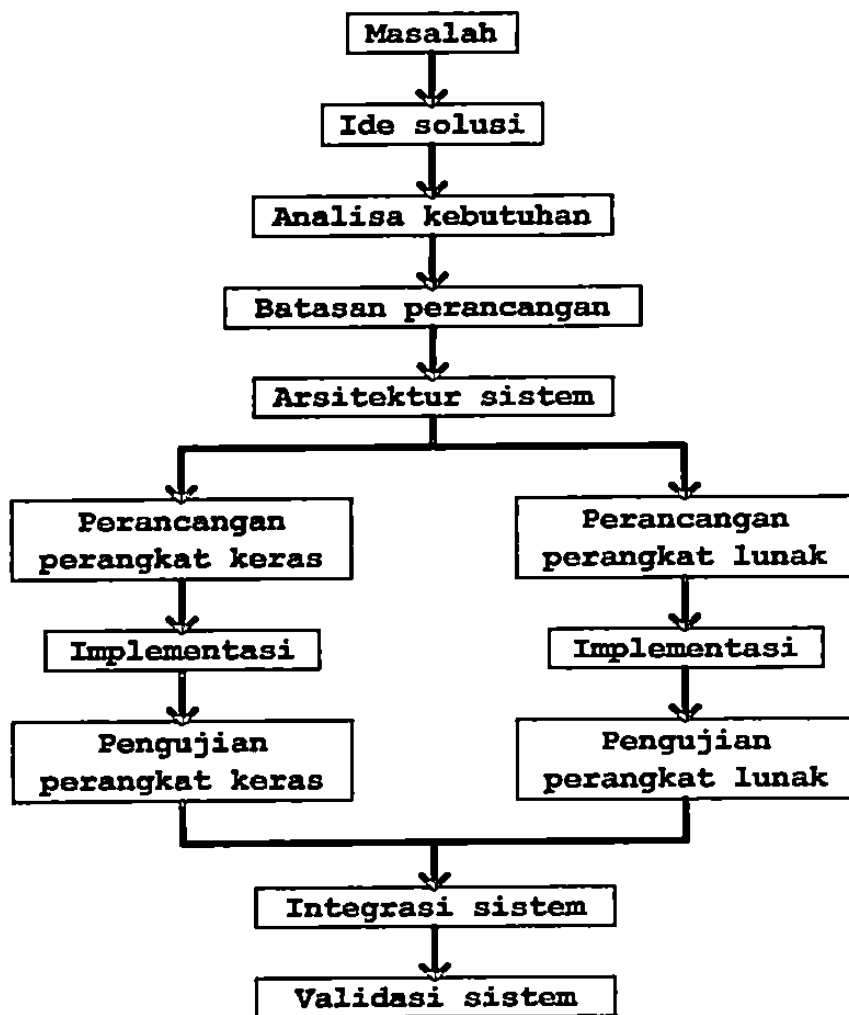


BAB III

METODELOGI PENELITIAN

Bagian-bagian penelitian yang bersifat teknis diuraikan kedalam metodologi penelitian agar didapat kejelasan realisasi **Kunci Kombinasi Elektronik Pintu Ruangan Server**. Dengan uraian tahapan penelitian diharapkan pada akhirnya penelitian mencapai nilai metodologis yang berguna untuk keberhasilan penelitian dan menjadi rujukan bagi kelanjutan penelitian. Terlebih dahulu dibuat skema metodologi seperti ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Masalah keterbatasan dari kunci kombinasi mekanis dan kunci kombinasi elektronik model kartu diangkat untuk dicari solusi alternatif sehingga mengurangi keterbatasan tersebut. Dari solusi alternatif tersebut timbul kebutuhan yang diperlukan untuk mewujudkannya. Langkah mewujudkan tersebut diawali dengan perancangan, dari perancangan ini kemudian ditemukan keterbatasan yang merupakan keadaan yang tidak dapat diakomodasi oleh solusi alternatif.

Dari cakupan perancangan yang telah ditetapkan, kemudian dibuat suatu arsitektur sistem yang menjelaskan secara teknik wujud dan proses didalam sistem. Arsitektur sistem tersebut dibagi menjadi dua bagian besar yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Masing-masing perancangan kemudian diterapkan dan diuji. Langkah terakhir adalah menyatukan ke dua bagian tersebut kemudian diikuti pemantapan fungsi dan hasil.

A. Analisa Kebutuhan

Upaya membangun sistem kunci kombinasi elektronik melalui antar muka jaringan dalam perwujudannya terlebih dahulu diperlukan perangkat yang dapat mewakili subjek pengendali, sub penegndali dan objek terkendali dalam bentuk simulasi. Objek terkendali dibentuk berupa simulasi mekanis pintu yang dapat digerakkan membuka dan menutup melalui picuan elektronik.

Subjek pengendali adalah komputer dengan program didalamnya yang dapat menyimpan kode-kode akses dan catatan akses. Melalui program juga dapat dilakukan penggantian, penambahan dan penghapusan kode. Program juga dapat melakukan koneksi jaringan. Untuk keperluan ini semua diperlukan program yang

Sub pengendali berupa perangkat mikrokontroler yang terkoneksi dengan subjek pengendali melalui sistem komunikasi serial. Pengolah terhubung dengan perangkat saklar elektronik yang memungkinkan terjadinya pembalikan polaritas tegangan motor yang akan menggerakkan pintu membuka dan menutup. Pengolah juga terhubung dengan perangkat kunci elektronik yang memungkinkan penguncian dan pembukaan kunci. Kemudian untuk mendeteksi keberadaan pintu terbuka atau tertutup maka digunakan pendeteksi posisi pintu. Pendeteksi ini akan memberikan logika keberadaan pintu pada posisi terbuka atau tertutup.

1. Alat

Alat penelitian merupakan peralatan yang diperlukan agar penelitian dapat berjalan, dimana penggunaan alat penelitian sangat menentukan hasil akhir sehingga diperlukan peralatan utama dan peralatan pendukung. Uraian alat perlu diinventaris agar didapat data yang menjelaskan keperluan alat dan fungsinya dalam penelitian. Alat berbentuk perangkat-keras dan lunak. Perangkat-keras digunakan dalam proses pembuatan mekanis dan perangkaian komponen kedalam posisinya, sedangkan perangkat-lunak digunakan untuk membantu proses pembuatan alat dan proses pelaporan. Tabel 3.1 menunjukkan keperluan alat penelitian.

Tabel 3.1. Penggunaan alat

No	Alat	Sifat dan fungsi
1	Komputer	Perangkat keras, pengolah secara umum menjalankan aplikasi program
2	Windows ME	Perangkat lunak, sistem operasi
3	Microsoft Office XP	Perangkat lunak, aplikasi editorial format dokumen
4	Microsoft Visio 2000	Perangkat lunak, aplikasi editorial format diagram
5	Printer	Perangkat keras, pencetak dokumen

Tabel 3.1. Lanjutan

6	OrCad 92.3	Perangkat lunak, aplikasi editorial skematik
7	Keil MicroVision 3	Perangkat lunak, aplikasi kompilasi assembly
8	PCB Design 1.54	Perangkat lunak, aplikasi rancangan layout PCB
9	EZ4	Perangkat lunak, aplikasi downloader
10	Multimeter	Alat, alat ukur tegangan, arus, tahanan
11	Programmer	Perangkat keras, pelaksana pengisian <i>Flash</i> PEROM AT89C51
12	Solder	Perangkat keras, peleleh timah
13	Penyedot timah	Perangkat keras, pengangkat timah cair dari lapisan penyolderan
14	Obeng	Perangkat keras, pengencang dan pengendor pemasangan baut
15	<i>Cutter</i>	Perangkat keras, pemotong PCB dan pengupas kabel
16	Tang jepit dan potong	Perangkat keras, penjepit dan pemotong benda kerja
17	Gergaji	Perangkat keras, pemotong benda kerja
18	Bor	Perangkat keras, pembuat lubang
19	Ragum	Perangkat keras, pengapit benda kerja
20	Kikir	Perangkat keras, penghalus benda kerja

2. Bahan

Bahan penelitian merupakan bahan yang dipersyaratkan dalam perancangan. Proses penelitian mempergunakan peralatan yang digunakan berupaya membuat bahan menjadi hasil penelitian. Bahan penelitian menguraikan keperluan bahan yang dipersyaratkan dalam perancangan. Bahan-bahan kemudian dikumpulkan, dari data teori komponen dipelajari penggunaannya didalam sistem. Bahan-bahan tersebut adalah ditunjukkan pada Tabel 3.2.

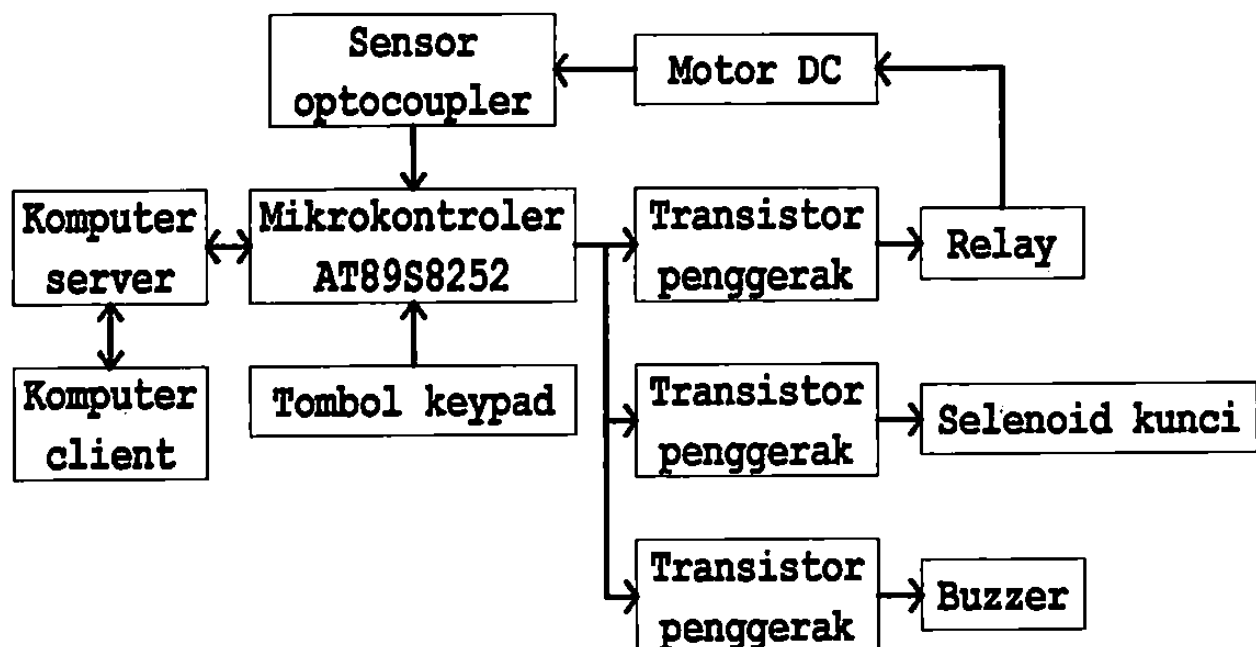
Tabel 3.2. Penggunaan bahan

No	Bahan	Penggunaan dalam bagian rangkaian	Jumlah
1	IC mikrokontroler AT89C51	Pengontrol utama	1
2	Tombol push-on	Tombol kontrol keypad	10
3	IC TP5089	Pengkode tombol	1
4	IC MT8870	Pendekode nada	1
5	IC 7414	Perbaikan logika keluaran sensor	1
6	IC 74573	Pengontrol,	2
7	Resistor	Semua bagian	hanvak

Perancangan perangkat lunak dibatasi pada keperluan perwujudan proses pada perangkat komputer dengan pengolah ataupun antara komputer *server* dengan komputer *client*. Program yang digunakan sebagai editor dan *compiler* pada komputer adalah Microsoft Visual Basic 6.0. Sedangkan pada pengolah dipergunakan program UV3 dari KEIL Corporation. Penjelasan program pada perancangan dilakukan pada titik-titik tertentu, tidak keseluruhan program.

C. Pelaksanaan penelitian

Block diagram memberikan gambaran teknis secara garis besar dari sistem yang akan dikembangkan. Perencanaan perangkat-keras yang mengupas keperluan perangkat-keras, diikuti realisasi dan pengujian, kemudian evaluasi dan perbaikan. Perancangan perangkat-lunak, mengupas keperluan perangkat-lunak, diikuti realisasi. Gambar 3.2 menunjukkan perancangan alat berdasarkan blok diagram..



Komputer digunakan untuk memberikan perintah aktifitas (buka, tutup) pintu, dimana satu komputer bertindak sebagai *server* yang menerima perintah dari komputer *client* melalui sistem jaringan. Perintah aktifitas dikeluarkan setelah pengguna dinyatakan syah oleh komputer server. Komputer server dengan program aplikasinya mencocokkan identitas dengan pengguna basis data pengguna.

Perintah pengguna "langsung" dapat dilakukan setelah terlebih dahulu memasukkan kode akses berupa password melalui tombol yang terhubung pada pengolah. Pengolah menyimpan kode akses kemudian mengirimkannya pada komputer *server* untuk dicocokkan dengan basis data. Komputer server mengirimkan kode perintah buka atau tutup.

Perintah buka/tutup dalam bentuk logika kemudian memicu penggerak sehingga menarik tuas relay dan menghubungkan sumber daya dengan motor. Perintah kunci memicu penggerak solenoid sehingga mengalirkan daya ke solenoid. Perintah bunyi buzzer memicu tegangan ke buzzer sehingga berbunyi.

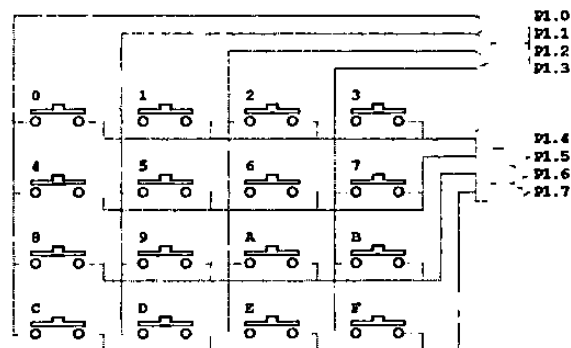
1. Perancangan perangkat keras

Perancangan perangkat keras merupakan penjabaran dari perancangan sistem yang menekankan pada rencana pembentukan perangkat keras berupa skema rangkaian dan penjelasan proses berkaitan dengan perangkat keras.

a. Tombol keypad

Tombol set terdiri dari 16 tombol *push-on*, dirangkai menjadi matrik 4x4. Logika pendeteksian didapatkan dengan memberikan logika 0 secara bergantian pada empat jalur baris, kemudian salah satu jalur kolom akan ikut berlogika 0

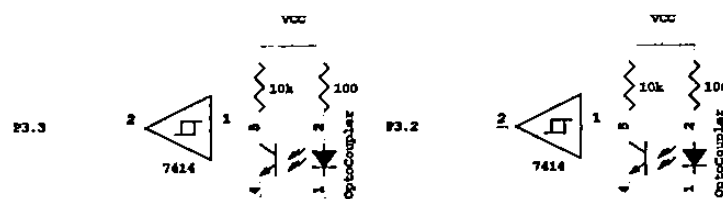
ketika sebuah tombol tertekan. Gambar 2.3 menunjukkan rangkaian tombol set



Gambar 3.3. Tombol keypad

b. Sensor

Sensor yang digunakan adalah sebuah *optocoupler* yang diletakkan pada batas gerak vertikal dan horizontal. Dimana, sebagai komponen analog *optocoupler* mempunyai keluaran analog yang harus disesuaikan logikanya untuk diolah oleh pengolah. Untuk keperluan tersebut *optocoupler* dirangkai dengan pemacu *Schmitt* IC 74LS14 agar didapat keluaran logika TTL. Perancangan sensor ditunjukkan Gambar 3.4.



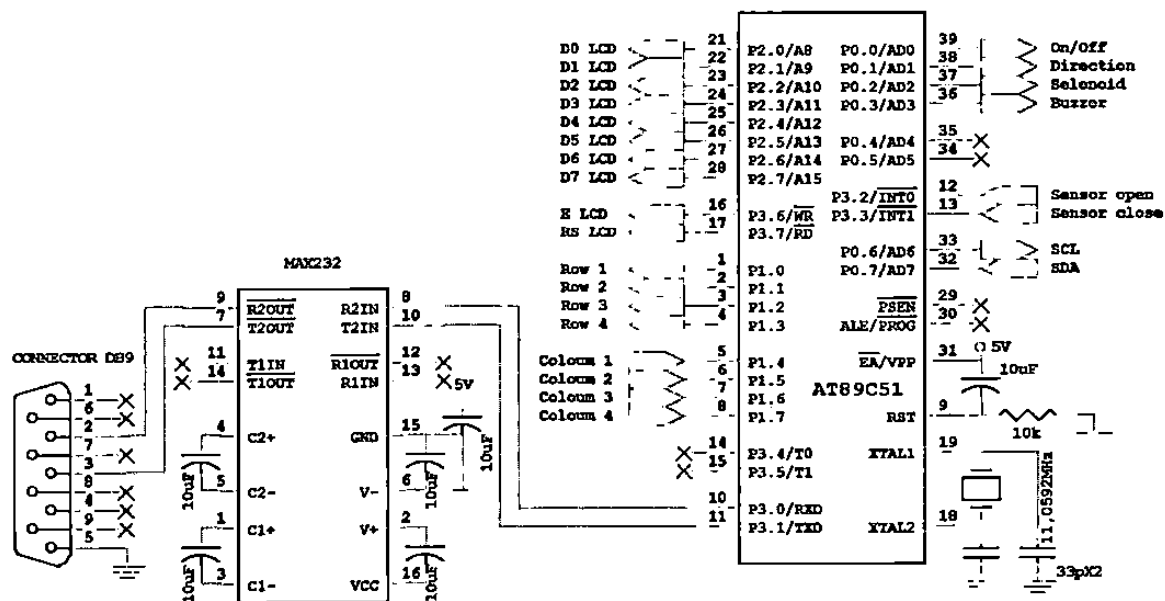
Gambar 3.4. Rangkaian sensor

Anoda LED dari *optocoupler* dihubung seri dengan resistor 100 Ohm sebelum diumpani tegangan, nilai resistor ini cukup untuk membatasi arus ke LED dan sebagai pembagi proporsional tegangan ke LED agar didapatkan nyala yang cukup. Kaki kolektor dari *phototransistor* diseri dengan resistor 10 kOhm sebagai beban agar didapatkan perbandingan level tegangan yang cukup

c. Pengolah

Pengolah adalah sebuah mikrokontroler seri AT89C51. Untuk dapat bekerja sebagai sebuah sistem maka diperlukan komponen luar berupa kapasitor $10\mu\text{F}$ yang dipasang pada pin reset dan Vcc serta resistor pada pin reset dan ground. Fungsi dua komponen ini untuk menjaga logika rendah pada pin reset, karena logika tinggi akan membuat mikrokontroler mengalami reset.

Komponen lain yang perlu ditambahkan adalah sumber detak, dalam hal ini dipergunakan kristal $11,0592\text{ MHz}$, dimana dengan nilai tersebut akan didapatkan siklus mesin yang sesuai untuk membangkitkan baud rate yang diperlukan dalam komunikasi serial. Pada port serial mode 1 baud rate dihasilkan oleh timer 1. Gambar 3.5 menunjukkan rangkaian pengolah.



Gambar 3.5. Rangkaian pengolah

Baud rate yang digunakan adalah 9600, maka SMOD dalam *power control register* (PCON) dibiarkan bernilai 0 yang berarti baud rate merupakan nilai timer yang dikali dengan nilai konstanta 22. Apabila diinginkan baud rate dua kali dari

9600 atau 19200 maka bit SMOD harus diset yang akan membuat konstanta pembagi menjadi 16.

$$\text{Baud rate} = \text{kecepatan timer penuh} / 32$$

Sehingga nilai timer awal sebagai nilai auto reload dihitung sebagai berikut:

$$\text{Kecepatan timer penuh} = \text{baud rate} * 32$$

$$\text{Kecepatan timer penuh} = 9600 * 32 = 307.200 \text{ Hz}$$

Dengan penggunaan kristal 11,0592 MHz maka timer 1 akan berdetak dengan kecepatan 921.600 Hz. Untuk mencapai nilai penuh, timer 1 memerlukan detak sebanyak,

$$\text{Detak} = 921,6 / 307,2 = 3$$

Kecepatan timer penuh sebanyak 307,2 Hz akan terpenuhi dengan nilai timer awal (nilai *auto reload*) sebanyak,

$$\text{Nilai isi ulang} = \text{nilai timer penuh} - 3$$

$$\text{TH1} = 255 - 3 = 252\text{d} = \text{FDh}$$

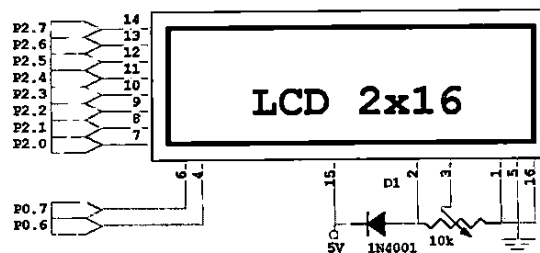
Jalur masukan dan keluaran adalah untuk scanning tombol yaitu port 1, jalur masukan lain adalah jalur pendeteksi pintu terbuka dan tertutup yaitu melalui pin P3.3 dan P3.5. Jalur keluaran adalah untuk data LCD yaitu melalui port 2 dan pin P3.6 dan P3.7. Jalur keluaran lain untuk mengendalikan putaran motor yang membutuhkan dua pin yaitu. Keperluan komunikasi serial direalisasikan dengan menambahkan perangkat penyesuaian level tegangan transmisi, yaitu RS232 yang

ditambah untuk menambah kemampuan pada detektor

d. Penampil

Penampil bertugas memvisualisasikan data tampilan dari pengolah agar dapat diamati oleh pengguna sebagai informasi proses. Penampil menggunakan LCD seri M1632 yang telah terkemas dengan pengontrol tampilannya, sehingga pengolah hanya memberikan data karakter yang ditampilkan dengan mengikuti tata pewaktuan yang telah disebutkan pada *datasheet*.

Komponen luar yang ditambahkan adalah resistor variabel yang berfungsi untuk mengatur kontras tampilan *dot* karakter. Resistor variabel mempunyai 3 kaki, satu kaki dihubungkan tegangan 5 Volt, satu kaki dihubungkan ground, dan kaki tengahnya dihubungkan ke *pin* 3 LCD, dimana variasi tegangan pada *pin* ini akan merubah kontras tampilan. Gambar 3.6 menunjukkan rangkaian penampil LCD.



Gambar 3.6. Rangkaian LCD

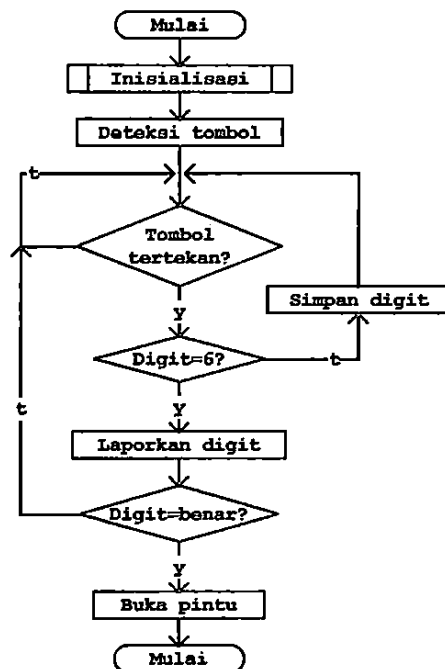
Jalur data LCD didapatkan dari port 1, pin RS LCD dihubungkan pin 3.0 dan Enable Clock LCD yang dihubungkan pin 3.1, pin R/W LCD dihubungkan ke ground untuk mendefinisikan kepada LCD bahwa proses yang dilakukan adalah penulisan data ke LCD bukan pembacaan. Dari port 1 dikirimkan data penulisan ke LCD, dan kontrol penulisan melalui 2 pin tersebut.

2. Perancangan perangkat lunak

Perancangan perangkat lunak merupakan penjabaran dari perancangan sistem yang menekankan pada rencana pembentukan alur proses yang akan dijalankan oleh pemroses. Dengan penggunaan 2 sistem pemroses (komputer dan mikrokontroler), mensyaratkan perencanaan perangkat lunak yang simultan pada masing-masing pemroses.

a. Mikrokontroler

Program pada mikrokontroler melakukan proses utama yaitu pendeteksian tombol dan melayani penekanan berdasarkan proses yang sedang terjadi. Sebelumnya program melakukan proses inisialisasi untuk mendefinisikan pemakaian sistem komunikasi serial. Rencana alur proses pada mikrokontroler seperti ditunjukkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7. Alur program pengolah

Inisialisasi penggunaan komunikasi serial untuk menetapkan *baud-rate* dan pemakaian interupsi serial. Potongan program untuk inisialisasi adalah sebagai berikut:

```

TH1=0xFD;
PCON&=0x7F;
TMOD&=0xAF;
TMOD|=0x20;
SM0=0;
SM1=1;
REN=1;
TR1=1;
ES=1;
EA=1;

```

Deteksi tombol dilakukan dengan melakukan *scanning* tombol, dimana *scanning* dilakukan dengan memberikan logika 0 pada salah satu jalur kolom, sedangkan tiga jalur kolom yang lain dibuat berlogika 1, semua jalur baris diberi logika 1. Logika 0 kemudian digilir untuk jalur kolom yang lain

Ketika salah satu tombol tertekan maka salah satu jalur kolom akan berhubungan dengan salah satu jalur baris. Salah satu jalur kolom tersenut berlogika 0, sehingga jalur baris yang berhubungan akan ikut berlogika 0. Proses ini dilakukan dengan memberikan nilai *scanning* kepada port tombol kemudian dari port tombol diambil nilai untuk mendeteksi adanya penekanan. Potongan program untuk proses tersebut adalah sebagai berikut:

```

for(i=0;i<4;i++)
{switch(i){
  case 0:
    k=0xFE;
    break;
  ...}

```

```

keyport=k;
temp=k;
j=keyport&0xF0;
if (j!=0xF0) {
    temp=j;
    k=4;
    k=k-i;
    temp=temp/16;
}

```

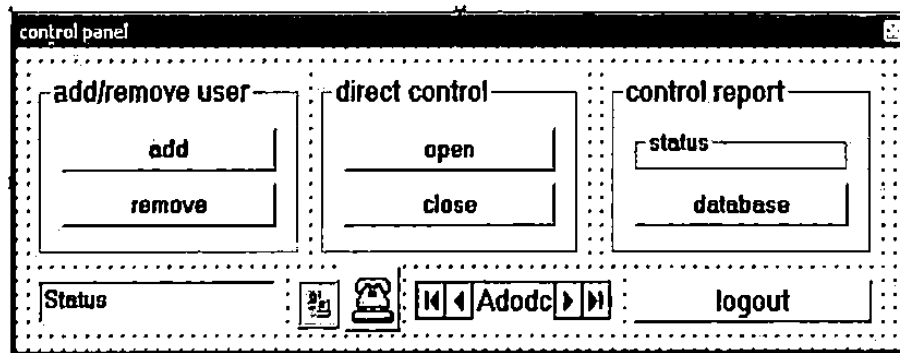
b. Komputer

Sifat pemrograman VB adalah pemrograman yang terpicu keadaan (*event handler*) yang berarti *syntax* (kode) program diberikan untuk melayani *event*. Keadaan tersebut seperti penekanan tombol, interupsi serial atau terpenuhinya timer. Mengawali pembuatan program pada komputer server, terlebih dahulu dibuat *form* untuk melakukan proses *login* yang ditunjukkan pada Gambar 3.8.

Gambar 3.8. *Form login*

Komponen yang akan berisi nilai variabel adalah untuk memasukkan identitas dan kode pemakai, komponen tersebut mempergunakan komponen *text*. Komponen eksekusi berupa tombol pemasukan *login* mempergunakan *command*. Penekanan tombol ini akan dilayani untuk mengecek keberadaan identitas dan kode terdaftar dalam database.

Form selanjutnya adalah setelah diperkenalkannya login dari pengguna, form tersebut adalah sebagai berikut:

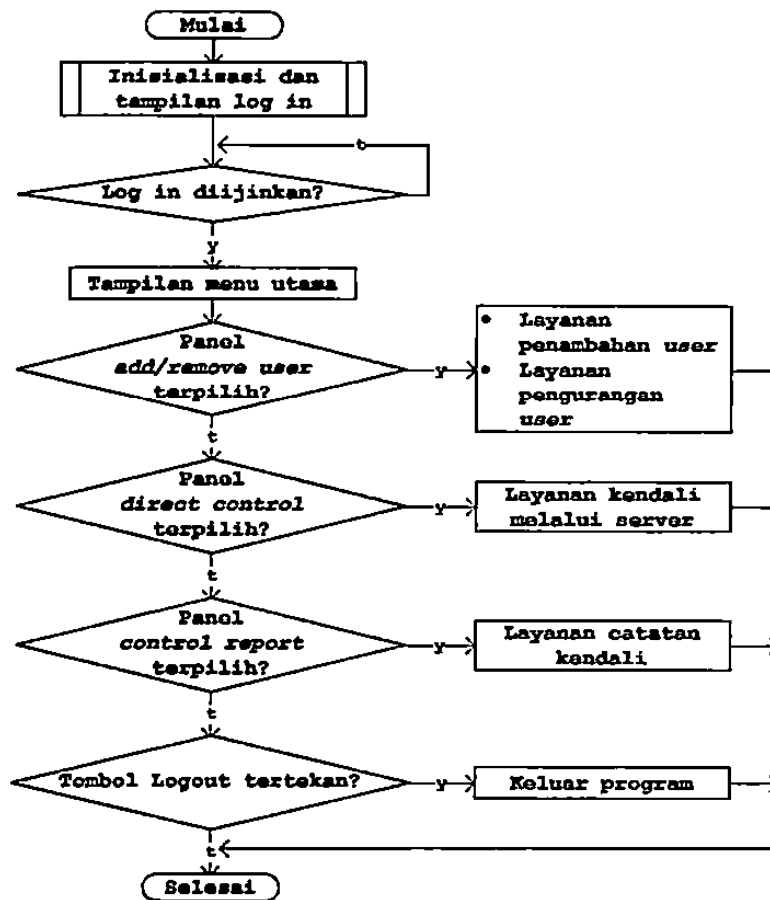


Gambar 3.9. *Form* menu utama server

Form diisi oleh tiga panel, yaitu untuk penambahan atau pengurangan pengguna panel ini disebut *add/remove user*. Panel kedua adalah untuk pengendalian langsung terhadap mekanik pintu, panel ini disebut *direct control*. Panel ketiga adalah untuk melihat catatan pengendalian yang meliputi identitas pengguna, kode dan catatan keberhasilan akses.

Komponen MSComm ditambahkan untuk mendefinitifkan pemakaian fasilitas komunikasi serial. Komponen WinSock ditambahkan untuk mendefinitifkan pemakaian fasilitas komunikasi melalui jaringan dengan komputer lain, status koneksi dilaporkan pada komponen text. Komponen ADODC ditambahkan untuk mendefinitifkan pemakaian fasilitas database.

..... pada gambar 3.10



Gambar 3.10. Alur program komputer server

Inisialaisasi dilakukan dengan memberikan *code* program pada masing-masing properti dari fasilitas yang dipergunakan. Fasilitas komunikasi serial didefinitifkan langsung pada properti sebelum program dijalankan yaitu untuk penetapan *baud rate* sedangkan mulainya pemakaian fasilitas ditetapkan pada tingkat kode dengan pernyataan berikut:

```
MSComm1.PortOpen = True
```

Pemakaian fasilitas database diawali dengan pembentukan database beserta tabel yang mengikutinya, dimana pembentukan database dilakukan melalui fasilitas Visual Data Manager pada Visual Basic. Kemudian untuk menghubungkan database dengan kode program digunakan komponen ADO

Selanjutnya pada properti ADODC dilakukan pengisian untuk menghubungkan ADODC dengan program sehingga program nantinya dapat mengakses database.

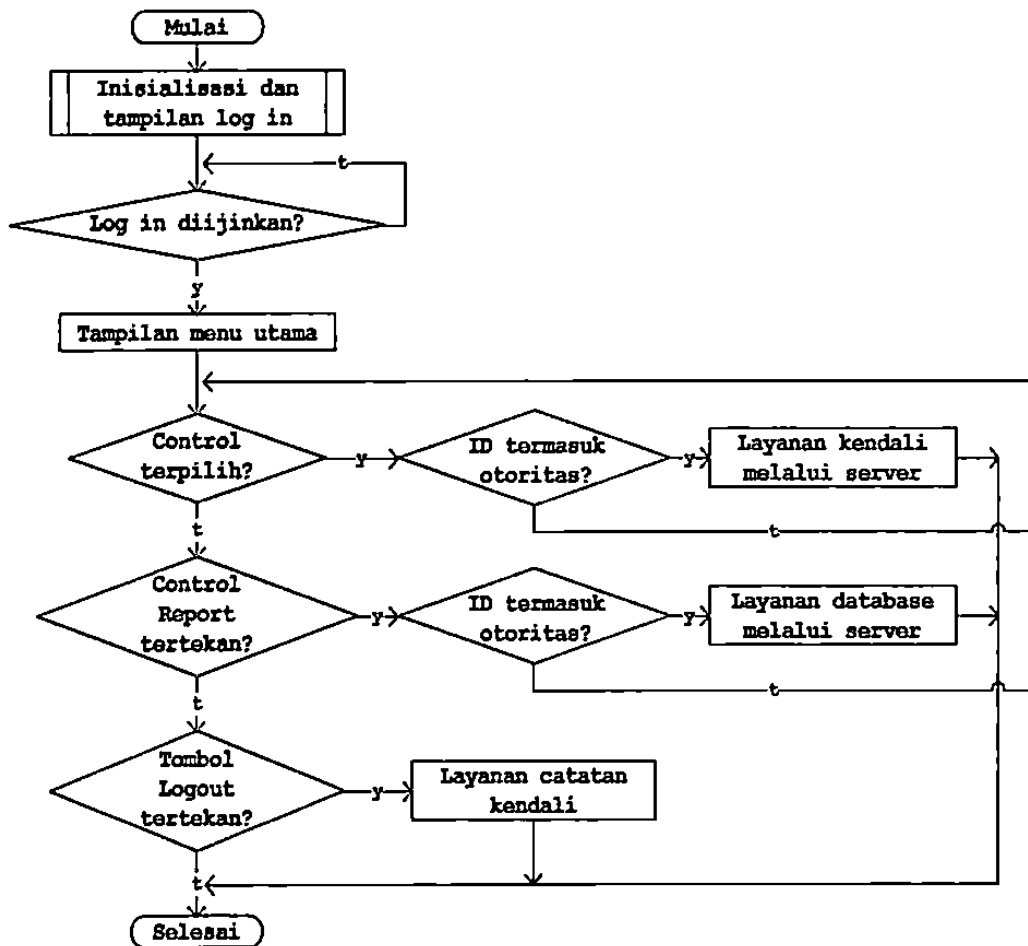
Kode program untuk membuka akses database adalah sebagai berikut:

```
Set db_lock = OpenDatabase("db_lock.mdb")
Set tbl_lock = db_lock.OpenRecordset("tbl_lock")
```

Pemakaian fasilitas WinSock diawali dengan memberikan alamat LocalPort, dalam hal ini diberikan alamat 1007. Kemudian status awal diberikan, yaitu status *listen* yang akan menunggu adanya permintaan koneksi dari komputer *client*. Pernyataan untuk pemulaian tersebut adalah sebagai berikut:

```
Winsock1.LocalPort = 1007
Winsock1.Listen
```

Mengawali pembuatan program pada komputer *client*, sama halnya dengan program pada komputer *server*, yaitu pendefinisian pemakaian fasilitas komunikasi serial dan jaringan. Adapun program *client* adalah sebagai berikut:



Gambar 3.10. Alur program komputer client

Pembukaan program pada komputer *client* akan disambut dengan permintaan identitas, program *login* yang dipergunakan sama dengan pada komputer server. Pemakaian fasilitas WinSock pada komputer *client* diawali dengan memanggil InputBox untuk mengisikan alamat localhost. Pernyataan untuk melakukan proses tersebut adalah sebagai berikut:

```
Winsock_1.RemoteHost = InputBox("Insert IP Address ", _
"DESTINATION", "localhost")
```

Detail form InputBox seperti ditunjukkan Gambar 3.11

Gambar 3.11. *Form InputBox*

Setelah diberikannya alamat LocalHost maka akan tampil form seperti ditunjukkan pada Gambar 3.12.

Gambar 3.12. *Form menu utama client*

Pada *form client* terdapat panel status yang menginformasikan status koneksi dan status pintu. Panel kontrol dipergunakan untuk mengendalikan pintu oleh otoritas yang diperkenankan. Tombol *control report* dipergunakan untuk melihat database akses pintu yang terdapat pada komputer server, dimana proses ini hanya dapat dilakukan oleh pengguna yang memiliki otoritas. Tombol *logout* dipergunakan untuk keluar dari program.