

APLIKASI RFID PADA SISTEM KEAMANAN RUANGAN DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 8535

Nuryanti, Herry Adityo Nugroho, Yuliadi Erdani

Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Politeknik Manufaktur Negeri Bandung
Jl. Kanayakan 21 Bandung, Indonesia

ABSTRAK

Dalam konsep rumah cerdas, penggunaan piranti dalam rumah yang dapat dikontrol oleh komputer terus berkembang. Penggunaan RFID dalam system penguncian pintu menjadi salah satu komponen yang mendukung rumah cerdas, dimana RFID tag transponder digunakan sebagai alat aktivasi pengunci pintu ruangan. RFID reader ID-12 digunakan untuk membaca data pada RFID tag transponder EM4001 /GK 4001. Apabila tag tersebut masuk dalam jarak baca dari reader maka data yang didapat akan diproses oleh komputer dan dibandingkan dengan data pada database. Perangkat lunak yang dibuat pada Visual Basic 6.0 berfungsi sebagai perangkat interface antara komputer dengan reader, komputer dan mikrokontroler ATMEGA 8535 dan menampilkan hasil pengolahan database berupa Graphical User Interface (GUI), juga sebagai sistem pengamanan tambahan dengan password. Mikrokontroler Atmega 8535 digunakan untuk mengaktifasi driver motor yang akan menggerakkan kunci pintu otomatis. Data tag yang telah diterima akan disimpan dalam database bersama informasi –informasi saat user mengakses suatu ruangan.

Kata Kunci : RFID, RFID Tag EM 4001/GK 4001, Mikrokontroler ATMEGA 8535, Visual Basic

1. Pendahuluan

Latar Belakang Masalah

Perkembangan Teknologi memungkinkan manusia untuk menciptakan berbagai piranti yang mendukung kehidupan yang lebih praktis dan modern. Bangunan cerdas yang semakin marak sekarang ini menggunakan piranti yang mendukung kemampuannya untuk dikendalikan melalui komputer. Salah satunya yaitu Sistem penguncian pintu yang menggunakan RFID.

Berbeda dengan sistem penguncian pintu yang ada saat ini dimana masih menggunakan sistem manual, maka terdapat beberapa kekurangan diantaranya kemudahan dalam penduplikasian kunci pintu sehingga mengakibatkan menurunnya tingkat keamanan kunci manual.

Teknologi *radio frequency identification (RFID)* yang memiliki sistem identifikasih khusus sehingga satu *tag transponder* hanya memiliki satu macam data. Sehingga sistem penguncian pintu dengan

menggunakan RFID lebih aman karena lebih sulit untuk dibajak atau digandakan.

Identifikasi Masalah

Permasalahan yang ada melatarbelakangi penggunaan RFID dalam sistem penguncian pintu antara lain adalah :

1. Untuk menunjang sistem bangunan cerdas diperlukan suatu piranti yang dapat dikontrol oleh komputer
2. Sistem penguncian pintu yang aman dan tidak mudah untuk diduplikasi
3. Proses monitoring ruangan masih belum tersimpan dalam suatu database yang rapi

Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas :

1. Aplikasi RFID untuk system penguncian pintu membutuhkan pembuatan program yang dapat memasukkan data *RFID tag* baru kedalam *database* melalui VB6.

2. Pembuatan program yang dapat mengaktifkan pergerakan kunci menggunakan VB6.
3. Pembuatan *database* yang memudahkan proses monitoring suatu ruangan

Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas:

1. Bahasa pemrograman yang digunakan pada perangkat lunak adalah VB 6
2. Program yang dibuat pada program VB6 meliputi penginputan data *RFID tag* baru, pembuatan aplikasi penampil data *user*, pembuatan aplikasi *password*, dan pembuatan database pengguna *RFID*.
3. Sebagai penyimpan data perangkat lunak adalah *Ms Access*
4. Sebagai pengontrol perangkat keras adalah Mikrokontroler ATMEGA 8535
5. Sistem bekerja pada saat ada tegangan sumber dari PLN;
6. Pengiriman data secara serial baik dari modul *reader* ke PC maupun dari PC ke mikrokontroler.
7. Pembuatan sistem mekanik pengunci pintu masih berbentuk simulasi.

Metode Penyelesaian Masalah

Adapun metode yang digunakan antara lain sebagai berikut :

1. Perancangan peranti lunak dengan VB.6 untuk memprogram RFID
2. Pembuatan database dengan menggunakan *Ms Access*
3. Pengujian system dengan simulasi

Tujuan Penulisan

Adapun tujuan pembuatan tugas akhir ini, yaitu :

1. Membuat sistem penguncian pintu dengan *RFID*, *database*, dan mikrokontroler ATMEGA 8535.
2. Membuat sistem yang memudahkan untuk memonitoring orang yang keluar masuk pada suatu ruangan.

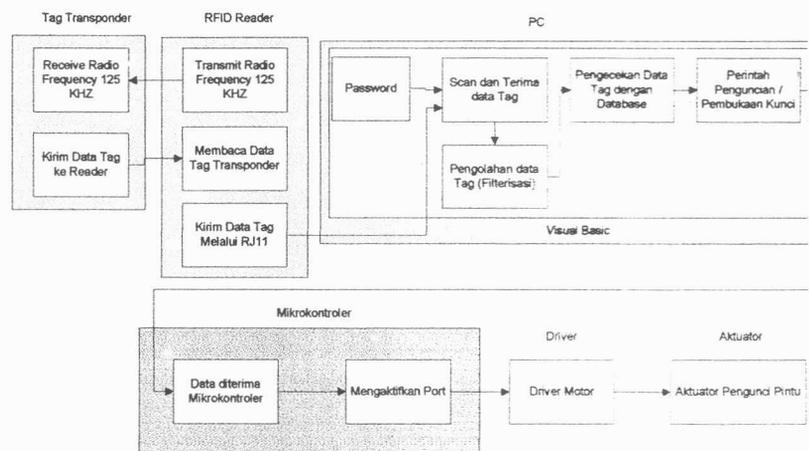
2. Perancangan Sistem

RFID reader merupakan perangkat yang mengidentifikasi identitas user, dalam hal ini berupa Tag *RFID*. PC digunakan untuk mengolah identitas user tersebut dan pengecekan kesesuaian identitas. Selain itu PC juga memberi daya ke mikrokontroler, sekaligus memberi sinyal ke mikrokontroler

untuk mengaktifkan port yang kemudian dihubungkan ke driver aktuator dan aktuator, yaitu sistem mekanik kunci.

Program dibuat pada VB yang merupakan penghubung antar user, database, dan sistem mekanik penguncian pintu. Sebelum pengidentifikasian tag, user harus memasukkan username dan password yang ada di VB. Data username dan password tersebut sudah disimpan didatabase dan digunakan untuk pengecekan account user. Setelah itu user baru bisa melakukan identifikasi tag, dan perintah untuk pembukaan atau penguncian pintu.

Untuk proses pembukaan dan penguncian pintu, PC mengirimkan data secara serial ke mikrokontroler yang mendefinisikan perintah tersebut untuk pengaktifan sistem mekanik kunci



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

2.1 Perancangan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam sistem ini antara lain terdapat *RFID reader*, *RFID tag*, *driver* motor dan sistem mekanik kunci pintu.

2.1.1 Perancangan *RFID Reader*

RFID reader yang digunakan adalah *RFID ID-12*. *ID-12* adalah *reader* yang khusus mendeteksi *RFID tag* dengan frekuensi 125kHz.. Dengan kemampuan baca sekitar ±12cm. Bentuk fisik *ID-12* yang sering dijumpai diperlihatkan pada Gambar 3.4. *ID12* tidak memiliki kemampuan untuk baca-tulis (*Read - Write*) pada sebuah tag. Format data yang dihasilkan oleh *ID-12* berupa ASCII dan Wiegand26.



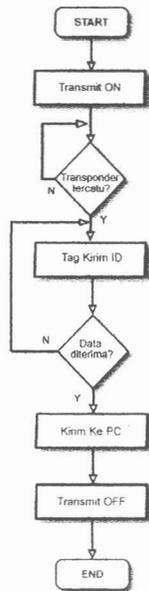
Gambar 2. Modul ID-12

2.1.2 Perancangan RFID tag

RFID tag yang digunakan harus kompatibel dengan reader yang dipilih. RFID tag yang kompatibel dengan modul RFID reader ID 12 diatas adalah tipe GK4001 atau EM4001. Tag ini memiliki kapasitas data 64 bit dan jangkauan baca 8-14 cm.



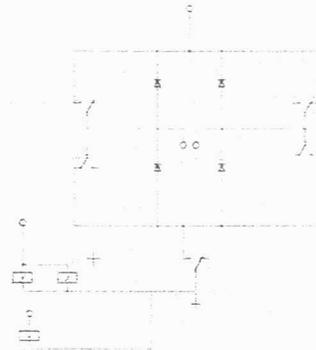
Gambar 3. RFID tag EM 4001/GK4001.



Gambar 4. Alur kerja RFID tag

2.1.3 Perancangan driver motor

Untuk membuat driver motor maka diperlukan komponen-komponen diantaranya 1 buah T-block 2 pin, 4 buah Dioda 1N5408, 3 buah relay 5 V dan 1 buah pinhead 1x8. Adapun gambar rangkaian dapat dilihat pada gambar 5.

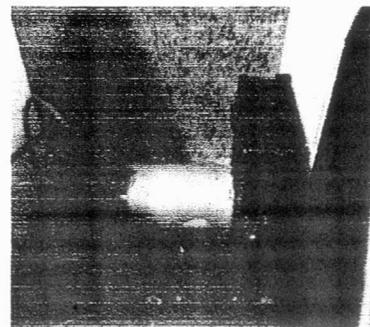


Gambar 5. Rangkaian driver motor

Untuk mengaktifkan driver motor, maka pin enable (coil K2) harus diberi 5VDC. Dan jika coil K3 dan K1 diberi tegangan 5VDC maka putaran motor akan berubah sebaliknya. 4 dioda digunakan sebagai dioda freewheeling yang berfungsi untuk mencegah terjadinya pembalikan arus yang dapat merusak komponen lainnya.

2.1.4 Perancangan sistem mekanik kunci

Sistem mekanik kunci menggunakan motor DC 12 V atau 5 V yang porosnya terpasang ke roda gigi dengan modul tertentu. Sebagai pengunci digunakan roda gigi lurus (rack gear) yang memiliki modul sama dengan gear yang terpasang di poros motor. Sehingga ketika motor berputar maka rack gear tersebut akan bergerak maju atau mundur sesuai dengan putaran motor.



Gambar 6. Rangkaian driver motor

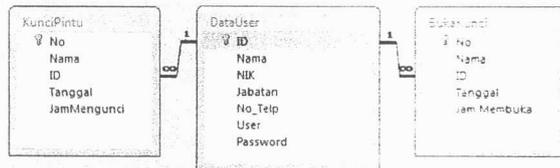
2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dirancang pada sistem ini ialah meliputi program *database*, *visual basic* dan program mikrokontroler.

2.1 Perancangan program database

Terdapat 3 buah tabel yang akan dibuat dimana tabel-tabel tersebut antara lain tabel datauser yang memuat data pribadi, ID dan username user, tabel KunciPintu yang memuat data penguncian pintu, dan tabel Bukapintu yang memuat data pembukaan pintu.

Berikut ini relasi dari tabel tabel yang dibuat pada database



Gambar 7. Relasi Tabel

2.2 Perancangan program Visual Basic

Visual basic digunakan untuk membuat aplikasi pemrograman yang berfungsi sebagai sistem informasi dan alat (*tools*) untuk mengolah *database*. Selain itu kegunaan visual basic dalam perancangan aplikasi tugas akhir ini adalah sebagai alat transmisi data yang dikirimkan oleh *RFID reader*. Juga sebagai alat transmisi data ke mikrokontroler. Terdapat beberapa form yang akan dibuat pada sistem ini antara lain :

2.3 Form Password

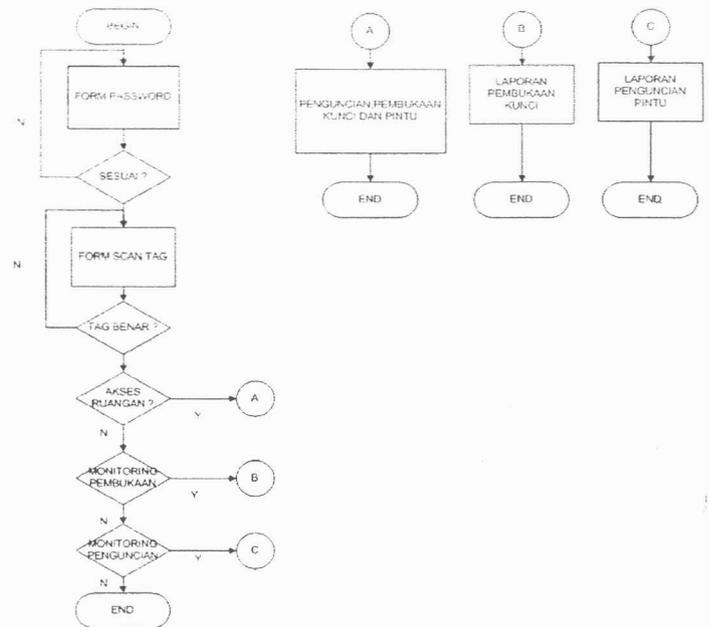
Form password merupakan sistem pengamanan tambahan yang dirancang pada sistem ini. Hal ini diperlukan jika *user* kehilangan *RFID tag*-nya agar orang yang menemukannya tidak dapat mengakses ruangan tersebut.

2.4 Form Scan Tag

Form scan tag merupakan form untuk mendeteksi *tag RFID* sekaligus mengambil data *tag* dan memfilternya.

2.5 Form Utama

Form ini merupakan form untuk mengatur buka atau tutup kunci pintu. Pada form ini akan ditampilkan data – data user dan foto user.



Gambar 8. Flowchart program VB6

2.5 Perancangan Program Mikrokontroler

Mikrokontroler berfungsi untuk memberi sinyal agar driver motor aktif dan kemudian mengaktifkan motor sebagai aktuator kunci. Program dirancang agar ketika mikrokontroler mendapatkan data tertentu melalui serial pada pin D0 maka mikrokontroler akan mengaktifkan pin mikrokontroler yang dihubungkan ke driver motor yang akan mengaktifkan motor.

3. Uji Coba Dan Hasil

3.1 Pembacaan Tag Transponder oleh Reader

Proses pembacaan data pada *tag transponder* akan dilakukan oleh *reader ID-12*, data yang didapat oleh *reader ID-12* akan dikirim menuju PC menggunakan protokol RS-232, yang kemudian dibaca menggunakan *Hyperterminal*. Pengujian dilakukan sebanyak 4 kali untuk masing-masing *tag transponder*. Pada setting *Hyperterminal*, *baudrate* diatur pada 9600bps, dengan *parity none*, *stop bits* diatur 1 bit, dan tanpa *flow control*.

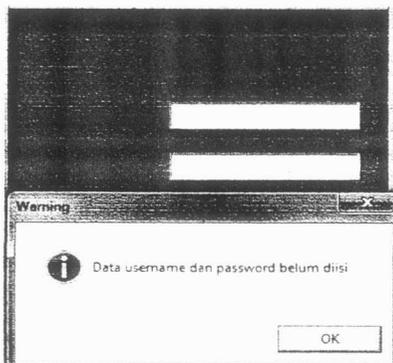


Gambar 9. Pembacaan di *Hyperterminal*

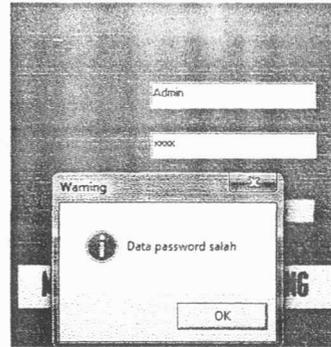
3.2 Pengujian Program *Visual Basic* dan *Database*

Form Password

Program akan membandingkan data username dan password dan meneruskan proses perbandingan ke record selanjutnya jika data username dan password belum cocok. Dan jika data username dan password tepat maka program akan menampilkan *form* selanjutnya. Akan muncul beberapa peringatan jika terjadi kesalahan seperti pada gambar 10 dan 11.



Gambar 10. Tampilan jika *form* masih kosong

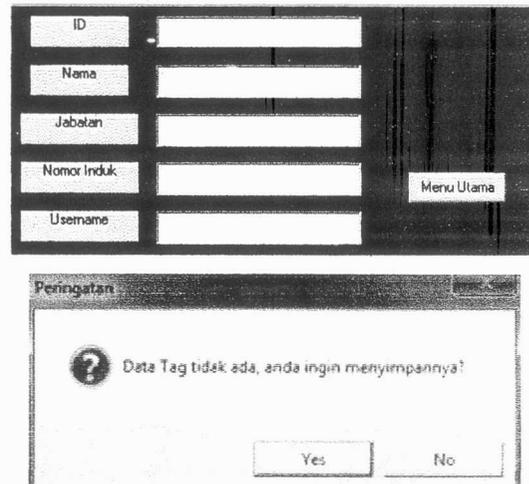


Gambar 11. Tampilan jika data password salah

Form scan tag

Pengujian *form* scan tag dilakukan mencakup pengujian koneksi antara RFID, VB, dan database. Pada *form* ini terdapat sebuah tombol yang akan mengarahkan user ke menu utama, yaitu tombol go to menu. Tombol ini akan berfungsi jika tag user telah terbaca oleh reader.

Jika data tag belum terdaftar pada database, dan user login sebagai admin maka akan muncul messagebox seperti pada gambar 12 yang berisi pilihan apakah data akan disimpan atau tidak. Jika "yes" dipilih maka *form* tambah account akan muncul, kemudian user menyetikkan data pribadinya di *form* textbox. Setelah itu barulah user baru dapat login dan mengakses *form* utama dengan tag baru dan account baru.

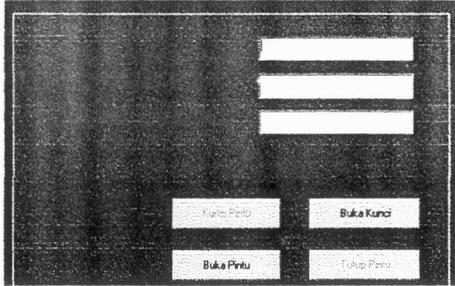


Gambar 12. Data Tag belum ada

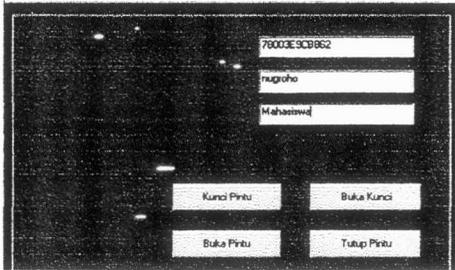
Form utama

Pengujian *form* ini merupakan pengujian koneksi antara VB, mikrokontroler, dan aktuator. Pada *form* ini terdapat tombol yang akan memberi sinyal ke mikrokontroler dan kemudian mikrokontroler memberi sinyal ke driver aktuator dan aktuator. Ketika

form utama aktif, user hanya bisa mengakses tombol buka kunci, karena pintu sudah dalam keadaan terkunci. Seperti pada gambar 13. Setelah user menekan tombol buka kunci, maka barulah tombol kunci pintu bisa diakses seperti pada gambar 14.



Gambar 13. Tombol kunci pintu dan tutup pintu yang tidak aktif



Gambar 14. Tombol kunci pintu dan tutup pintu yang aktif

Tiap user menekan tombol buka kunci ataupun kunci pintu, maka data user, data ID user, tanggal dan jam pengaksesan ruangan akan disimpan di database pembukaan kunci dan penguncian pintu. Gambar 15 memperlihatkan tampilan form laporan.

Nama	ID	Tanggal	Jam Membuka
nugroho	78003E9CB862	02/08/2011	9:04:50
nugroho	78003E9CB862	02/08/2011	9:04:54
nugroho	78003E9CB862	02/08/2011	9:06:37
nugroho	78003E9CB862	02/08/2011	9:14:50
nugroho	78003E9CB862	02/08/2011	9:18:26
nugroho	78003E9CB862	02/08/2011	9:21:48
nugroho	78003E9CB862	02/08/2011	9:24:09
nugroho	78003E9CB862	02/08/2011	9:25:29
nugroho	78003E9CB862	02/08/2011	9:27:50
nugroho	78003E9CB862	02/08/2011	9:30:16

Gambar 15. Laporan pengaksesan pintu

3.3 Uji coba driver Motor

Pengujian driver ini bertujuan untuk mendapatkan data yang dihasilkan oleh driver motor. Pengujian dilakukan dengan pemberian 5V dari port mikrokontroler ke coil relay.

Tabel 1 Hasil pengujian relay

Keadaan	Output Mikro		Kondisi Relay					
	Port B0	Port B1	Relay 1	Tegangan	Relay 2	Tegangan	Relay 3	Tegangan
Buka Kunci	1	0	Tidak Aktif	0 V	Aktif	4,99 V	Tidak Aktif	0 V
Kunci Pintu	1	1	Aktif	4,92 V	Aktif	4,99 V	Aktif	4,97 V

Tabel 2 Hasil pengujian motor

Keadaan	Output Mikro		Kondisi Motor	
	Port B0	Port B1	Positif	Negatif
Buka Kunci	1	0	0 V	5,02 V
Kunci Pintu	1	1	4,99 V	0 V

4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari tugas akhir Rancang Bangun Perangkat Sistem Penguncian Pintu Ruang Dengan RFID, Database dan Mikrokontroler Atmega8535 ini adalah :

- Dalam tugas akhir ini dihasilkan sebuah sistem penguncian pintu menggunakan RFID, database dan mikrokontroler yang dapat mengidentifikasi user yang memiliki tag transponder sekaligus menampilkan data pribadi user, mampu melakukan fungsi pengolahan database serta melakukan pengontrolan terhadap kondisi pengunci pintu..
- Penggunaan aplikasi database sebagai media yang dapat menyimpan data user secara otomatis, mempermudah proses monitoring orang yang keluar masuk suatu ruangan tanpa harus mencatat secara manual.
- Pengolahan data dari reader RFID dan proses perbandingan dengan data di database dapat dilakukan pada perangkat lunak VB6.
- Teknologi RFID ternyata dapat diaplikasikan dalam sistem penguncian pintu ruangan dengan memanfaatkan data tag transponder RFID sebagai ID user ruangan.

Saran

Berikut adalah saran untuk pengembangan aplikasi ini menggunakan teknologi RFID:

- Untuk pengembangan aplikasi sistem penguncian pintu ruangan yang lebih fleksibel dapat ditambahkan sebuah reader

tambahan untuk mengunci pintu. Jadi reader untuk mengunci dan membuka kunci terpisah.

2. Pengembangan yang lebih luas dapat dengan menambahkan kemampuan pada perangkat lunak untuk dapat menggunakan jaringan (LAN/Online), sehingga jika diaplikasikan data dari beberapa komputer dapat langsung diolah dan dikordinir oleh admin.
3. Sistem penguncian mekanik dapat diganti dengan sistem elektrik yaitu menggunakan solenoid.

1. Daftar Pustaka

- Astono, Riki.2006. *Implementasi dan Perancangan Kunci Pintu Hotel Dengan Radio Frequency Identification (RFID)*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Bejo, Agus.2008. *C & AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler ATmega 8535*. Yogyakarta: Graha Ilmu. ISBN: 978-979-756-312-7
- Budiyana, Angga.2009. *Aplikasi Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Teknologi RFID dan Web Camera Berbasis Mikrokontroler*. Bandung: Universitas Komputer Indonesia.

Fajar, Tri. Novi Azman. *Perancangan Software Aplikasi Pervasive Smart Home*(pdf). 13 Juli 2011.

- Lestari, Hesti. 2009. *Perancangan Sistem Absensi Dengan RFID Menggunakan Custom RFID Reader*. Bandung: Universitas Komputer Indonesia.
- Mohammad, Supandri. 2004. *Konsep Keamanan Pada Radio Frquency identification*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Purnama, Hadi. 2009. *Pembangunan Sistem Kunci Elektronik Berbasis RFID (Radio Frequency Identification)*. Bandung: Universitas Komputer Indonesia.
- Pribadi, Aris Agung. 2008. *Pembuatan Perangkat Lunak dan Aplikasi Database Untuk Pengidentifikasian Produk Menggunakan Sistem RFID*. Bandung : Politeknik Manufaktur Negeri Bandung.
- Sadeli, M. 2008. *Aplikasi Database Visual Basic 6.0 Untuk Orang Awam+CD*. Yogyakarta: Maxikom. ISBN 979-1398-30-5