

**SISTEM PENGAMANAN BRANGKAS MENGGUNAKAN KOMBINASI  
PIN, RFID, DAN SMS BERBASIS MIKROKONTROLER AVR  
ATMEGA 32**

Skripsi



oleh:

AGUS WIBOWO

22094645

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
YOGYAKARTA

2014

**SISTEM PENGAMANAN BRANGKAS MENGGUNAKAN KOMBINASI  
PIN, RFID, DAN SMS BERBASIS MIKROKONTROLER AVR  
ATMEGA 32**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar  
Sarjana Komputer

Disusun oleh:  
**AGUS WIBOWO**  
22094645

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
YOGYAKARTA**

2014

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

### **SISTEM PENGAMANAN BRANGKAS MENGGUNAKAN KOMBINASI PIN, RFID, DAN SMS BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMEGA 32**

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 13 Juni 2014



AGUS WIBOWO

22094645

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : SISTEM PENGAMANAN BRANGKAS MENGGUNAKAN  
KOMBINASI PIN, RFID, DAN SMS BERBASIS  
MIKROKONTROLER AVR ATMEGA 32

Nama Mahasiswa : AGUS WIBOWO

NIM : 22094645

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2013/2014

© UKDW

Telah diperiksa dan disetujui di

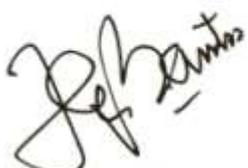
Yogyakarta,

Pada tanggal 13 Juni 2014

Dosen Pembimbing I

  
Hendro Setiadi, M. Eng.

Dosen Pembimbing II

  
Prihadi Beny Waluyo, SSi, MT.

HALAMAN PENGESAHAN

**SISTEM PENGAMANAN BRANGKAS MENGGUNAKAN KOMBINASI  
PIN, RFID, DAN SMS BERBASIS MIKROKONTROLER AVR  
ATMEGA 32**

Oleh: AGUS WIBOWO / 22094645

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta  
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Komputer  
pada tanggal 13 Juni 2014

Yogyakarta, 13 Juni 2014

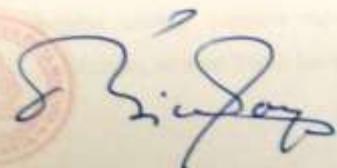
Mengesahkan,

Dewan Penguji

1. Hendro Setiadi, M. Eng
2. Prihadi Beny Waluyo, SSE, MT.
3. Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs
4. Theresia Herlina K., S.Kom., M.T.

Dekan

Ketua Program Studi



(Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT.)



(Nugroho Agus Haryono, M.Si.)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur pada Tuhan Yang Maha Esa, berkat Anugerah dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa begitu banyak pihak yang telah turut membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini. Melalui kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Hendro Setiadi, M. Eng., dan Prihadi Beny Waluyo, S.Si., MT. selaku dosen pembimbing tugas akhir penulis, yang telah bersedia meluangkan waktu dan membimbing penulis sehingga mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Keluarga Besar Universitas Kristen Duta Wacana yang telah memberi bantuan moril atau materil terlebih lagi dalam proses penyusunan tugas akhir ini beserta seluruh staf pengajar yang telah mendidik penulis selama menjadi mahasiswa di Fakultas Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana.
3. Papa Thomas Honey Zuanedi Sumarsono dan Mama Margaretha Karsini tercinta, terima kasih yang tak terhingga atas doa, semangat, kasih sayang, pengorbanan, dukungan dan ketulusannya dalam mendampingi penulis. Serta kepada Anita Christina kekasih saya yang selalu menemani, member semangat dan dukungan yang sangat berarti bagi penulis.

4. Untuk komunitas ROTERINDO jogja-robotic, terima kasih atas kebersamaan yang begitu berwarna, atas diskusi-diskusi yang selalu bisa membangkitkan semangat untuk optimis dan selesainya tugas akhir ini, yang telah begitu sering penulis repotkan selama proses pengerjaan tugas akhir dan penelitian, terima kasih banyak atas bantuannya.

5. Dan kepada pihak-pihak lain yang telah begitu banyak membantu namun tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yesus Kristus senantiasa melimpahkan berkat dan anugerah-Nya bagi kita semua, terima kasih untuk bantuannya selama ini, Tuhan memberkati.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang teknologi.

Yogyakarta, Juni 2014

©UKDWN

## INTISARI

### SISTEM PENGAMANAN BRANGKAS MENGGUNAKAN KOMBINASI PIN, RFID, DAN SMS BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMEGA32

Kemajuan teknologi semakin menambah kesadaran manusia terhadap pentingnya menjaga keamanan segala hal penting yang mereka miliki agar tidak rusak ataupun hilang. Penyimpanan uang, perhiasan, surat berharga, dan barang berharga lainnya sering kali menggunakan brankas tradisional dengan gembok atau kunci kombinasi untuk sistem keamanannya. Namun brankas tradisional seperti ini masih saat mudah dibobol karena hanya menggunakan satu lapis sistem keamanan.

Dengan adanya brankas dengan sistem pengamanan yang berlapis menggunakan PIN (*Personal Identification Number*), RFID (*Radio Frequency Identification*), dan SMS (*Short Message Service*) diharapkan barang berharga yang disimpan dapat semakin terhindar dari risiko kerusakan maupun kehilangan.

Sistem pengamanan brankas menggunakan kombinasi PIN, RFID, dan SMS ini dikontrol oleh mikrokontroler ATmega32. Sistem dirancang untuk mencocokkan masukan PIN yang dibaca oleh *keypad*, masukan nomor RFID *tag* yang dibaca oleh *RFID reader*, dan kode *random* yang dikirimkan melalui SMS secara berurutan sebagai syarat untuk membuka brankas. Saat menerima SMS berisi kode *random* dari sistem, pengguna harus membalas SMS tersebut sesuai dengan kode yang diterima dalam rentang waktu dua menit. Bila semua syarat terpenuhi maka servo sebagai slot pengunci akan bergerak sehingga brankas dapat dibuka. Bila ada syarat yang tidak terpenuhi maka *buzzer* akan berbunyi dan pengguna harus mengulangi proses dari awal. Sistem ini menggunakan LCD 16x2 sebagai antar muka sistem untuk menampilkan petunjuk kepada pengguna.

**Kata kunci :** mikrokontroler ATmega32, PIN, RFID, kode *random*, SMS

## DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN .....	i
SAMPUL DALAM.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Sistem .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Mikrokontroler ATmega32 .....	7
2.2.2 Keypad matriks 4x3.....	11
2.2.3 RFID ( <i>Radio Frequency Identification</i> ).....	13
2.2.4 SMS ( <i>Short Message Service</i> ).....	15
2.2.5 AT Command.....	17
2.2.6 Arduino IDE.....	18
BAB III PERANCANGAN SISTEM .....	19
3.1 Perancangan Sistem .....	19
3.2 Aturan yang Berlaku .....	19
3.3 Perancangan Perangkat Keras .....	21

3.4 Koneksi Antar Pin .....	22
3.4.1 Modul Mikrokontroler ATmega32 .....	22
3.4.2 Koneksi Pin Modul SMS .....	23
3.4.3 Koneksi Pin Motor Servo.....	24
3.4.4 Koneksi Pin Keypad 4x3.....	25
3.4.5 Koneksi Pin Modul RFID .....	26
3.4.6 Koneksi Pin Modul LCD 16x2 .....	26
3.5 Perancangan Perangkat Lunak .....	27
3.5.1 Diagram Blok .....	27
3.5.2 <i>Flowchart</i> .....	30
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISA SISTEM .....</b>	<b>32</b>
4.1 Pembahasan Perangkat Keras .....	32
4.1.1 <i>Pin Assignment</i> .....	32
4.1.2 Perangkaian Perangkat Keras.....	35
4.2 Pembahasan Perangkat Lunak .....	36
4.2.1 Konfigurasi dan inialisasi program .....	36
4.2.2 Fungsi-fungsi program .....	40
4.3 Ujicoba Alat .....	51
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>56</b>
5.1 Kesimpulan .....	56
5.2 Saran.....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xiii</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## Daftar Gambar

<b>Gambar</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Konfigurasi pin ATmega32	8
Gambar 2.2	<i>Keypad</i> matriks 4x3	11
Gambar 2.3	Konstruksi <i>keypad</i> matriks 4x3	12
Gambar 2.4	Beberapa bentuk RFID <i>tag</i>	14
Gambar 2.5	Beberapa contoh RFID <i>reader</i>	14
Gambar 2.6	Format PDU penerimaan	16
Gambar 2.7	Format PDU pengiriman	16
Gambar 2.8	Tampilan awal program Arduino IDE saat dijalankan	18
Gambar 3.1	Koneksi antar Pin	22
Gambar 3.2	Koneksi Pin Modul SMS	23
Gambar 3.3	Koneksi Pin Motor Servo	24
Gambar 3.4	Koneksi Pin Keypad 4x3	25
Gambar 3.5	Koneksi Pin Modul RFID	26
Gambar 3.6	Koneksi Pin Modul LCD 16x2	26
Gambar 3.7	Diagram Blok Sistem Pengamanan Brankas	27
Gambar 3.8	Flowchart Sistem Pengamanan Brankas	30
Gambar 4.1	Rangkaian alat jadi	35

## Daftar Tabel

<b>Tabel</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1	Fungsi khusus PortB	9
Tabel 2.2	Fungsi khusus PortC	9
Tabel 2.3	Fungsi khusus PortC (Lanjutan)	10
Tabel 2.4	Fungsi khusus PortD	10
Tabel 3.1	Daftar Komponen	21
Tabel 4.1	Pin <i>assignment</i> Mikrokontroler dengan modul SMS SIM900	32
Tabel 4.2	Pin <i>assignment</i> Mikrokontroler dengan modul <i>Keypad</i> 4x3	33
Tabel 4.3	Pin <i>assignment</i> Mikrokontroler dengan modul RFID RDM6300	33
Tabel 4.4	Pin <i>assignment</i> Mikrokontroler dengan modul LCD I2C	34
Tabel 4.5	Pin <i>assignment</i> Mikrokontroler dengan Servo	34
Tabel 4.6	Pin <i>assignment</i> Mikrokontroler dengan <i>Buzzer</i>	34
Tabel 4.7	Hasil percobaan (1)	52
Tabel 4.8	Hasil percobaan (2)	53
Tabel 4.9	Hasil percobaan (3)	53
Tabel 4.10	Hasil percobaan (4)	54
Tabel 4.11	Hasil percobaan (5)	55

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan dunia teknologi informasi yang semakin pesat baik perangkat keras maupun perangkat lunak. Dalam perkembangan perangkat keras, teknologi mikrokontroler semakin banyak digunakan untuk membantu memudahkan berbagai pekerjaan manusia. Kemajuan teknologi juga menambah kesadaran manusia terhadap pentingnya menjaga keamanan segala hal penting yang mereka miliki agar tidak rusak ataupun hilang.

Penyimpanan uang, perhiasan, surat berharga, dan barang berharga lainnya sering kali menggunakan brankas tradisional dengan gembok atau kunci kombinasi untuk sistem keamanannya. Namun brankas tradisional seperti ini masih saat mudah dibobol karena hanya menggunakan satu lapis sistem keamanan. Keadaan seperti ini akan menimbulkan perasaan tidak aman terhadap barang berharga yang kita simpan dan perasaan ini nantinya dapat mengganggu rutinitas kita.

Dengan adanya brankas dengan sistem pengamanan yang berlapis menggunakan PIN (*Personal Identification Number*), RFID (*Radio Frequency Identification*), dan SMS (*Short Message Service*) diharapkan barang berharga yang disimpan dapat semakin terhindar dari risiko kerusakan maupun kehilangan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun sistem pengamanan brankas dengan menggunakan mikrokontroler ATmega32 sebagai pusat pengendalinya?
2. Bagaimana mikrokontroler ATmega32 dapat menerima dan memproses masukan kata kunci melalui *keypad*, *RFID tag*, dan *SMS*?

## 1.3. Batasan Sistem

Batasan-batasan masalah dalam pembuatan sistem ini adalah:

1. Sistem yang dibuat akan diimplementasikan untuk penggunaan dalam ruangan.
2. Sistem akan ditempatkan di dalam prototipe brankas.
3. Sistem membutuhkan sumber daya listrik untuk dapat berkerja yang didapat melalui adaptor.
4. PIN yang digunakan untuk kata kunci merupakan kombinasi dari enam angka yang sudah diprogram ke dalam sistem dan harus dimasukan menggunakan *keypad*.
5. Sistem hanya dapat mengirimkan SMS ke satu nomor yang sudah diprogram ke dalam sistem tersebut.
6. Sistem mengirimkan SMS berupa kode *random* dari 0-299 yang diprogram ke dalam sistem dan harus dikirimkan kembali melalui SMS ke nomor yang digunakan sistem.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian sistem ini adalah sebagai berikut:

- a. Mampu merancang dan mengimplementasikan suatu sistem pengamanan brangkas berlapis menggunakan kombinasi PIN, RFID, dan SMS berbasis mikrokontroler ATmega32 untuk meningkatkan efektifitas pengamanan benda berharga.
- b. Menerapkan antarmuka mikrokontroler ATmega32 agar dapat memproses PIN, RFID *tag*, dan melakukan komunikasi data untuk mengirimkan SMS.
- c. Untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan kurikulum S1 Jurusan Teknik Informatika di Universitas Kristen Duta Wacana.

#### 1.5. Metodologi Penelitian

Metode yang akan digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut:

- a. Studi pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari *datasheet* komponen mikrokontroler yang akan digunakan melalui buku, artikel, jurnal dan bahan lain yang bertujuan memperoleh informasi yang berkaitan dengan topik dan teori pendukung yang diperlukan dalam pembahasan masalah-masalah yang terjadi dan berhubungan dengan pembuatan sistem pengamanan brangkas menggunakan kombinasi PIN, RFID, dan SMS berbasis mikrokontroler AVR ATmega32.

b. Perancangan sistem

Tahapan ini berisi penentuan modul apa saja yang akan digunakan beserta menentukan koneksi pin yang tepat sehingga modul dapat menjalankan fungsi-fungsi dibutuhkan sistem. Pada tahap ini juga ditentukan aturan yang berlaku dan alur jalannya sistem secara keseluruhan.

c. Pembangunan sistem

Tahapan ini berisi pembuatan program untuk dimasukkan kedalam mikrokontroler untuk membangun sistem yang akan dibangun. Pembuatan program menggunakan aplikasi Arduino IDE 1.0 dengan bahasa C Arduino sebagai bahasa pemrogramannya. Jika program berjalan dengan lancar maka baru dilakukan proses *upload* ke *board* mikrokontroler.

d. Analisis hasil percobaan dan evaluasi

Setelah semua kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak selesai dibuat, tahap selanjutnya akan dilakukan pengujian sistem. Jika hasil dari pengujian sistem ini tidak sesuai dengan harapan maka akan dilakukan perbaikan hingga tujuan tercapai.

## 1.6. Sistematika Penulisan

### BAB 1 : PENDAHULUAN

Membahas tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan tugas akhir, metodologi penelitian dan sistematika penulisan laporan.

## BAB 2 : LANDASAN TEORI

Membahas teori yang dijadikan landasan dalam pembuatan tugas akhir. Landasan teori dalam penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu pembahasan perangkat keras yang digunakan dan pembahasan perangkat lunak yang digunakan.

## BAB 3 : PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisikan *flowchart* diagram untuk menggambarkan alur kerja alat, *bill of material*, koneksi pin dan analisa sistem.

## BAB 4 : IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini berisikan dokumentasi dari sistem yang telah diimplementasikan serta dilengkapi dengan keterangan program dan sistem.

## BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan hasil penelitian yang dilakukan dan saran pengembangan lebih lanjut tentang persoalan yang belum tuntas diteliti pada penelitian ini.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari analisa, pembahasan dan berbagai hasil percobaan pada sistem maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sistem dapat menerima masukan PIN dengan menggunakan *keypad*, sistem dapat membaca tag RFID dengan menggunakan modul RFID dan sistem dapat mengirimkan serta menerima SMS dengan menggunakan modul SMS SIM900.
- b. Sistem dapat membaca PIN dengan melakukan *scanning* tombol pada *keypad* kemudian sistem membaca RFID melalui jalur komunikasi serial dan sistem memproses SMS menggunakan fungsi yang berbasis *AT Command* dengan bantuan *library* < sms.h > dan < SIM900.h >.
- c. Seluruh bagian sistem dapat berjalan lancar sesuai dengan alur pada perancangan sistem.

## 5.2 Saran

Untuk keperluan pengembangan sistem ini pada masa depan maka penulis memberikan saran sebagai berikut:

- a. Masih terdapat kekurangan dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak pada sistem sehingga dibutuhkan penyempurnaan.
- b. Sistem tidak hanya disimulasikan dalam bentuk *prototype* namun dapat diimplementasikan pada sebuah brankas asli untuk menguji keefektifan sistem ini.
- c. Sistem menggunakan banyak memori maka dibutuhkan metode untuk menghemat penggunaan memori mikrokontroler atau menggunakan *chip* mikrokontroler dengan kapasitas memori lebih besar.
- d. Perlu ditambahkan pengamanan terhadap PIN dengan melakukan enkripsi dan dekripsi di dalam program yang dimasukkan ke dalam sistem.

©UKYDIN

## Daftar Pustaka

- Agung, F. S., dkk. (2012). *Sistem Deteksi Asap Rokok Pada Ruangan Bebas Asap Rokok Dengan Keluaran Suara*. Teknik Komputer AMIK GI MDP.
- Atmel. (2010). *8-bit AVR Microcontroller with 32K Bytes In-System Programmable Flash, ATmega32 ATmega32L Summary*. San Jose : Atmel Corporation.
- Ishartomo, F., Basuki, P.. (2011). Aplikasi RFID untuk Sistem Identifikasi Stasiun Kereta Api. *IJEIS*, Vol. 1, No. 2, IJEIS, 1 – 10
- Iteadstudio. (2011). *GPRS Module-SIM900 GSM/GPRS Module Overview*. Diakses pada tanggal 15 Juli 2013 dari World Wide Web: <http://www.iteadstudio.com>
- Schmidt, M.. (2011). *Arduino A Quick-Start Guide*. Diakses pada tanggal 15 Juli 2013 dari World Wide Web: <http://www.wowebook.com>
- Setya, A. B., Prasetijo, A. B., Sofwan, A.. (2005). *Aplikasi MP3 Player Berdasarkan Polling SMS*. (Skripsi S1, Universitas Diponegoro Semarang, 2005)
- SIMCom. (2010). *SIM900 AT-Command Manual V1.03*. Shanghai: SIMCom Wireless Solution Ltd.