

Rancang Bangun Brankas Pengaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S52

Security Design of Safety Deposit Box Based on Microcontroller AT89S52

Ivan C. Melalolin

Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipati ukur No 112, Bandung
Email: vanoguest@yahoo.com

Abstract

Automatic safety deposit box is a type of safe that is designed to work to secure any valuables with safety devices that are reliable. Safe uses a motion sensor as detection of human activity in the area before safe. Magnetic sensors to detect the presence of a safe deposit box at the door is opened or closed with a locking solenoid automatic. Safe is designed differently by having two doors where both doors are in and serve as a safety in the first door cracked. The second door has an electric circuit shock. Access to safe uses two types of passwords can be changed by the owner. Another advantage is that using a GSM modem as a liaison between the safes with the owner. Each execution of the safe will be notified to the owner via text message to mobile phone owners. Number to be replaced as well as desired. Each character passwords and destination number will be displayed on the LCD. Safe also features an alarm and LED indicator.

Keywords: automatic safe, microcontroller, modem, solenoid

Abstrak

Brankas pengaman otomatis adalah jenis brankas otomatis yang dirancang untuk bekerja mengamankan setiap barang berharga dengan perangkat-perangkat pengaman yang handal. Brankas ini menggunakan sensor gerak sebagai pendeteksi aktifitas manusia pada area depan brankas. Sensor magnet untuk mendeteksi keberadaan pintu brankas saat dibuka atau ditutup dengan solenoid sebagai pengunci otomatisnya. Brankas ini didesain berbeda dengan memiliki dua pintu yang mana pintu kedua berada di dalam dan berfungsi sebagai pengaman bila pintu pertama dibobol. Pintu kedua dilengkapi rangkaian listrik kejut. Akses pada brankas ini menggunakan dua jenis password yang dapat diubah sendiri oleh pemilik. Kelebihan lain adalah, menggunakan modem GSM selaku penghubung antara brankas dengan pemilik. Setiap eksekusi pada brankas akan diberitahukan kepada pemilik melalui pesan singkat ke handphone pemilik. Nomor tujuan dapat diganti juga sesuai keinginan. Setiap karakter password dan nomor tujuan akan ditampilkan pada LCD. Brankas juga dilengkapi alarm serta LED indikator.

Kata kunci : brankas otomatis, mikrokontroler, modem, solenoid

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tindak kriminal khususnya pencurian semakin marak terjadi. Hal ini mengakibatkan setiap orang merasa tidak aman terlebih pada fasilitas penyimpanan yang digunakan untuk menyimpan barang-barang berharga miliknya.

Pada kenyataannya, brankas yang telah beredar dipasaran, hanya handal dari sisi pengamanannya

saja, namun masih bisa dicuri tanpa informasi apa-apa kepada pemiliknya. Hal ini yang melatar belakangi penulis untuk merancang dan membuat suatu jenis brankas otomatis dengan desain berbeda dan dilengkapi perangkat pengaman yang efektif, sehingga dapat memberikan pelayanan yang baik kepada konsumen.

B. Tujuan

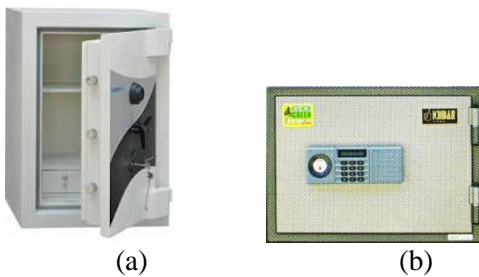
Tujuan dari penulisan jurnal ini adalah bagaimana merancang dan membuat suatu jenis brankas otomatis dengan desain berbeda yang dilengkapi pengaman yang handal dan diharapkan dapat memberikan efek jera kepada pelaku pencurian, serta dilengkapi juga dengan perangkat pemberi informasi keadaan brankas kepada pengguna secara efisien.

II. DASAR TEORI

Pada bagian ini, akan diuraikan tentang studi pustaka brankas otomatis yang telah beredar di pasaran, serta uraian teori-teori penunjang rancangan brankas pengaman otomatis.

A. Studi Pustaka Brankas Otomatis

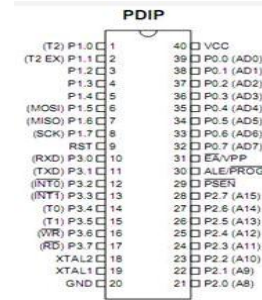
Dua jenis brankas otomatis yang didapat dari hasil studi pustaka sebagai perwakilan dari jenis brankas yang ada di pasaran, menggambarkan bahwa jenis brankas yang beredar di pasaran sejauh ini hanya memiliki spesifikasi pengamanan dengan akses manual, serta otomatis tanpa memperhitungkan resiko brankas dibobol dan jaminan barang di dalam brankas tetap aman serta pemberian informasi keadaan brankas kepada pemilik. Berikut gambar jenis brankas hasil studi pustaka.



Gambar 1. Jenis Brankas

B. Mikrokontroler AT89S52

Mikrokontroler adalah mikroprocessor yang dirancang khusus untuk aplikasi kontrol, dan dilengkapi dengan ROM, RAM dan fasilitas I/O pada satu chip. AT89S52 adalah salah satu anggota dari keluarga MCS-51/52 yang dilengkapi dengan internal 8 Kbyte Flash PEROM (Programmable and Erasable Read Only Memory), yang memungkinkan memori program untuk dapat diprogram kembali.

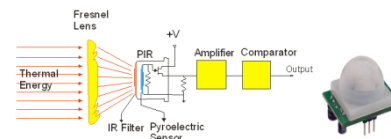


Gambar 2. Konfigurasi PIN Mikrokontroler AT89S52

AT89S52 dirancang oleh Atmel sesuai dengan instruksi standar dan susunan pin 80C5.

C. Passive InfraRed (PIR)

Sensor ini bekerja dengan merespons energi dari pancaran inframerah pasif yang dimiliki obyek. Jenis obyek yang bisa dideteksi dengan efektif adalah manusia, sehingga sensor ini digunakan pada brankas untuk mendeteksi aktifitas manusia disekitar area brankas.



Gambar 3. PIR Sensor

D. Relay

Relay adalah sebuah saklar elektromagnetik yang prinsip kerjanya menggunakan azas kumparan listrik.



Gambar 4. Simbol dan Jenis Relay

Berdasarkan prinsip kerjanya, maka relay digunakan sebagai saklar otomatis untuk aplikasi kendali pada brankas pengaman otomatis yang dirancang.

E. Electronic Dazer

Rangkaian elektronik dazer atau listrik kejut bekerja dengan menggunakan kombinasi transistor (darlington) dan transformator step up untuk menaikkan arus dan tegangan keluaran yang akan digunakan sebagai perangkat pemberi

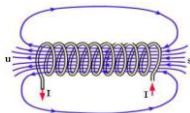
efek jera pada pelaku pencurian apabila pintu utama brankas dibobol.



Gambar 5. Contoh aplikasi rangkaian electronic dazer

F. Solenoid

Solenoid adalah peralatan yang dipakai untuk mengkonversi sinyal elektrik atau arus listrik menjadi gerak mekanik. Solenoid dibuat dari kumparan dan inti besi yang dapat digerakkan, dan berfungsi sebagai aktuator untuk membuka kunci otomatis pada brankas.



Gambar 6. Konfigurasi dan Bentuk Solenoid

G. Saklar Magnet

Saklar magnet merupakan suatu jenis saklar yang bekerja dengan cara mendeteksi keberadaan magnet.



Gambar 7. Jenis Saklar Magnet

H. Modem GSM Serial Wavecom 1306b

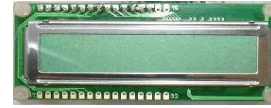
Modem ini adalah salah satu jenis modem yang dirancang untuk dapat dihubungkan dengan perangkat luar dengan koneksi serial. Modem ini menggunakan format pengiriman data serial biasa sehingga memudahkan saat dihubungkan dengan mikrokontroler.



Gambar 8. Modem GSM Serial Wavecom 1306b

I. Liquid Crystal Display (LCD) 16x2

LCD adalah sebuah display dot matriks yang difungsikan untuk menampilkan tulisan berupa angka atau huruf sesuai dengan yang diinginkan.



Gambar 9. Modul LCD Character 16x2

J. Keypad 3x4

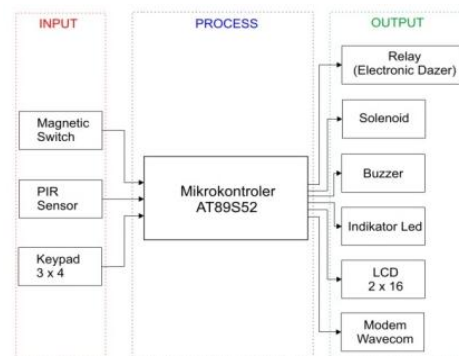
Keypad adalah rangkaian tombol yang berfungsi untuk memberikan sinyal kepada suatu rangkaian dengan menghubungkan jalur-jalur tertentu.



Gambar 10. Tampilan Fisik Keypad 3x4

III. METODE DAN TEKNIK PENGUKURAN

Pada perancangan dan pembuatan brankas otomatis ini, dilakukan pengukuran dan pengujian dengan metode pengukuran tegangan, dan jarak yang menjadi acuan untuk mengetahui sistem kerja perangkat kontrol yang dipasang pada brankas. Gambar dibawah ini adalah blok diagram sistem.



Gambar 11. Blok Diagram Sistem

Pengujian dan pengukuran dilakukan pada beberapa komponen yang difungsikan sebagai perangkat input, proses dan output. Pengujian pada saklar magnet dilakukan dengan mengatur jarak saklar dengan magnet untuk mengetahui besar tegangan keluarannya.

Tabel 1. Pengukuran Tegangan Keluaran saklar Magnet

Jarak	Tegangan	Output	Logika
1	0	ON	Rendah
2	0	ON	Rendah
3	0	ON	Rendah
4	0	ON	Rendah
5	0	ON	Rendah
6	0	ON	Rendah
7	0	ON	Rendah
8	0	ON	Rendah
9	0,24	ON	Rendah
10	0,28	ON	Rendah
11	0,4	ON	Rendah
12	0,8	ON	Rendah
13	4,75	OFF	Tinggi
14	4,75	OFF	Tinggi
15	4,75	OFF	Tinggi
16	4,75	OFF	Tinggi
17	4,75	OFF	Tinggi
18	4,89	OFF	Tinggi
19	4,89	OFF	Tinggi
20	4,89	OFF	Tinggi
21	4,89	OFF	Tinggi
22	4,97	OFF	Tinggi
23	4,97	OFF	Tinggi
24	4,97	OFF	Tinggi
25	4,97	OFF	Tinggi

Pengukuran pada sensor PIR dilakukan untuk mengetahui tingkat sensitivitas sensor terhadap obyek, serta tegangan keluarannya.

Tabel 2. Perbandingan Pengujian Sensor PIR Terhadap Obyek

Jarak min/m ax (m)	Obyek	Banyak percobaan	Tingkat keberhasilan	Ket (obyek)
1	Ma	5 kali	5 kali (100%)	M
1	T	5 kali	(0%)	TM
1	K	5 kali	2 kali (40%)	M
4	M	5 kali	5 kali (100%)	M
4	T	5 kali	(0%)	TM
4	K	5 kali	2 kali (40%)	M

Ket :

Ma: Manusia

T : Tumbuhan

K : Kucing

M : Mendeteksi

TM : Tidak Mendeteksi

Tabel 3. Pengukuran Jarak Sensor PIR

Jarak (cm)	Respon (V)	Logika Output	Keterangan (obyek)
10	4,8	Aktif High	Mendeteksi
30	4,8	Aktif High	Mendeteksi
60	4,8	Aktif High	Mendeteksi
100	4,8	Aktif High	Mendeteksi
200	4,8	Aktif High	Mendeteksi
300	4,8	Aktif High	Mendeteksi
400	4,8	Aktif High	Mendeteksi
500	0	Aktif Low	Tidak mendeteksi

Pengukuran selanjutnya dilakukan pada keypad 3x4 untuk mengetahui respons sistem saat tombol keypad ditekan.

Tabel 4. Hasil Pengujian Output Keypad 3x4

C-1	C-2	C-3	R-1	R-2	R-3	R-4	CHAR	BIN
0	0	0	1	1	1	1	none	1111
0	1	1	0	1	1	1	1	0001
1	0	1	0	1	1	1	2	0010
1	1	0	0	1	1	1	3	0011
0	1	1	1	0	1	1	4	0100
1	0	1	1	0	1	1	5	0101
1	1	0	1	0	1	1	6	0110
0	1	1	1	1	0	1	7	0111
1	0	1	1	1	0	1	8	1000
1	1	0	1	1	0	1	9	1001
0	1	1	1	1	1	0	*	1010
1	0	1	1	1	1	0	0	0000
1	1	0	1	1	1	0	#	1011

Ket :

C : Colom

R : Row

Pengujian berikutnya dilakukan pada rangkaian pengendali electronic dazer, buzzer, LED indikator, dan pengukuran tegangan keluaran power supply.

Tabel 5. Pengujian Rangkaian Pengendali Electronic Dazer

Vin (V)	Vbe (V)	Ib (mA)	relay (V)	Vin ED (V)	Respon (ED)
5	5	10	4,89	4,89	Aktif
0	0	0	0	0	Tidak Aktif

Tabel 6. Pengujian Rangkaian Pengendali Buzzer

Teg. input ULN2803 (V)	Teg. input buzzer (V)	Respon buzzer
0	0	Off
5	12	On

Tabel 7. Pengujian LED Indikator

Set perintah (assembler)	Port/bit	Output mikro (V)	Respon LED
Setb P0.0	P0.0	4,89	Off
Clr P0.0	P0.0	0	On

Tabel 8. Pengujian Power Supply

Input trafo (VAC)	Output trafo (VAC)	Regulator LM7805 (VDC)		Regulator LM7812 (VDC)	
		In	Out	In	Out
220	12	12	5	12	12
0	0	0	0	0	0

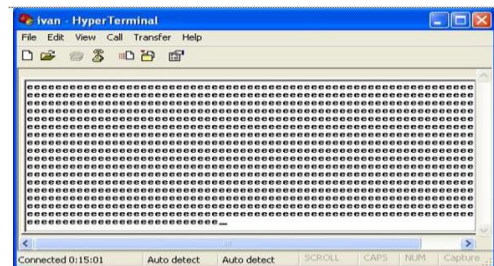
Untuk metode pengujian yang dilakukan pada beberapa komponen lain diantaranya mikrokontroler AT89S52, Liquid Crystal Display (LCD), dan komunikasi serial pada Modem serial GSM wavecom 1306b dilakukan dengan menggunakan program assembler yang dibuat melalui editor program pada computer (PC) kemudian di compile ke dalam format heksa, lalu diisi pada chip IC mikrokontroler AT89S52 melalui komunikasi serial PC dan mikrokontroler. Hal ini bertujuan untuk mengontrol kinerja komponen apakah bekerja dengan baik atau tidak, serta dapat mengetahui sistem kerja komponen sesuai instruksi atau perintah yang diberikan melalui program.

Pengujian yang dilakukan pada mikrokontroler AT89S52 adalah dengan memasukkan perintah untuk menghidupkan dan mematikan LED. Untuk pengujian pada Liquid Crystal Display (LCD), perintah yang dimasukkan adalah untuk menampilkan karakter angka dari 0 sampai 9 pada LCD dan hasilnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 12. Hasil Pengujian LCD

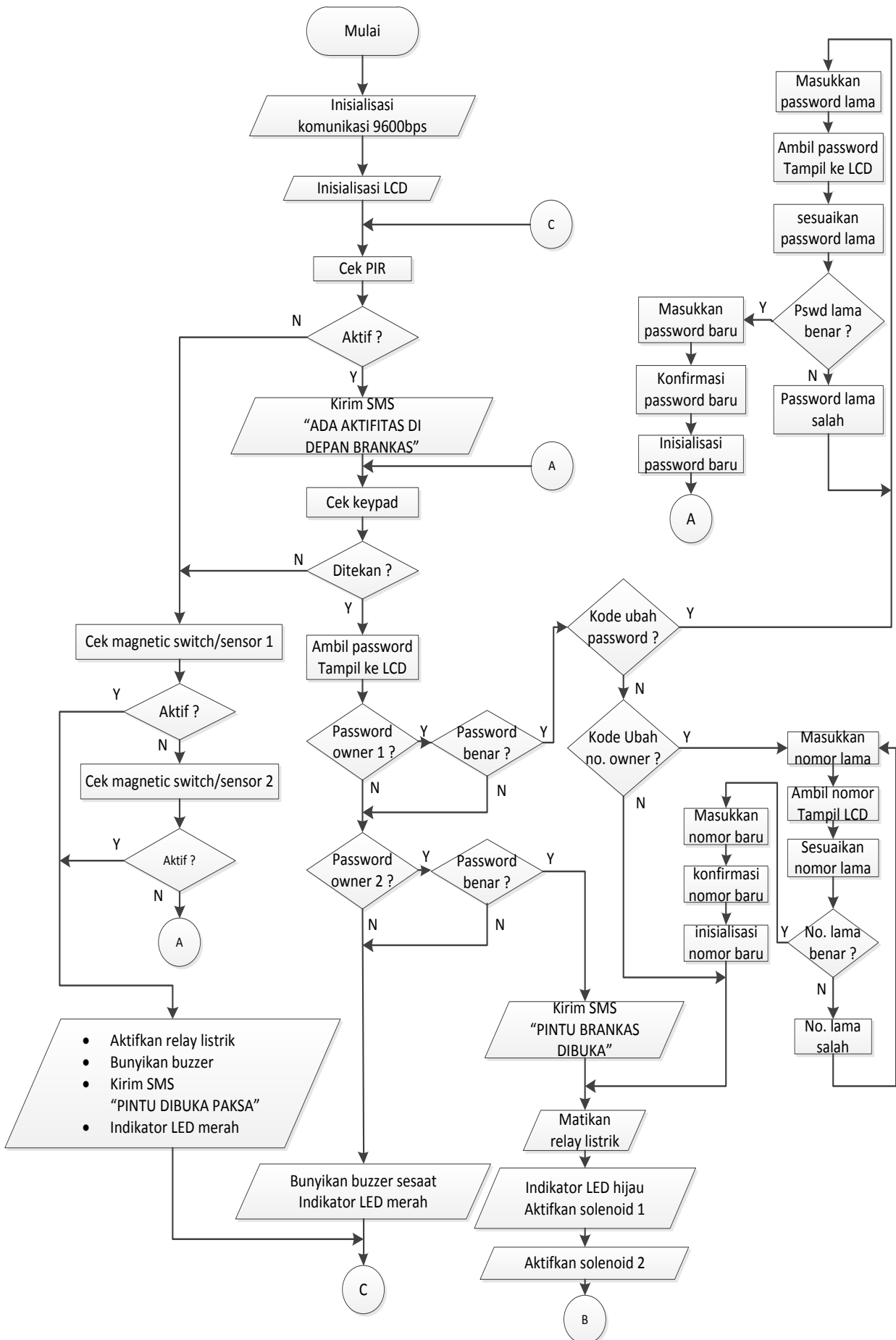
Sedangkan pengujian yang dilakukan pada sistem komunikasi serial antara mikrokontroler AT89S52 dan modem serial GSM wavecom 1306b bertujuan untuk mengetahui apakah komunikasi antara mikrokontroler dengan modem melalui komunikasi serial berjalan dengan baik atau tidak. Menggunakan instruksi program assembler, mikrokontroler dihubungkan dengan computer (PC) dan diperintahkan untuk menampilkan karakter huruf 'e' pada computer (PC). Berikut gambar hasil pengujian komunikasi serial mikrokontroler.

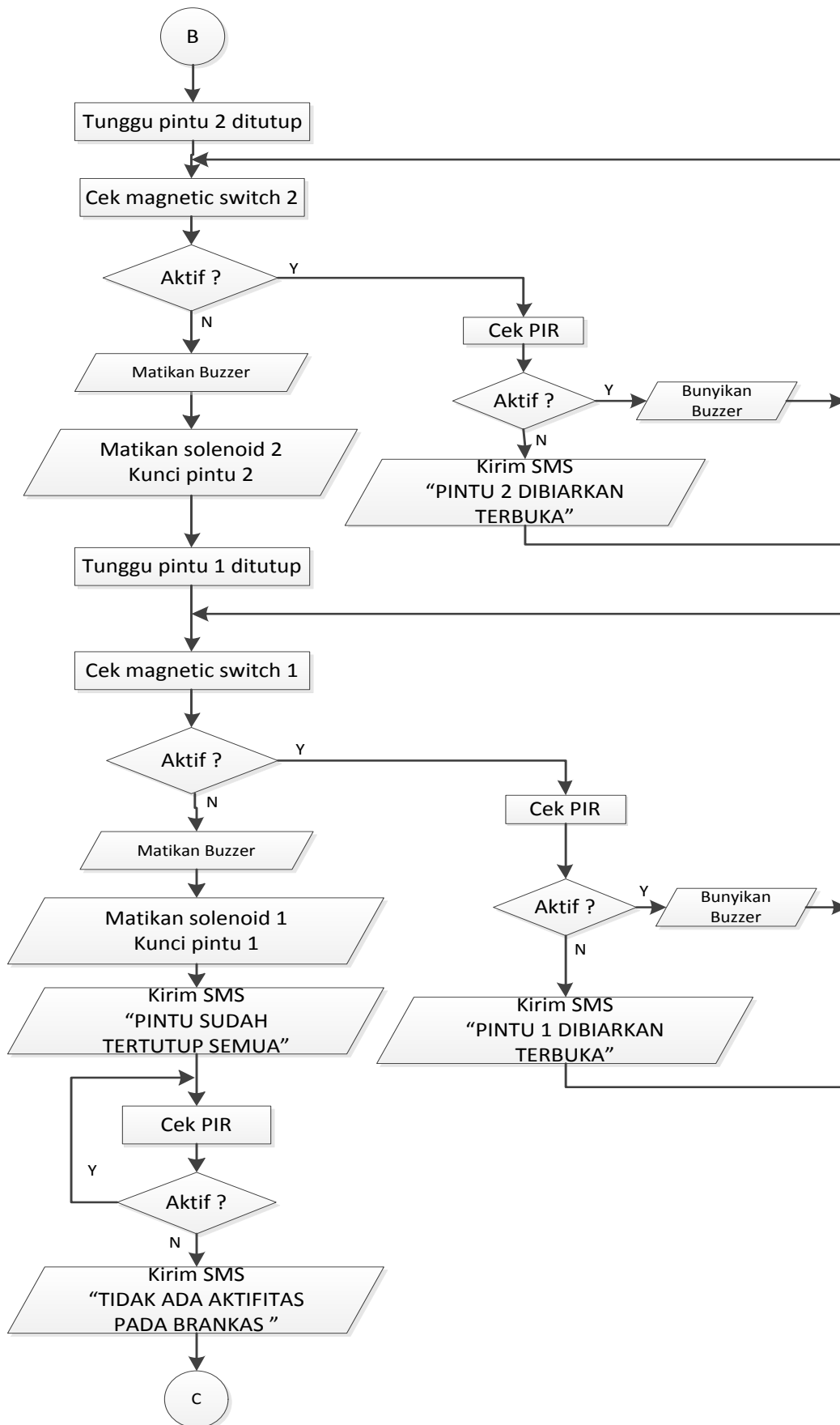


Gambar 13. Pengujian Komunikasi Serial Mikrokontroler AT89S52

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pengukuran serta analisa yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa setiap komponen bekerja sesuai dengan rancangan. Dan pada pengujian perangkat brankas pengaman otomatis secara keseluruhan, brankas dapat bekerja dengan baik. Kendala yang didapat adalah brankas akan bekerja maksimal hanya pada area yang memiliki jangkauan sinyal GSM.





Gambar 14. Flow Chart Sistem

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari hasil perancangan, pembuatan serta pengujian brankas pengaman otomatis adalah :

1. Brankas dilengkapi sensor gerak, dan sensor magnet,
2. Desain berbeda dengan penambahan rangkaian electronic dazer,
3. Penambahan aplikasi pemberian informasi yang bekerja dengan baik, efektif, dan murah,
4. Pengaksesan brankas lebih mudah dengan penggunaan fasilitas *password* serta dilengkapi fasilitas penggantian *password* dan nomor *handphone* tujuan (pengguna) yang dapat diganti sendiri oleh pengguna kapan saja.

DAFTAR PUSTAKA

1. Putra Eko Agfianto, (2003), *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52 Teori dan Aplikasi*, Gava Media, Edisi kedua.
2. Usman, (2008), *Teknik Antarmuka + Pemrograman Mikrokontroler AT89S52*, Andi Yogyakarta.
3. Wibisono Gunawan, dkk, (2008), *Konsep Teknologi Seluler*, Informatika Bandung.
4. _____, (2011), *Apa Saja Yang Ada Dalam Sebuah Perangkat Modem Wavecom ?*, <http://www.forum.grosirmodern.com>, dilihat pada : 03.00, 14, Juli, 2012).

Keterangan Tentang Penulis



Ivan C. Melalolin, dilahirkan di Ambon pada tanggal 7 Juni 1986. Merupakan anak pertama dari lima bersaudara dari Ibu Leonortje Lessy dan Bapak Josias R. Melalolin. Pendidikan formal terakhir adalah program konversi DIII ke S1 yang ditempuh pada program studi Teknik Elektro Universitas Komputer Indonesia dengan opsi kendali, mulai tahun 2010 dan lulus pada tahun 2012.