sesuai dengan data yang ada. Setelah itu mikrokontroler ATmega 32 akan mengirimkan data tersebut ke komputer menggunakan interface USB. Di dalam komputer data akan di tampilkan ke monitor dengan delphi sebagai software untuk menampilkan data tersebut. Kemudian komputer akan mencocokkan kode ID yang didapat dari *Smartcard* dengan data base yang ada di dalam PC. Setelah proses pengecekan berhasil maka PC akan menampilkan akses ke menu system *Smartcard*. Pada komputer kita menggunakan program delphi yang disinkronisasikan dengan data base paradoks untuk mengolah data. Selain itu delphi juga bertugas untuk mengatur proses

penampilan data ke monitor. Setelah pengisian data pasien dan pengisian jadwal check up di lakukan maka delphi akan memerintahkan *handphone* server untuk mengirimkan pesan ke nomor *handphone* pasien.

#### 4.3. Perencanaan Hardware

Adapun tahap-tahap melakukan perancangan dengan blok diagram dan urutan pengerjaan sebagai berikut :



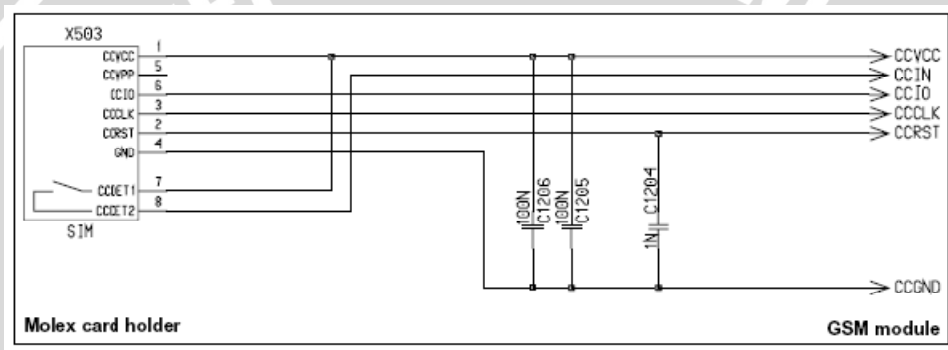
**Gambar 4.1**diagram blok perencanaan *hardware*  
(*sumber : perencanaan*)

1. perancangan dan pembuatan rangkaian mikrokontroler yang digunakan untuk menerima dan mengolah data.
2. perancangan dan pembuatan LCD untuk menampilkan keluaran data pada mikrokontroler.
3. perancangan dan pembuatan *keypad* sebagai masukan pada mikrokontroler.
4. perancangan dan pembuatan rangkaian *Smartcard* sebagai masukan data pada mikrokontroler.
5. setelah perancangan dan pembuatan mikrokontroler selesai maka dilanjutkan dengan perancangan dan pembuatan rangkaian rs 232 untuk menghubungkan dengan cpu.
6. yang terakhir adalah pembuatan dan perancangan sistem koneksi antara hp dan cpu dengan menggunakan program delphi.

### 4.3.1 SmartcardReader

Pada pembuatan skripsi ini, *Smartcardreader* dapat dirancang dengan modul pengumpulan beberapa data sheet yang dimana harus disesuaikan dengan protokol yang mensupport pembacaan kartu jenis SLE442 dengan kapasitas memori sebesar 1 Kbyte. Di dalam melakukan komunikasi dengan mikrokontroler ATmega 32 dan komunikasi ke PC, adapun pin – pin yang digunakan dalam komunikasi data pada sistem *Smartcardreader* dengan mikrocontroller.

Pin – pin yang digunakan pada *Smartcardreader* ke mikrocontroller ATmega 32:



**Gambar 4.2** Pin yang digunakan pada *Smartcardreader* ke Mikrocontroller ATmega 32.  
(Sumber : Perencanaan)

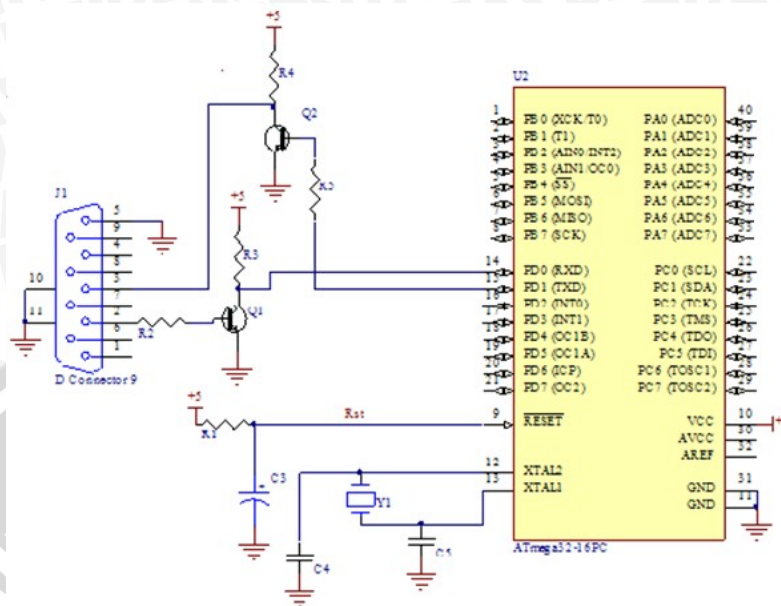
- ❖ Pin – pin yang digunakan adalah :
  - Pin 1  
Pin ini merupakan pin CCVcc ( Chip Card Voltage Supply) tegangan Vcc 3,3 Volt – 5Volt pada modul *Smartcardreader*.
  - Pin 2  
Pin ini merupakan pin CCRST ( Chip Card Reset) pada modul *Smartcardreader* ke mikrocontroller ATmega 32 digunakan untuk mereset kartu.
  - Pin 3  
Pin ini merupakan pin CCCLK ( Chip Card Clock) pada modul *Smartcardreader* yang oleh mikrocontroller ATmega 32 digunakan untuk memberi clock pada kartu.



- Pin 4  
Pin ini adalah pin CCGND ( Chip Card Ground) pada modul *Smartcardreader* ke mikrocontroller ATmega 32 digunakan untuk pentanahan/ ground.
- Pin 6  
Pin ini berfungsi sebagai CCIO ( Chip Card Input Output) untuk komunikasi serial pada modul *Smartcardreader* ke mikrocontroller ATmega 32.
- Pin 8  
Pin ini adalah pin CCIN pada modul *Smartcardreader* ke mikrocontroller ATmega 32 berfungsi sebagai pendeteksi ada atau tidak adanya kartu.

#### 4.3.2 Perencanaan MCU ATmega 32

Alasan penggunaan MCU ATmega 32 adalah rangkaiannya yang praktis (bentuk fisik IC-nya yang sangat kecil) karena tersusun dalam satu modul yang sangat mudah untuk kita gunakan, sederhana dan tidak memakan tempat. Jumlah Tx (Transmitter) ada 3 dan Rx (Receiver) ada 2, yaitu untuk Tx pada kaki ke-14 (*portD.1*), dan untuk Rx menggunakan kaki ke-15 (*port D.0*). Pada MCU ATmega 32 rangkaian ADC (Analog to Digital Converter) sudah ada sehingga kita tidak perlu membuat rangkaian ADC baru. Mikrokontroler Atmega 32 dibangun menggunakan proses gerbang *silicon* CMOS dengan teknologi RISC dan dikemas dalam modul plastik dengan jumlah pin sebanyak 32. Mikrokontroler ini beroperasi menggunakan perintah canggih khususnya efisiensi perintah dengan level tinggi. Mikrokontroler ini mempunyai 32 Kbytes kapasitas alamat, yang bisa digunakan untuk mengeksekusi perintah dengan kecepatan tinggi. Data flash ROM sebesar 32 KBytes.



**Gambar 4.3** Port pada MCU ATmega 32 yang dipakai pada sistem  
(Sumber : Perencanaan)

Fungsi *port* pada MCU yang digunakan pada alat adalah sebagai berikut :

- ❖ *PortA* memiliki fungsi sebagai berikut :
  - a) *Port A.2* digunakan sebagai pin ke lcd.
  - b) *Port A.3* digunakan sebagai pin ke lcd.
  - c) *Port A.4* digunakan sebagai pin ke lcd.
  - d) *Port A.5* digunakan sebagai pin ke lcd.
  - e) *Port A.6* digunakan sebagai pin ke lcd.
  - f) *Port A.7* digunakan sebagai pin ke lcd.
- ❖ *Port B* memiliki fungsi sebagai berikut :
  - a) *PortB.0* digunakan sebagai pin ke keypad.
  - b) *Port B.1* digunakan sebagai pin ke keypad.
  - c) *Port B.2* digunakan sebagai pin ke keypad.
  - d) *Port B.2* digunakan sebagai pin ke keypad.
  - e) *Port B.3* digunakan sebagai pin ke keypad.
  - f) *Port B.4* digunakan sebagai pin ke keypad.
  - g) *Port B.5* digunakan sebagai pin ke keypad.
  - h) *Port B.6* digunakan sebagai pin ke keypad.

i) Port B.7 digunakan sebagai pin ke keypad.

❖ Port XTAL memiliki fungsi sebagai berikut :

Port XTAL1 dengan port XTAL2 disambungkan dengan rangkaian osilator.

❖ Port Tx dan Rx memiliki fungsi sebagai komunikasi data antara Mikrokontroler

Port Tx terhubung dengan rangkaian TTL dimana :

$$R_c = R_{out} = \frac{V_{out}}{I_{out}}$$

$$R_e = \frac{R_c}{AV}$$

Dimana :  $V_{out} = 5 \text{ Volt}$

$I_{out} = 0,5 \text{ Volt}$

$$R_c = \frac{V_{out}}{I_{out}}$$

$$= \frac{5}{0,5}$$

$$= 10\Omega$$

$$R_e = \frac{R_c}{AV}$$

$$= \frac{10}{1}$$

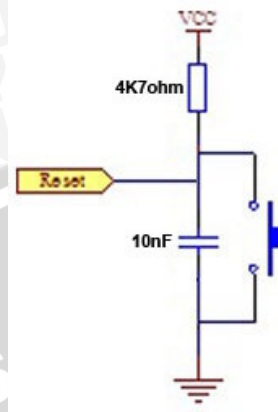
$$= 10\Omega$$

Dari perhitungan di atas maka diperoleh nilai R sebesar  $10\Omega$ .





### 4.3.3. Rangkaian Reset



**Gambar 4.4** Perencanaan Rangkaian Reset.  
(Sumber : Perencanaan)

Untuk me-*reset* mikrokontroler ATmega 32, maka pin RST diberi logika tinggi selama sekurangnya dua siklus mesin (24 periode osilator). Untuk membangkitkan sinyal *reset* kapasitor dihubungkan dengan  $V_{CC}$  dan sebuah resistor yang dihubungkan ke *ground*.

Karena kristal yang digunakan mempunyai frekuensi sebesar 12 MHz, maka satu periode dapat dihitung dari persamaan :

$$T = \frac{1}{f_{XTAL}} = \frac{1}{12MHz} s = 8,333 \times 10^{-8} s$$

Sehingga waktu minimal logika tinggi yang dibutuhkan untuk mereset mikrokontroler dapat dihitung menggunakan persamaan :

$$\begin{aligned} t_{reset(min)} &= T \times \text{periode yang dibutuhkan} \\ t_{reset(min)} &= 8,333 \times 10^{-8} s \times 24 \\ &= 1,9 \mu s \end{aligned}$$

Jadi mikrokontroler membutuhkan waktu minimal 1.9  $\mu\text{s}$  untuk mereset. Waktu minimal inilah yang dijadikan pedoman untuk menentukan nilai R dan C. Dari perhitungan dengan menggunakan persamaan :

$$\begin{aligned}
 f &= \frac{1}{2\pi RC} \\
 &= 1/[(2(3,14)(4700)(10 \times 10^{-9})] \\
 &= 1/[(6,28)(4700)(10 \times 10^{-9})] \\
 &= 1/(295160 \times 10^{-9}) \\
 &= 33879 \text{ Hz} \\
 T &= \frac{1}{f} \\
 &= 1/33879 \\
 &= 0,0000295 \text{ s} \\
 &= 29,51 \mu\text{s}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas maka dengan nilai R sebesar 4k7 $\Omega$  dan C sebesar 10nF sudah dapat untuk mereset mikrokontroler.

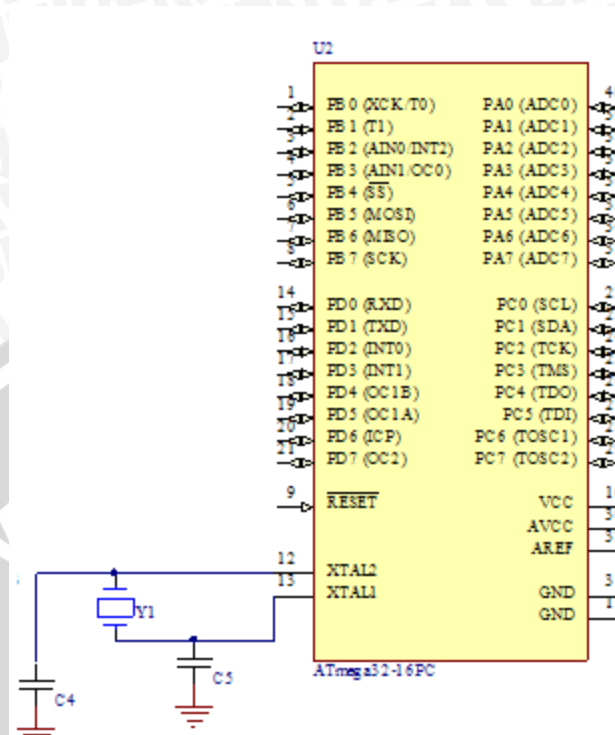
#### 4.3.4. Rangkaian Clock

Kecepatan proses yang diperlukan oleh mikrokontroler ATmega 32 ditentukan oleh sumber *clock* yang mengendalikan mikrokontroler tersebut. Mikrokontroler ATmega 32 memiliki internal *clock* generator yang berfungsi sebagai sumber *clock* yang diperlukan. Untuk kristal *clock* dipasang Kristal dan resonator keramik yang berfungsi sebagai pembangkit *clock* osilator yang ada pada mikrokontroler.

Rangkaian ini terdiri dari dua buah kapasitor dan sebuah kristal. Untuk mengendalikan frekuensi osilatornya cukup dengan menghubungkan Kristal pada pin XTAL1 dan pin XTAL2 serta dua buah kapasitor ke *ground*.

Dalam minimum kristal ini, menggunakan kristal 12 Mhz dan  $C_1 = C_2$  yaitu sebesar 33 pF. Dengan rangkaian sebagai berikut :





**Gambar 4.5** Perencanaan Rangkaian Clock.  
(Sumber : Perencanaan)

Dengan menggunakan nilai kristal dan kapasitor di atas maka dapat dihitung waktu yang diperlukan untuk 1 siklus mesin yaitu :

Diketahui :  $f = 12 \text{ MHz}$

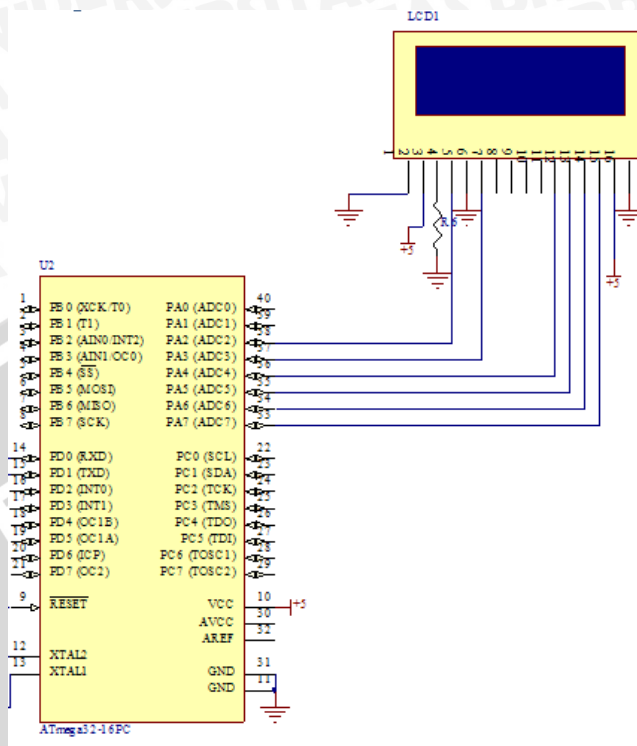
$$T = \frac{1}{f}$$

Maka  $T = \frac{1}{12 \text{ Mhz}} = 0,08 \mu\text{s}$

#### 4.4.5. Perencanaan Rangkaian *Liquid Crystal Display* (LCD)

Dalam aplikasi ini menggunakan sebuah layar LCD (*Liquid Crystal Display*) yaitu M1632 yang merupakan LCD dua baris dengan setiap barisnya terdiri 16 karakter .Gambar hubungan antara LCD, dan mikrokontroler dapat dilihat dalam gambar berikut :





**Gambar 4.6** Perencanaan Rangkaian LCD  
(Sumber : Perencanaan)

LCD ini membutuhkan enam buah pin masukan/keluaran dari mikrokontroler. Ketika terdapat data pada jalur data, data tersebut akan ditahan dengan memberikan *clock* pin E pada LCD. Pin RS menentukan apakah data yang ditahan akan digunakan sebagai instruksi untuk mengatur *setting* tampilan pada LCD atau sebagai kode karakter yang diperlukan LCD untuk menampilkan suatu karakter. Sedangkan untuk pin R/W pada LCD dihubungkan ke *ground* karena dalam hal ini LCD hanya melakukan operasi write atau operasi menampilkan karakter.

Untuk pin Vcc pada LCD dihubungkan ke supply +Vcc dan Vss dihubungkan ke *ground*. Pin V<sub>EE</sub> beserta pin Vcc dan Vss dihubungkan ke *trimer potensio* atau kadang disebut dengan *trimpot*. *Trimpot* ini digunakan untuk mengatur kontras dari tampilan LCD dengan cara mengubah tegangan pada pin V<sub>EE</sub>. Daftar tabel fungsi penyemat pada LCD dapat dilihat dalam Tabel 4.1.

**Tabel 4.1.** Fungsi penyemat LCD  
(Sumber : Perencanaan)

Pin	Fungsi
<b>DB0 – DB7</b>	Merupakan saluran data, berisi perintah dan data yang akan ditampilkan di LCD.
<b>Enable</b>	Sinyal operasi awal, sinyal ini mengaktifkan data tulis atau baca.
<b>R/W</b>	Sinyal seleksi tulis atau baca 0: tulis 1: baca
<b>RS</b>	Sinyal pemilih <i>register</i> 0: masukan data 1: masukan instruksi

Seperti telah disebutkan sebelumnya bahwa data yang terdapat pada jalur data selain dianggap sebagai kode karakter dapat digunakan sebagai suatu perintah instruksi untuk mengatur setting dari tampilan LCD. Cara pemakaian data antara sebagai instruksi dengan kode karakter berbeda. Perbedaan hanyalah keadaan pin RS ketika data yang ada di jalur data ditahan oleh LCD dengan memberikan *clock* pada pin E.

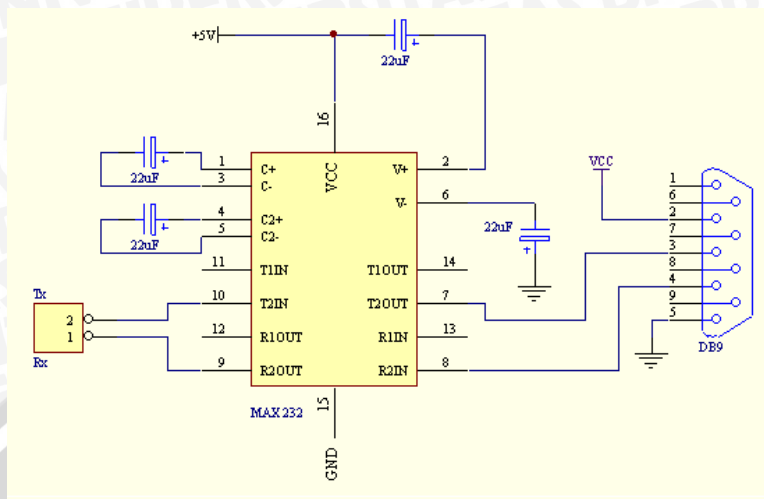
Pin – pin yang digunakan adalah :

- Pin DB4-DB7 terhubung pada AVR Mikrokontroler.
- Pin Enable terhubung pada AVR Mikrokontroler yaitu port A3.
- Pin RS terhubung pada AVR Mikrokontroler yaitu port A2.

#### 4.3.6. Perencanaan Rangkaian Interface

Untuk dapat berkomunikasi antara MCU dengan *Smartcardreader*, maka perlu disesuaikan *signal* yang dipakai yaitu dengan menggunakan *interface* RS 232. Dengan IC yang dipakai adalah MAX232. Berikut ini adalah rangkaian *interface* dari MCU ke konektor DB9.





**Gambar 4.7** Rangkaian RS 232  
(Sumber : Perencanaan)

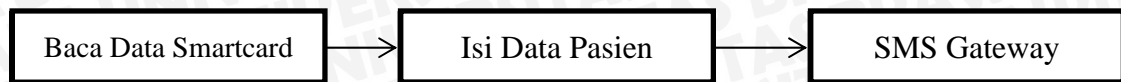
Pada MAX232, port yang digunakan :

- a) Port 1 (C1+) dengan port 3 (C1-) disambungkan dengan kapasitor 1µF.
- b) Port 2 (V+) dengan port 16 (Vcc) disambungkan dengan kapasitor 1µF.
- c) Port 4 (C2+) dengan port 5 (C2-) disambungkan dengan kapasitor 1µF.
- d) Port 6 (V-) dengan GND (ground) disambungkan dengan kapasitor 1µF.
- e) Port 10 (T2 IN) dan Port 9 (R2 OUT) disambungkan ke Mikrokontroler ATmega 32.
- f) Port 8 (R2 IN) disambungkan ke DB 9 port 3 (Tx).
- g) Port 7 (T2 OUT) disambungkan ke DB 9 port (Rx).

#### 4.4 Perancangan Perangkat Lunak



**Gambar 4.8** Perancangan perangkat lunak Form 1  
(Sumber : Perencanaan)



**Gambar 4.9** Perancangan perangkat lunak form 2  
(sumber : Perncanaan)

Setelah semua perangkat keras telah selesai dikerjakan pada tahap selanjutnya perangkat lunak (*Software*) yang akan menangani sistem rangkaian. Pada perangkat lunak inilah kita dapat menentukan bagaimana sistem rangkaian ini akan bekerja, pada bagian pertama adalah dengan menentukan form kerja yang akan digunakan. Pada form 1 digunakan untuk setting serial *handphone* setelah setting serial hp selesai dilanjutkan dengan penghubungan antara delphi dengan *handphone*. Setelah *handphone* terhubung dengan *software* maka dilanjutkan dengan penyetingan koneksi *Smartcard*. Pada form 2 ditugaskan sebagai pembaca data *Smartcard*, dan database pasien. Setelah database pasien selesai maka berganti dengan melakukan penyetingan sms gateway.

inilah semua tata kerja rangkaian ditentukan dalam merancang perangkat lunak ini, menggunakan dua buah software yaitu software pada mikrokontroler dan software pada delphi yaitu :

- Pada pemrograman di mikrokontroler menggunakan ATmega 32 menggunakan bahasa C dengan compiler yang dipaket bersama pada suatu IDE yaitu HEW (High-Performance Embedded Workshop).
- Pada PC (komputer) menggunakan software delphi 7 di dalam Delphi 7 ini ada beberapa komponen yang digunakan untuk mengakses/menghubungkan software pada mikrokontroler dengan PC baik itu dalam menampilkan data maupun dalam mengakses database. Komponen tersebut adalah :
  - Main menu : komponen ini terletak pada bagian standart yang fungsinya untuk mendesain dan menciptakan menu bar yang ada pada form.
  - Table : komponen ini terletak pada bagian BDE yang fungsinya untuk menghubungkan tabel pada suatu database dengan program yang dibuat.

- DataSource : komponen ini terletak pada bagian Data Access yang fungsinya untuk menghubungkan komponen Table atau Query dengan komponen tempat data akan ditampilkan.
- Query : komponen ini terletak pada bagian BDE yang fungsinya untuk membuat dan mengeksekusi SQL query pada SQL Server Database atau Database lokal.
- DBGrid : komponen ini terletak pada Data Controls yang fungsinya untuk menampilkan data-data dalam bentuk baris dan kolom.
- DBNavigator : komponen ini terletak pada Data Controls yang fungsinya untuk membuat pengontrol yang bisa menavigasi database dan mempunyai kemampuan untuk mengubah data tersebut
- Timer : komponen ini terletak pada System yang fungsinya untuk mengaktifkan prosedur, fungsi, atau event dengan suatu internal waktu.
- Comport : komponen ini terletak pada CPortLib yang fungsinya untuk menyetting COM, Baud rate, Data bit, Stop bit, Parity dan Flowcontrol.

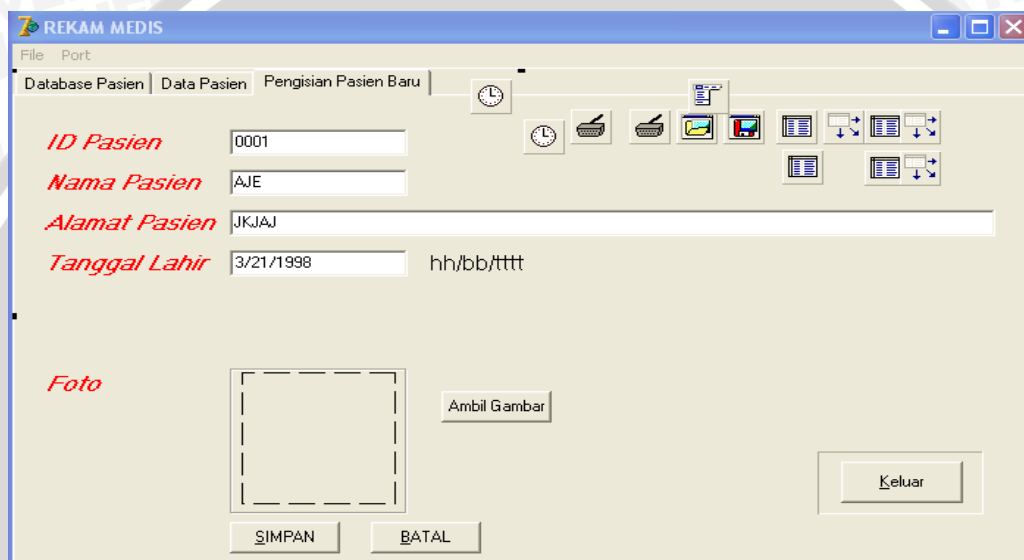
#### 4.5. Perencanaan Form

Perencanaan form ini merupakan perencanaan tampilan program yang nantinya akan ditampilkan pada PC. Pada penyusunan tampilan ini membutuhkan beberapa komponen Borland Delphi 7. Diantaranya terdiri atas DBGrid, Table, Datasource, DBNavigator. DBNavigator digunakan untuk mengedit isi database yang ditampilkan oleh DBGrid. DBGrid digunakan untuk menampilkan database pada form Delphi yang dihubungkan dengan database dengan menggunakan komponen table dan datasource. Sedangkan komponen DataSource digunakan untuk menghubungkan sumber database dengan program yang mana dalam hal ini database yang digunakan adalah Paradox 7.0.



#### 4.5.1. Form Pengisian Baru

Form ini berfungsi sebagai form untuk memasukkan informasi mengenai data diri pasien baru. Ketika terdapat *Smartcard* baru yang dimasukkan kedalam *reader*, maka PC akan mendekteksi adanya kartu yang masuk. Form ini terdiri dari menu ID pasien untuk mengisi ID pasien, menu nama pasien untuk mengisi nama pasien, menu alamat pasien untuk mengisi alamat pasien, menu tanggal lahir untuk mengisi informasi tentang tanggal lahir pasien.

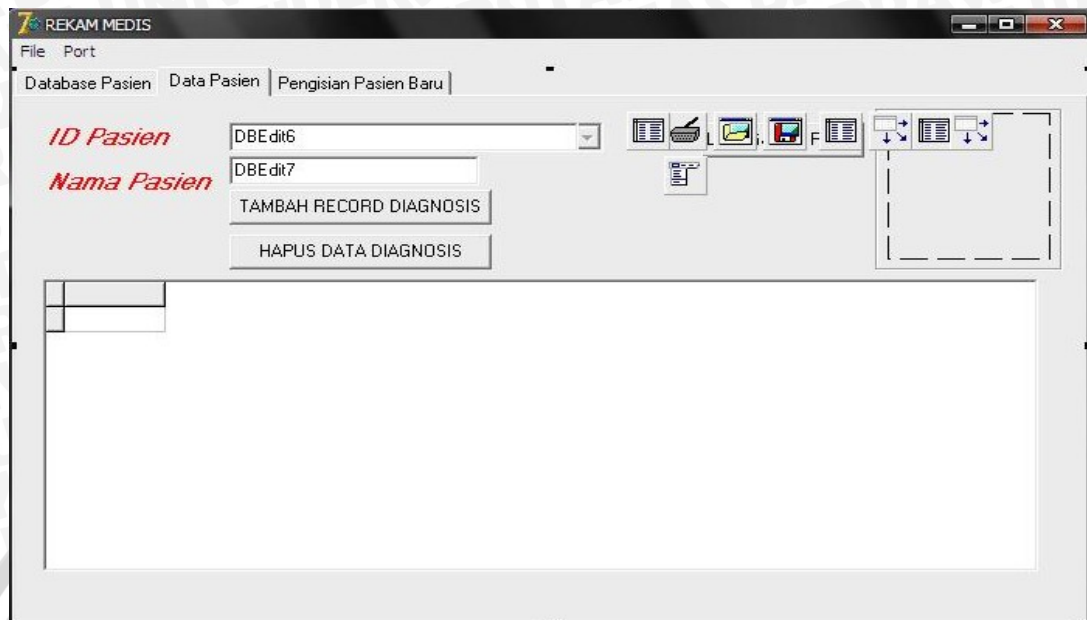


The screenshot shows a software window titled "REKAM MEDIS" with a menu bar containing "File" and "Port". Below the menu bar, there are tabs for "Database Pasien", "Data Pasien", and "Pengisian Pasien Baru". The main area contains several input fields: "ID Pasien" with the value "0001", "Nama Pasien" with "AJE", "Alamat Pasien" with "JKJAJ", and "Tanggal Lahir" with "3/21/1998" and a format "hh/bb/tttt". There is a "Foto" section with a dashed box and an "Ambil Gambar" button. At the bottom, there are buttons for "SIMPAN", "BATAL", and "Keluar".

**Gambar 4.10.** Tampilan Form Program Utama Pengisian Pasien Baru dengan Borland Delphi 7  
(Sumber : Perencanaan)

#### 4.5.2. Form Data Pasien

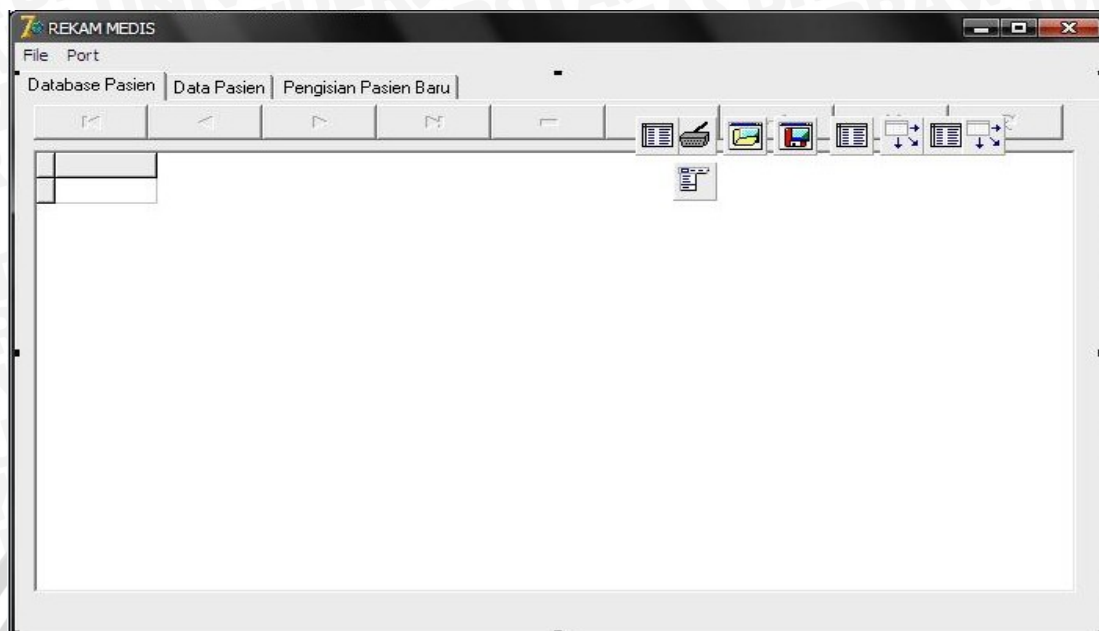
Form ini berfungsi sebagai form untuk memasukkan informasi mengenai data diri pasien yang sudah menjadi pasien tetap. Form ini terdiri dari menu ID pasien untuk mengisi ID pasien, menu nama pasien untuk mengisi nama pasien, button "TAMBAH RECORD DIAGNOSIS" untuk memasukkan perintah penulisan hasil diagnosis dokter. Serta button "HAPUS DATA DATA DIAGNOSIS" berfungsi untuk menghapus data hasil diagnosis"



**Gambar 4.11.** Tampilan Form Program Utama Data Pasien dengan Borland Delphi 7  
(Sumber : Perencanaan)

#### 4.5.3. Form Database Pasien

Form ini berfungsi sebagai form untuk menampilkan informasi mengenai database semua pasien. Form ini terdiri dari informasi tentang nomor ID pasien, nama, nomor HP, pesan, tanggal pesan, alamat, tanggal lahir, adanya foto atau tidak.



**Gambar 4.12.** Tampilan Form Program Utama Database Pasien  
(Sumber : Perencanaan)

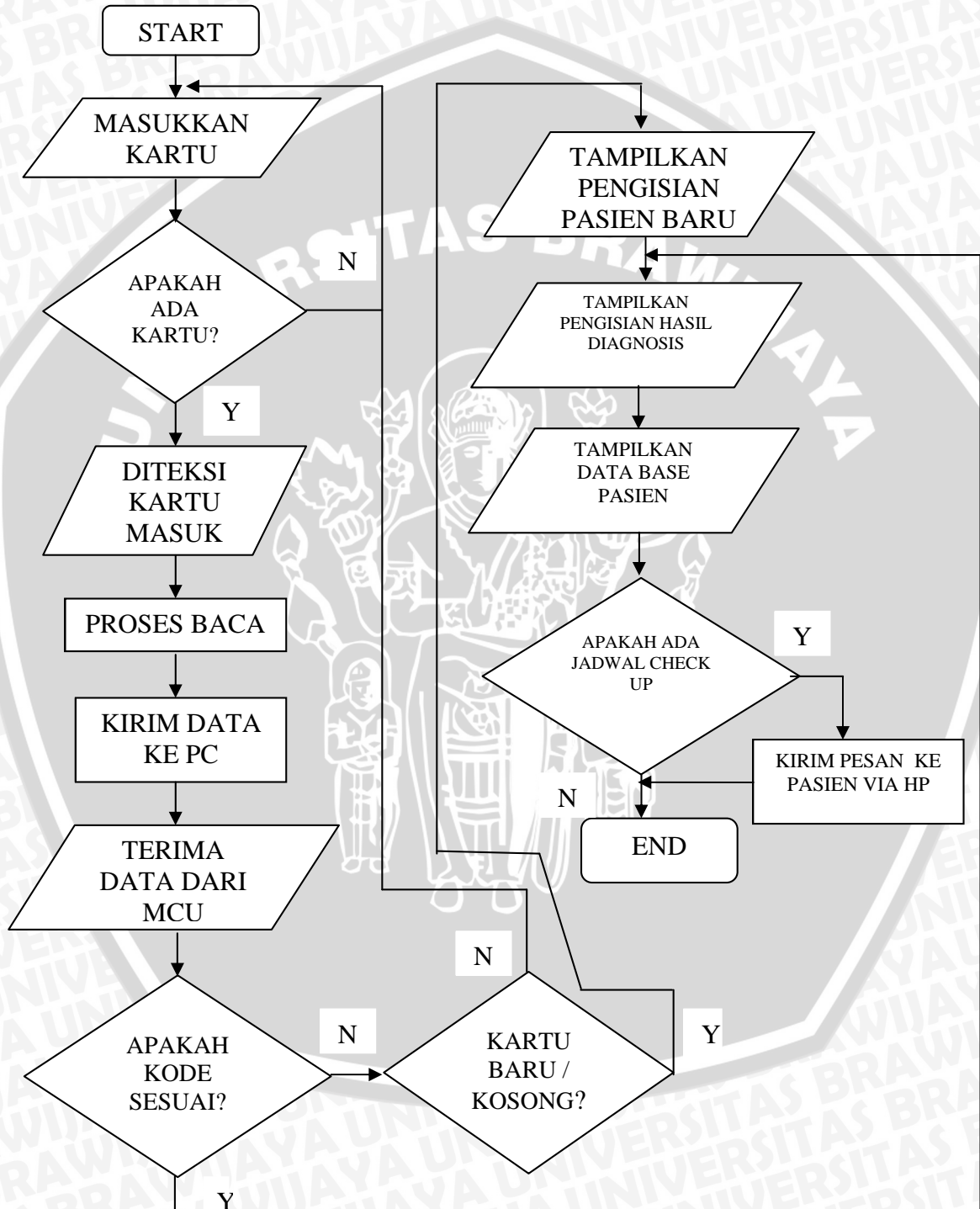
Program Delphi sebagai pengolah data berupa database pada PC. Program delphi bekerja menunggu perintah dari mikrokontroler ATmega 32 R8C13/Tiny. Langkah pertama yang dilakukan oleh delphi sebagai pengolah data adalah menerima informasi/data berupa ID yang tersimpan pada *Smartcard*. Dua kemungkinan data yang akan diterima oleh program delphi yaitu *Smartcard* kosong dan *Smartcard* terisi data benar. Apabila data pada *Smartcard* tersebut kosong, maka program delphi akan menampilkan form isi data pasien baru. Setelah data pasien baru tersimpan di database, dilanjutkan dengan tindakan medis sehingga akan didapatkan data hasil pemeriksaan kesehatan yang baru. Kemudian data hasil pemeriksaan kesehatan yang baru akan disimpan pada database PC.

Kemungkinan kedua *Smartcard* tersebut telah terisi data, maka program delphi akan mengkonversikan kode-kode tersebut sesuai ID card dan data personel pasien pada database dan akan ditampilkan pada form data pasien. Setelah ID pada *Smartcard* dan database sinkron, dilanjutkan dengan tindakan medis sehingga akan didapatkan data hasil pemeriksaan kesehatan yang baru.



Kemudian data hasil pemeriksaan yang baru tersebut akan disimpan pada database.

#### 4.5.4. Flowchart.



**Gambar 4.13.** Blok Flowchart Keseluruhan Sistem  
(Sumber : Perencanaan)

Proses rekam medis ini berawal saat *Smartcardreader* terhubung dengan *Smartcard*, ditandai dengan adanya indikator LCD yang menyatakan bahwa terdapat kartu yang masuk. Kemudian mikrokontroller memerintahkan *Smartcardreader* untuk membaca data yang terdapat pada *Smartcard* tersebut. Data berupa kode-kode ID yang telah dibaca oleh *Smartcardreader* akan dikirimkan menuju database pada PC. Data tersebut akan dibandingkan terlebih dahulu sesuai dengan data yang terdapat pada database PC. Jika setelah data pada *Smartcard* dan database sinkron, maka program delphi akan menampilkan form data pasien sesuai dengan ID card. Sedangkan proses tulis data dilakukan setelah pemeriksaan selesai. Data hasil pemeriksaan kesehatan pasien akan disimpan pada database rumah sakit. Bila terjadi medical check-up maka di tulis jadwal chek-up pada form tulis pesan.

