

PROTOTIPE *SAFETY BOX* BAGI DOSEN MENGGUNAKAN *SMART CARD* DAN *PASSWORD* BERBASIS *PERSONAL COMPUTER*

Hari Wahyudiono, Heru Wahyu Herwanto,
Anik Nur Handayani

Abstrak: Di Jurusan Elektro Universitas Negeri Malang sekarang ini tempat penyimpanan dokumen dosen masih menggunakan tempat penyimpanan yang konvensional, sehingga perlu dibuat suatu agar menjadi lebih aman. Salah satu sistem pengamanan yang telah dibuat adalah "Prototipe Tempat Penitipan Barang Bagi Pelanggan Dengan Menggunakan *Smart card*" yang dibuat Afifah. Sistem pengaman yang telah dibuat masih memiliki kelemahan. Maka dirancang dan dibuat suatu sistem yang berjudul "Prototipe *Safety box* Bagi Dosen Menggunakan *Smart Card* dan *Password* Berbasis *Personal Computer*". Sistem ini menggunakan *smart card* yang digunakan sebagai kunci untuk mengakses *safety box*. Untuk membuka *safety box* dosen harus memasukkan *smart card* yang dimilikinya ke *smart card reader* ACR 38. Sehingga dosen dapat mengakses menu dan memilih menu untuk membuka *safety box*, maka delphi akan memberikan output ke port paralel yang diinputkan ke mikrokontroler ATmega16, di mikrokontroler ATmega16 data diolah untuk membuka kunci *safety box* dengan cara mengaktifkan *solenoid*. jika dosen salah mengetikkan *password* sebanyak tiga kali maka *smart card* akan diblokir dan untuk mengaktifkan kembali dosen harus melapor kepada admin untuk aktifasi.

Perkembangan teknologi terutama di bidang komputer membawa perubahan besar dengan memberikan berbagai macam program yang dapat mempermudah segala macam aktivitas manusia. Di Jurusan Elektro Universitas Negeri Malang sekarang ini tempat penyimpanan dokumen dan barang-barang berharga milik dosen masih menggunakan tempat penyimpanan yang konvensional. Maka dari itu perlu dibuat suatu pengaman untuk tempat penyimpanan tersebut agar menjadi lebih aman.

Safety box yang akan dibuat menggunakan *Smart card* yang telah diisikan ke dalam *chipnya* sesuai dengan identitas pemilik dan untuk mengakses *safety box* memerlukan *Smart card* dan memasukkan *password* yang sesuai. Jika *password* yang dimasukan keliru sebanyak tiga kali maka

Smart card akan diblokir dan untuk menggunakannya kembali harus melapor dahulu pada petugas.

Smart card adalah kartu plastik yang berukuran sama dengan kartu kredit yang di dalamnya terdapat *chip* silikon yang disebut mikrokontroler. *Chip* merupakan *integrated circuit* yang terdiri dari prosesor dan memori. *Chip*, seperti layaknya CPU (*Central Processing Unit*) di komputer, bertugas melaksanakan perintah dan menyediakan *power* ke *smart card*. *Smart card* mempunyai kemampuan untuk memproses dan menginterpretasikan data, serta menyimpan data tersebut secara aman. Apalagi dengan perkembangan algoritma kriptografi, data yang disimpan akan dienkripsi terlebih dahulu, sehingga tidak mudah dibaca oleh pihak yang tidak berwenang/berhak. Hal ini akan mempersulit

pemalsuan *smart card*. Ukuran dan dimensi *smart card* adalah dimensi kartu, yaitu panjang 85,6 mm, lebar 53,98 mm dan tebal 0,76 mm. Kartu terbuat dari PVC (*Polyvynil Chloride*) atau PVCA (*Polyvynil Chloride Acetate*) (Margoselo,2003

Smart Card Reader

Smart card reader adalah alat yang berfungsi sebagai perantara komunikasi antara *smart card* dengan peralatan lain seperti komputer. Komputer membaca dan menulis data melalui *Smart card reader*, kemudian *Smart card reader* mengubah perintah membaca / menulis tersebut ke dalam bahasa yang dimengerti *smart card*.

Salah satu contoh *smart card reader* adalah *smart card reader* ACR 38. *Smart card reader* ACR 38 merupakan *smart card reader* dengan koneksi USB berkecepatan tinggi, yang merupakan *interface* untuk komunikasi antara komputer dan *smart card*. ACR38 tergolong murah dan efisien, tetapi dapat diandalkan dan efektif dalam penggunaannya.

Borland Delphi

Borland Delphi merupakan suatu bahasa pemrograman yang memberikan berbagai fasilitas pembuatan aplikasi visual. Keunggulan bahasa pemrograman ini terletak pada produktivitas, kualitas, pengembangan perangkat lunak, kecepatan kompilasi, pola desain yang menarik serta diperkuat dengan program yang terstruktur. Keunggulan lain dari Delphi ini adalah dapat digunakan untuk merancang program aplikasi yang memiliki tampilan seperti program aplikasi berbasis *Windows* (Andi, 2002:1).

Port Paralel

Port paralel ialah port data di komputer untuk mentransmisi 8 bit data dalam sekali detak. Standar port paralel yang baru ialah IEEE 1284. Standar ini mendefinisikan 5 mode operasi sebagai berikut: Mode kompatibilitas, Mode nibble, Mode byte, Mode EPP (*Enhanced parallel port*), Mode ECP (*Extended capability port*). Tujuan dari standar yang baru tersebut ialah untuk mendesain driver dan peralatan yang baru yang kompatibel dengan peralatan lainnya serta standar paralel port sebelumnya (SPP) yang diluncurkan tahun 1981.

Mikrokontroler

Mikrokontroler digunakan untuk membaca input dari port paralel *personal computer* yang terdiri dari data 8 byte, kemudian dikeluarkan ke output untuk mengaktifkan driver untuk membuka dan mengunci *safety box*.

Mikrokontroler ATmega16 secara umum memiliki CPU 8 bit, memori, *port I/O* yang dapat diprogram, *timer* dan *counter*, sumber *interrupt*, ADC, USART, EEPROM, osilator dan *clock*. (Atmel Inc., 2010). ATmega16 merupakan memori dengan teknologi *nonvolatile memory*, artinya isi memori tersebut dapat diisi ulang ataupun dihapus berulang kali. Memori ini biasa digunakan untuk menyimpan instruksi (perintah) berstandar ATmega16 code sehingga tidak membutuhkan *external memory* (memori luar) untuk menyimpan *source code* tersebut.

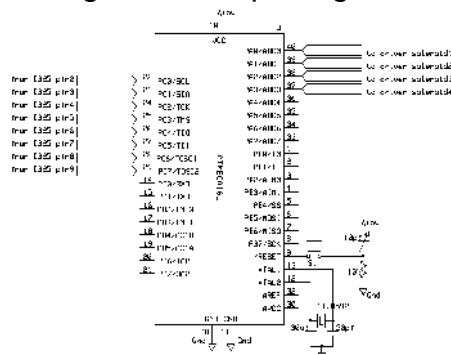
METODE

Penelitian ini meliputi perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

Perancangan Perangkat Keras

1. Rangkaian sistem Mikrokontroler ATmega16

Pada mikrokontroler ATmega16 input yang berasal dari port paralel di sambungkan pada port (C.0) sampai port (C.7). Sedangkan output mikrokontroler disambungkan pada port (A.0) sampai port (A.7). Sebagai sumber clock eksternal dipergunakan 2 buah kapasitor (masing-masing 33pF) dan 1 buah kristal (11.0592 MHz). Penggunaan port-port pada Mikrokontroler digambarkan pada gambar 1.



Gambar 1 Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroler ATmega16

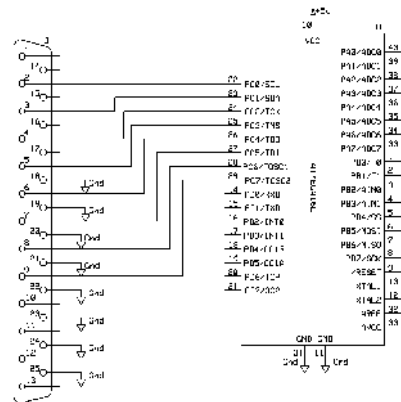
Keterangan penggunaan port pada mikrokontroler ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penggunaan Port Mikrokontroler ATmega16

Nama Port	Port yang Digunakan	Keterangan
Port A	P A.0 sampai	Output ke
Port B	P A.3	<i>solenoid</i>
Port C	-	-
Port D	P C.0 sampai P C.7	Input dari port paralel
-	-	-

2. Rangkaian koneksi antara Mikrokontroler dengan Konektor Port Paralel

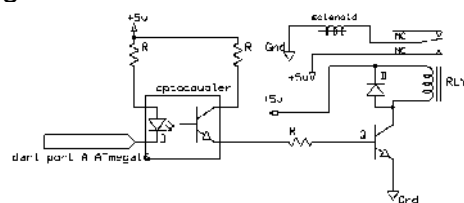
Untuk menghubungkan *personal computer* dengan mikrokontroler maka dibutuhkan suatu komponen yang disebut konektor DB25.



Gambar 2 Rangkaian Koneksi Mikrokontroler dengan Konektor Port Paralel

3. Rangkaian Driver Solenoid

Driver solenoid ini digunakan sebagai saklar elektronik untuk mengaktifkan *solenoid*. Gambar rangkaian *driver* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Rangkaian Driver Solenoid

Rangkaian *driver* menggunakan Relay dengan tegangan suply 5V, resistansi sebesar 164 .transistor tipe TIP31 dengan karakteristik $h_{fe}/dc = 50$, $V_{ce1} = 0,4V$, V_{ce2} (saturasi) = 1,2V, $V_{be2} = 1,8$ serta $R1$ dan $R2 = R_{c1}$ adalah 220 , $V_{cc1} = 5V$ dan $V_{cc2} = 5V$, sehingga nilai R_b sebagai berikut:

$$-V_{cc1} + I_{c1} \cdot R_{c1} + V_{ce1} + I_b \cdot R_b + V_{be2} = 0$$

$$I_{b2} (R_{c1} + R_b) = V_{cc1} - V_{ce1} - V_{be2}$$

$$4,6mA(220 + R_b) = 5 - 0,4 - 1,8$$

$$0,0046R_b = 2,8 - 1,012$$

$$0,0046R_b = 2.68$$

$$R_b = \frac{2.68}{0,0046}$$

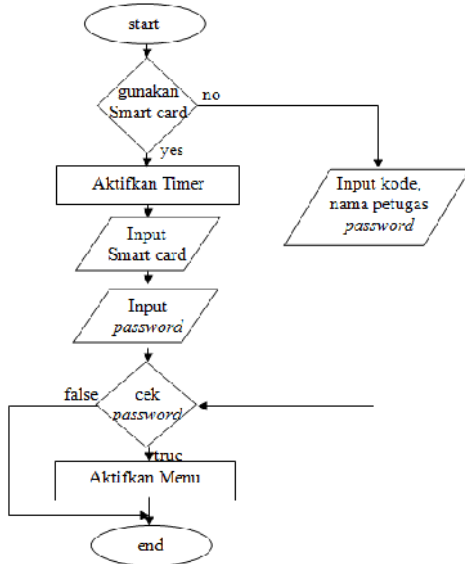
$$= 5862$$

Jadi Nilai Resistor yang dibutuhkan basis (R_b) sebesar 5862 .

Perancangan Perangkat Lunak

1. Diagram Alir Pada Proses Login

Diagram alir proses login dapat dilihat pada gambar 4 di bawah ini.



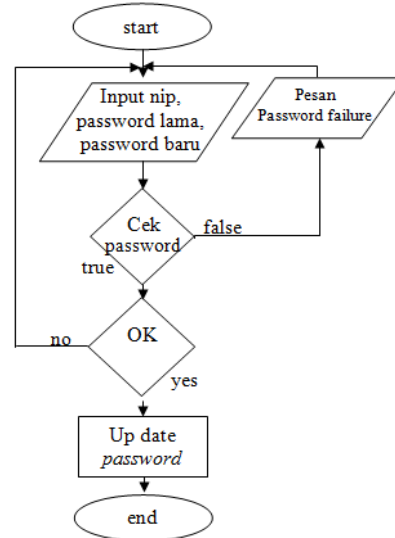
Gambar 4 Diagram Alir Pada Proses Login

Algoritma pada proses login adalah sebelum login akan di tampil pesan untuk menggunakan *smart card* atau tidak, jika menggunakan *smart card* admin hanya mengisikan *password* kemudian jika *password* sesuai *smart card* maka menu aktif, jika tidak menggunakan *smart card* admin mengisikan kode petugas, nama petugas dan *password*. kemudian jika *password* sesuai *smart card* maka menu aktif.

2. Diagram Alir Pada Proses Ubah Password Dosen

Diagram alir proses ubah *password* dosen dapat dilihat pada gambar 5. Algoritma pada proses ubah *password* dosen adalah dosen diminta mengisikan nip, jika nip salah maka muncul pesan “nip salah”, jika benar maka dosen diminta mengisikan *password* lama saat dosen salah mengisikan

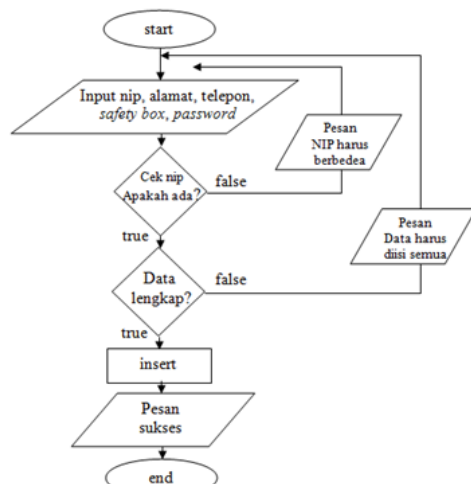
password lama maka akan muncul pesan “*password* salah”. Setelah dosen benar mengisi nip dan *password* lama maka dosen dapat mengganti *password*nya dengan memilih “ok”. setelah itu *password* baru akan tersimpan pada data-base. Jika dosen memilih batal maka akan kembali seperti awal lagi.



Gambar 5 Diagram Alir Proses Ubah Password Dosen

3. Diagram Alir Pada Proses Menambah Dosen

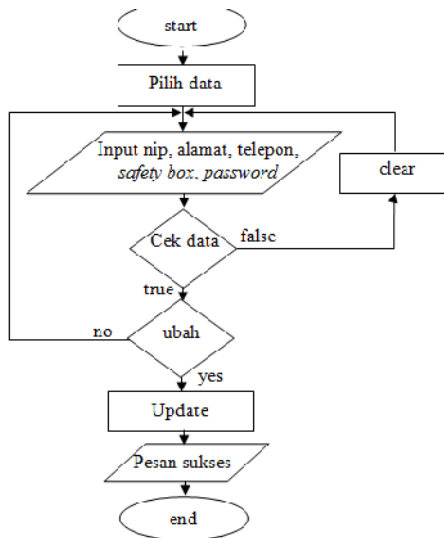
Diagram alir proses menambah dosen dapat dilihat pada gambar 6. Algoritma program pada proses menambah dosen adalah admin menambah data dosen yang menggunakan *safety box*.admin harus mengisikan semua data dosen dengan lengkap. Untuk data nip dosen harus tidak sama satu dengan yang lain, jika terdapat nip yang sama maka data tidak bias tersimpan. Selain itu apabila ada data yang kosong maka data juga tidak bisa disimpan sehingga data harus diisi semua. Setelah semua data terisi, data akan tersimpan di *database*.



Gambar 6 Diagram Alir Proses Menambah Dosen

4. Diagram Alir Pada Proses Mengganti Data Dosen

Diagram alir proses mengganti data dosen dapat dilihat pada gambar 7 di bawah ini.



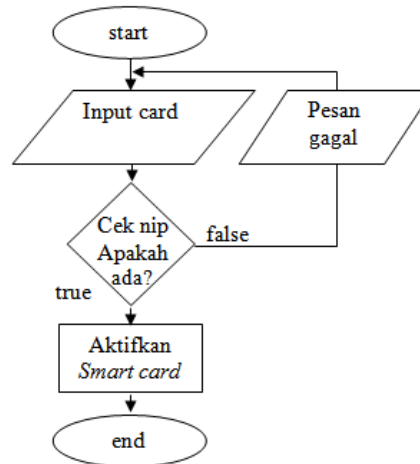
Gambar 7 Diagram Alir Proses Mengganti Data Dosen

Algoritma program pada proses mengganti data dosen adalah admin atau dosen memilih data dosen yang akan diganti. Setelah itu data yang lama akan diganti dengan data yang baru, jika data yang baru sudah sesuai maka saat

tombol “ubah” ditekan maka data baru akan tersimpan dan muncul pesan “data telah berubah”

5. Diagram Alir Pada Proses Akktifasi *Smart Card*

Diagram alir proses akktifasi *smart card* dapat dilihat pada gambar 8 di bawah ini.

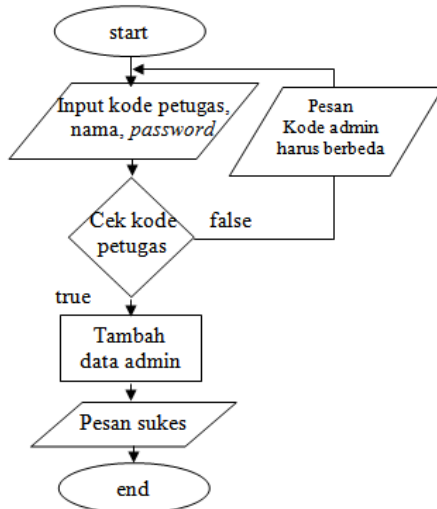


Gambar 8 Diagram Alir Proses Akktifasi

Algoritma untuk proses akktifasi *smart card* adalah *smart card* dimasukan ke *smart card* reader, kemudian dilihat pada database apakah nip tersebut ada, setelah ada maka status “diblokir” pada database di ubah menjadi “aktif”. Setelah dirubah *smart card* dapat digunakan kembali.

6. Diagram Alir Pada Proses Penambahan admin

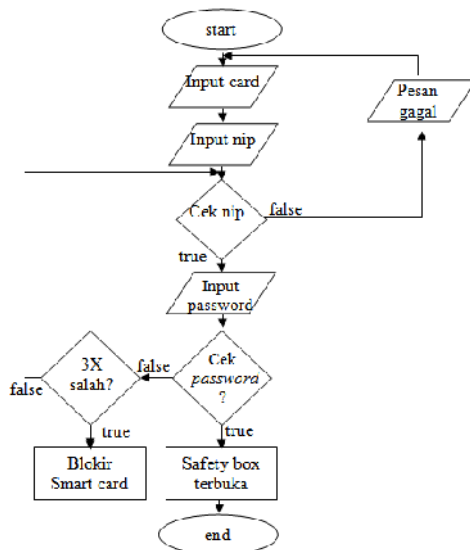
Diagram alir proses penambahan admin dapat dilihat pada gambar 9. Algoritma pada proses penambahan admin adalah admin mengisikan data admin yang baru secara lengkap. Semua admin harus mempunyai nip yang berbeda. Setelah semua data sudah diisi dengan tepat maka data akan ditambah-kan ke database dan muncul pesan sukses.



Gambar 9 Diagram Alir Proses Penambahan Admin

7. Diagram Alir Pada Proses Buka Safety Box

Diagram alir proses buka *safety box* dapat dilihat pada gambar 10 di bawah ini.



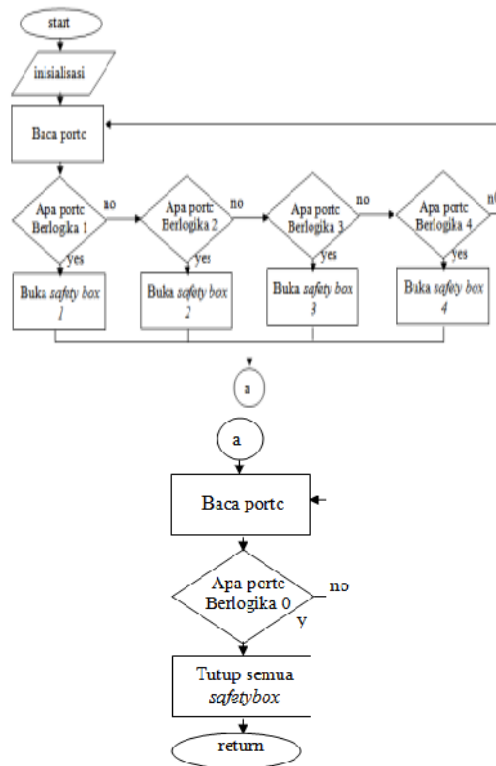
Gambar 10 Diagram Alir Proses Buka Safety Box

Algoritma pada proses buka *safety box* adalah *smart card* memberikan input, pada *smart card* terdapat nip dosen, kemudian nip dosen tersebut akan dicari di database. jika nip tersebut ada maka dosen akan mengetikkan

password, jika password benar maka *safety box* terbuka, jika password salah muncul pesan “password salah”. Jika dosen salah mengetikkan sebanyak tiga kali maka *smart card* diblokir.

8. Diagram Alir Mikrokontroler

Perencanaan program dapat dilihat pada gambar 11 dalam bentuk diagram alir.



Gambar 11 Diagram Alir pada Mikrokontroler

Algoritma program mikrokontroler sebagai berikut: jika portc bernilai 1 maka port a.0 berlogika 0, sehingga mengaktifkan *driver* pada *safety box* 1. jika portc bernilai 2 maka port a.1 berlogika 0, sehingga mengaktifkan *driver* pada *safety box* 2. jika portc bernilai 3 maka port a.2 berlogika 0, sehingga mengaktifkan *driver* pada *safety box* 3. jika portc bernilai 4 maka port a.3 berlogika 0, sehingga mengaktifkan *driver* pada *safety box* 4.

9. Perencanaan Database

Pada penelitian ini terdapat empat tabel yang digunakan menyimpan data.

1. Tabel Dosen

Tabel dosen digunakan untuk menyimpan data dosen, yang terdiri dari “Nip, Nama, Alamat, Telepon, jenis_kelamin, Status, Password”.

Tabel 2 Perencanaan Tabel Dosen

Field name	Data type	Field size
NIP	text	15
Nama	text	25
Alamat	text	50
Telephon	text	15
Jenis_kelamin	text	2
status	text	7
password	text	20

2. Tabel Admin

Tabel Admin ini digunakan untuk menyimpan data admin, yang terdiri dari “kode_admin, nama, password”.

Tabel 2 Perencanaan Tabel Admin

Field name	Data type	Field size
Kode_admin	text	4
Nama	text	25
Password	text	4

3. Tabel *locker*

Tabel *locker* ini digunakan untuk menyimpan data nomor *safety box*, yang terdiri dari “Nip, no_locker, Binary”.

Tabel 3 Perencanaan Tabel *locker*

Field name	Data type	Field size
Nip	text	4
No_locker	text	3
Binary	text	3

4. Tabel Aktifasi

Tabel Aktifasi ini digunakan untuk menyimpan laporan administrasi operasi *safety box*. Tabel terdiri dari : “Kode_Aktifasi, Tanggal_

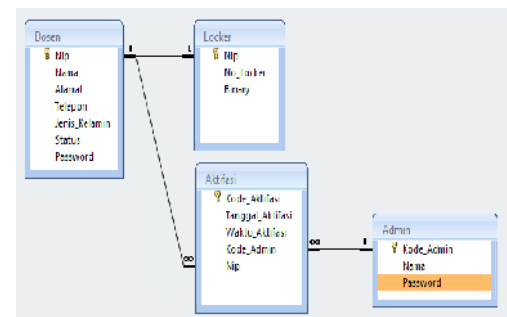
Aktifasi, Waktu_Aktifasi, Kode_Admin, Nip”.

Tabel 4 Perencanaan Tabel Aktifasi

Field name	Data type	Field size
Kode_Aktifasi	Auto	-
Tanggal_Aktifasi	number	-
Waktu_Aktifasi	Date/time	8
Kode_Admin	Time	4
Nip	Time	15

10. Perencanaan *Relationship Diagram*

Pada perencanaan akan dihubungkan antar sesuai fungsi hubungannya. Hubungan antar tabel dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12 *Relationship Diagram*

Pada Gambar di atas menunjukkan bahwa nip pada tabel dosen mempunyai hubungan 1-1 dengan tabel *locker*.. Sedangkan nip pada tabel dosen mempunyai hubungan 1-M (*one to many*) dengan tabel Aktifasi. Tabel admin mempunyai hubungan 1-M (*one to many*) dengan tabel Aktifasi.

HASIL

Hasil pengujian keseluruhan sudah sesuai dengan perencanaan sebagaimana yang dicantumkan pada tabel 5. Pengujian keseluruhan sistem adalah untuk mengetahui prinsip kerja sistem secara lebih jelas.

Tabel 5. Hasil Pengujian Keseluruhan

<i>Smart card</i>	Output paralel (pin2-pin9)	Output Mikrokontroler (portA.0-A.6)	Keadaan <i>safety box1</i>	Keadaan <i>safety box2</i>	Keadaan <i>safety box3</i>	Keadaan <i>safety box4</i>
<i>Smart card 1</i>	00000001	11111110	Terbuka	Terkunci	Terkunci	Terkunci
<i>Smart card 2</i>	00000010	11111101	Terkunci	Terbuka	Terkunci	Terkunci
<i>Smart card 3</i>	00000011	11111011	Terkunci	Terkunci	Terbuka	Terkunci
<i>Smart card 4</i>	00000100	11110111	Terkunci	Terkunci	Terkunci	Terbuka

*) Pada hasil tabel output paralel dimulai dari pin2 sampai pin9 secara berurutan.

*) Pada hasil tabel output mikrokontroler dimulai dari portA.0 sampai portA.7 secara berurutan.

*) Pada hasil tabel keadaan *safety box* saat memperoleh hasil "terbuka" menunjukkan bahwa *solenoid* dalam keadaan aktif sehingga *safety box* tidak terkunci, dan saat keadaan *safety box* saat memperoleh hasil "terkunci" menunjukkan bahwa *solenoid* dalam keadaan tidak aktif sehingga *safety box* terkunci.

PEMBAHASAN

Sistem ini menggunakan *smart card* yang digunakan sebagai kunci untuk mengakses *safety box*. Untuk membuka *safety box* dosen harus memasukkan *smart card* yang dimilikinya ke *smart card* reader ACR 38. Sehingga dosen dapat mengakses menu dan memilih menu untuk membuka *safety box*, maka delphi akan memberikan output ke port paralel yang diinputkan ke mikrokontroler ATmega16, di mikrokontroler ATmega16 data diolah untuk membuka kunci *safety box* dengan cara mengaktifkan *solenoid*. Jika dosen salah mengetikkan *password* sebanyak tiga kali maka *smart card* akan diblokir dan untuk mengaktifkan kembali dosen harus melapor kepada admin untuk aktifasi.

Pada *software* delphi yang digunakan untuk GUI (*Grafik User Interface*) terdapat menu-menu untuk melakukan proses penambahan data dosen, mengganti data dosen, menambah jumlah admin, aktifasi *smart card* yang diblokir, penggantian *password* dosen.

Untuk menguji keseluruhan sistem maka diintegrasikan antara *software* dan *hardware* secara bersama-sama. Pengujian dilakukan dengan langkah-langkah sesuai dengan rancangan per-blok yang telah dibuat.

Alat-alat yang digunakan dalam pengujian antara lain, perangkat keras dengan semua masukan dan keluaran, perangkat lunak pada *personal computer* dan mikrokontroler, *personal computer*, *Smart card*, *Smart card reader and writer*, Catu daya 5 volt.

Prosedur pengujian susun rangkaian seperti perencanaan, Pasang Catu daya pada rangkaian, Hubungkan hardware dan *personal computer* menggunakan paralel port, Hidupkan *personal computer*, Pasang *Smart card reader and writer* pada *computer*, Jalankan program delphi yang telah dibuat, lakukan proses login, Ubah *Password* Dosen, Menambah Dosen, Mengganti Data Dosen, Proses Aktifasi *Smart card*, Penambahan Admin, Amati tampilan dan perubahan pada layar

personal computer, Masukkan *Smart card* pada *Smart card* reader untuk melakukan buka *safety box*, Amati *safety box*.

Dari pengujian keseluruhan dapat disimpulkan alat sudah sesuai dengan perencanaan karena dengan memasukan salah satu *Smart card* maka *safety box* dapat dibuka dan dikunci, dan satu *Smart card* hanya dapat untuk mengakses salah satu *safety box* yang sesuai dengan data yang terdapat di dalam *Smart card*.

KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan, pembuatan serta pengujian alat maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Prototipe *Safety box* Bagi Dosen mempunyai spesifikasi *hardware* sebagai berikut : dimensi total dari empat *safety box* 45cm x 22cm x 19cm, menggunakan *smart card reader* dengan tipe ACR38, membutuhkan tegangan 220VAC, terkoneksi *personal computer* dengan menggunakan port paralel, menggunakan pengunci berupa *solenoid*.
2. Untuk mengisi data dosen ke dalam *smart card* menggunakan *smart card reader* yang terkoneksi dengan *personal computer* menggunakan port USB sebagai *hardware* penghubung antara *smart card* dengan *personal computer*, serta menggunakan *software* SLSE44X2 sebagai *software user interface*
3. Sistem GUI yang dibuat dengan menggunakan Delphi 7.0 mempunyai *form*, *form* utama, *form* Ubah *Password* Dosen, *form* Menambah Dosen, *form* Akkti-

fasi *Smart card*, *form* Penambahan Admin, *form* Proses Buka *Safety Box*, *form* Laporan.

4. Setelah dilakukan pembuatan dan pengujian pada tiap-tiap blok pada Prototipe *Safety box* Bagi Dosen mendapatkan hasil sesuai dengan perencanaan.

DAFTAR RUJUKAN

- Agung T, Marta.2010. *Kontrol Posisi Arah Cahaya Matahari Pada Sel Surya dengan Simulasi Berbasis Personal Computer*.
Hartanto, Antonius Aditya. 2007. *Teknologi Smartcard dan Impian di Masa Depan*. (online). (http://onno.vlsm.org/v11/ref-ind-1/Physical/Smart_Card_Dream.rtf, diakses 22 april 2010).
- Kadir, Abdul. 1998. *Konsep & Tuntunan Praktis Basis Data*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Khairil, Fajar. 2009. *Membuat Aplikasi Database dengan ADOQuery* (online). (<http://ilmukomputer.org/2009/06/08/membuat-aplikasi-database-dengan-adoquery/> diakses 22 april 2010).
- Marlina, Euis.2009. *10 Jenis Koneksi Delphi ke Database*. Yogyakarta. Gavamedia
- Winoto, Andi.2008. *Mikrokontroler AVR ATmega8/16/32/8535 dan pemrograman bahasa C pada WinAVR*. Bandung: Informatika Bandung.
- _____.2009. *Aplikasi Cerdas Menggunakan Delphi*. Yogyakarta: Penerbit Andi dan Wahana Komputer.
- _____.28 maret 2010. *Belajar Query Di Delphi*.(online). (<http://www.bringinfo.co.cc/201>

0/03/belajar-query-di-delphi.html diakses 22 april 2010)

_____. 22 maret 2010. Cara Koneksi Delphi ke MS Access ADO. (online).(
<http://www.bringinfo.co.cc/2010/03/cara-koneksi-delphi-ke-ms-access-ado.html> diakses 22 april 2010