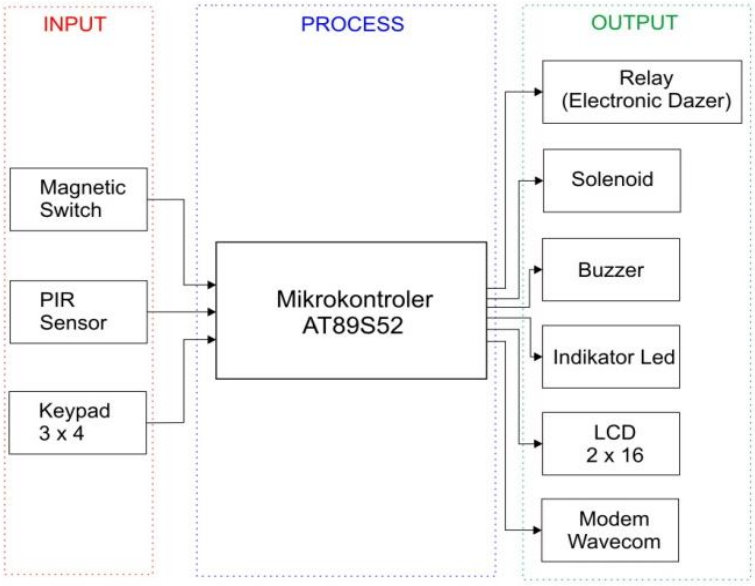
BAB IV

PERANCANGAN ALAT

Perancangan dan realisasi sistem merupakan bagian yang penting dari seluruh pembuatan tugas akhir. pada prinsipnya perancangan yang baik dan dilakukan secara sistematik akan memberikan kemudahan-kemudahan dalam proses pembuatan alat serta analisanya.

4.1 Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem brankas pengaman otomatis, secara umum terdapat tiga bagian utama yaitu bagian masukan (*input*), proses (*process*), dan keluaran (*Output*). Tiga bagian inilah yang menjadi dasar kinerja brankas pengaman otomatis. Blok Diagram Sistem dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Blok Diagram Sistem Brankas Pengaman Otomatis

Berikut uraian singkat tentang fungsi dari masing-masing bagian utama blok diagram sistem brankas pengaman otomatis.

a. Masukan (*Input*)

Untuk bagian masukan (*Input*) terdapat tiga macam perangkat yang berfungsi untuk memberikan masukan bagi mikrokontroler sesuai fungsinya masing-masing.

- Magnetic switch adalah jenis saklar yang bekerja mendeteksi pintu brankas. Brankas pengaman otomatis yang dirancang terdiri dari dua pintu berbahan logam yakni pintu utama berada paling luar, dan pintu kedua berada didalam serta berguna sebagai pengaman bila pintu pertama dibuka tanpa melalui prosedur. Magnetic switch dipasang masing-masing pada pintu brankas untuk mendeteksi saat pintu dibuka atau ditutup.
- *Passive InfraRed* (PIR) sensor digunakan untuk mendeteksi keberadaan manusia di depan brankas. Pada perancangan sistem brankas pengaman otomatis ini, PIR sensor akan memberi masukan ke mikrokontroler dan selanjutnya akan diteruskan melalui Modem GSM Serial Wavecom 1306b kepada pemilik/*owner* berupa pesan konfirmasi apabila ada aktifitas manusia dengan jarak tertentu di depan brankas.

- *Keypad* (3 x 4)

  Keypad berfungsi sebagai fasilitas bagi pemilik/*owner* untuk membuka pintu utama brankas dengan cara memasukkan kombinasi kode berupa angka melalui tombol-tombol pada *keypad*.

b. Proses (*Process*)

Mikrokontroler AT89S52 digunakan sebagai perangkat kontrol utama brankas pengaman otomatis. Mikrokontroler memproses setiap masukan dari sensor dan mengeksekusi perangkat output sesuai dengan instruksi program yang diatur oleh pemrogram pada mikrokontroler.

c. Keluaran (*Output*)

Bagian keluaran/*output* adalah bagian yang merupakan hasil eksekusi perangkat dan bertindak sebagai hasil dari kinerja perangkat sesuai keinginan perancang. Ada enam jenis perangkat keluaran yang digunakan pada sistem brankas pengaman otomatis, yaitu :

- Buzzer

  Buzzer berfungsi untuk memberikan tanda berupa bunyi kepada pemilik atau orang sekitar (dalam jangkauan). Ada dua eksekusi buzzer yaitu saat brankas digunakan pemilik dimana saat pintu utama akan ditutup sedangkan pintu kedua belum tertutup sempurna, begitu juga saat pintu kedua telah tertutup

sempurna sedangkan pintu utama belum tertutup sempurna, dan yang kedua saat pintu utama brankas dibuka tanpa melalui prosedur (memasukan kode pembuka).

- Solenoid

  Solenoid digunakan sebagai pengunci pintu utama dan pintu kedua brankas pengaman otomatis.

- *Liquid Crystal Display* (LCD) 16x2

  Perangkat penampil LCD (16x2) ini berfungsi menampilkan karakter acak saat pemilik/owner menekan tombol *keypad* untuk kode pembuka brankas, serta menampilkan kapasitas baterai dengan range tertentu

- Indikator LED

  Sebagai indikator untuk pintu brankas. Saat pintu dibuka sesuai prosedur, maka LED hijau ON, sebaliknya bila pintu dibuka paksa atau salah password, maka LED merah ON.

- *Relay* (*Electronic dazer*)

  Relay berfungsi sebagai saklar untuk mengaktifkan atau menonaktifkan *electronic dazer* yang dipasang pada pintu brankas kedua dan berguna untuk mengamankan isi brankas.

- Modem GSM Serial wavecom 1306b

  Perangkat ini berfungsi sebagai penghubung antara brankas dengan pemilik/owner. Pengiriman informasi berupa pesan

singkat akan dikirimkan kepada pemilik/owner bila pintu utama brankas dibuka tanpa melalui prosedur serta adanya pendeteksian aktifitas orang di depan brankas dengan jarak tertentu.

4.2 Sistem Brankas Pengaman Otomatis Secara Singkat

Brankas pengaman otomatis yang dirancang pada tugas akhir ini memiliki fasilitas-fasilitas penunjang yang dapat mempermudah pengguna untuk menggunakan dan mengakses brankas dengan lebih mudah, dilengkapi sistem pengamanan yang baik, memiliki fisik yang handal. Selain dari pada itu brankas ini juga dilengkapi perangkat komunikasi berbasis *Global System for Mobile* (GSM) yang berfungsi untuk memberikan informasi kepada pengguna melalui aplikasi *Short Message Service* (SMS) yang tentunya murah dan efektif serta bersifat *real time*.

Berikut uraian spesifikasi brankas pengaman otomatis berbasis mikrokontroler AT89S52.

1. Bodi

   Konstruksi menggunakan pelat besi dengan tebal 3 mm, panjang, 60 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 25 cm,

2. Pintu

   Memiliki dua pintu, yakni pintu utama dengan tebal 3 cm dan dilengkapi fasilitas akses untuk membuka brankas, dan pintu kedua berada di posisi bagian dalam brankas,

3. Mekanisme penguncian

   Menggunakan slot geser berdiameter 10 mm pada *solenoid* yang diaktifkan secara otomatis untuk mengunci dan dipasang masing-masing pada kedua pintu brankas. Penguncian akan terus dilakukan walaupun tanpa daya listrik,

4. Perlindungan Khusus

   Dilengkapi rangkaian listrik kejut (*electronic dazer*) yang dipasang pada pintu kedua brankas (bagian dalam) yang akan diaktifkan bila pintu utama brankas dibobol atau dibuka secara paksa tanpa melalui prosedur,

5. Mekanisme penguncian

   Memiliki dua jenis *password* yang masing-masing terdiri dari empat digit kombinasi angka rahasia yang dapat diubah sendiri oleh pengguna,

6. Sistem keamanan

   a. Sensor gerak (PIR) untuk mendeteksi aktifitas manusia di area depan brankas,

   b. Sensor pintu (*magnetic switch*) untuk mendeteksi pintu brankas,

   c. *Electronic dazer* (listrik kejut dipasang pada pintu kedua) yang memberi efek jera bagi pelaku pencurian bila membuka pintu kedua brankas tanpa pengaman/isolator,

   d. Alarm (buzzer) memberi informasi kepada pengguna saat brankas dibobol, tidak ditutup dengan benar, serta salah memasukkan *password*,

7. Tampilan (display)

   Display (LCD 16x2), sebagai fasilitas penampil digit karakter saat pengguna memasukkan *password* untuk membuka brankas, dan LED Indikator untuk informasi kesalahan memasukkan *password*, informasi brankas dibuka paksa,

8. Fasilitas tambahan

   Brankas dilengkapi fasilitas untuk memberi informasi kepada pengguna melalui aplikasi *Short Message Service* (SMS) menggunakan Modem Serial Wavecom 1306b,

9. Sistem catu daya

   Sistem catu daya menggunakan dua sumber yakni jala-jala listrik 220 VAC dari PLN sebagai sumber utama dan baterai sebagai back-up daya apabila sumber utama tidak berfungsi.

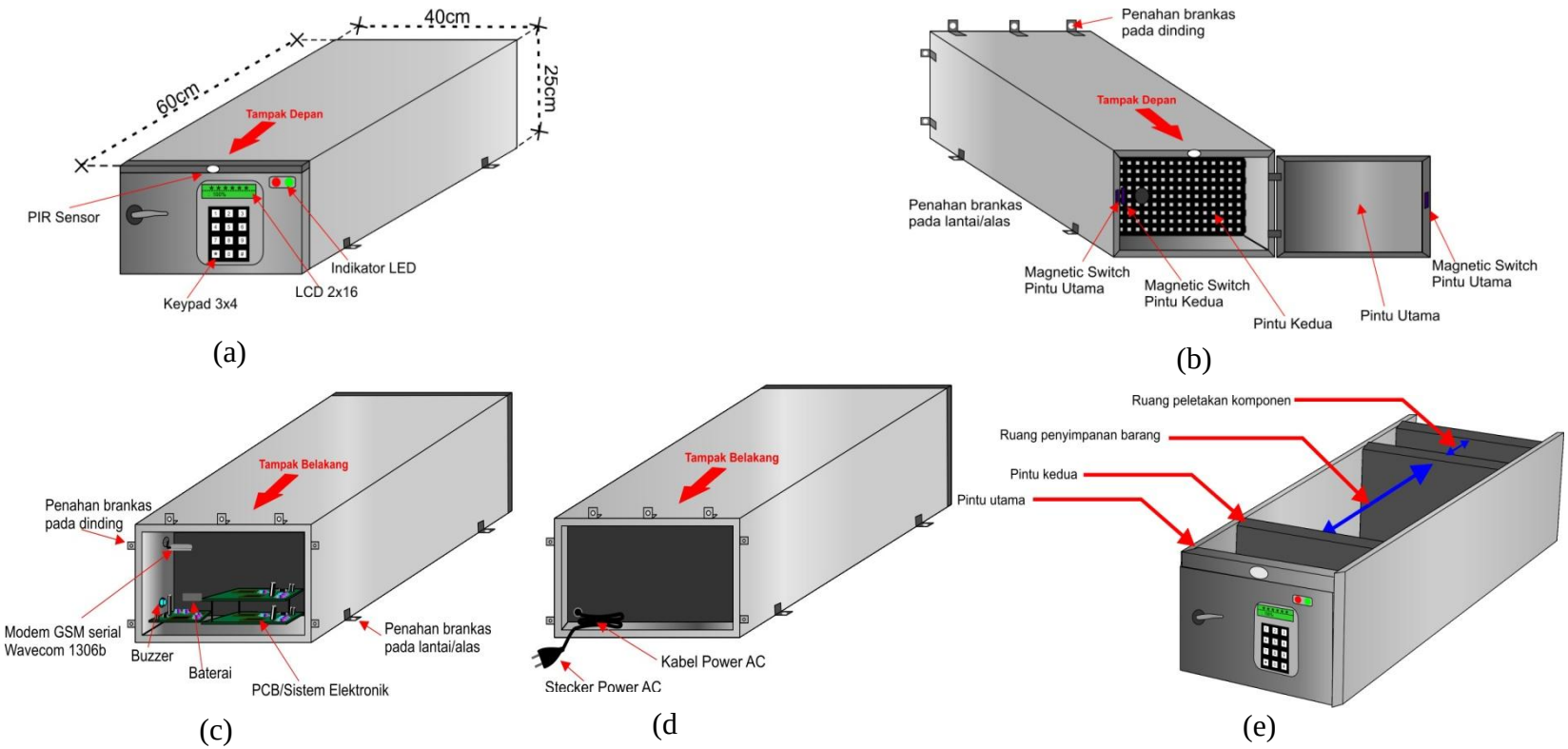
Untuk mengetahui lebih lanjut tentang sistem kerja brankas pengaman otomatis yang dirancang pada tugas akhir ini, maka perlu diketahui terlebih dahulu komponen-komponen penunjang yang digunakan dan bagaimana fungsinya. Berikut akan dijelaskan secara lebih terperinci.

4.3 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat keras terdiri dari dua bagian penting diantaranya perancangan mekanik brankas pengaman otomatis dan perancangan sistem kontrol elektronik diantaranya sistem minimum mikrokontroler AT89S52, komunikasi serial Modem GSM Serial Wavecom 1306b, power supply dan komponen pendukung lainnya.

4.3.1 Perancangan Mekanik Brankas Pengaman Otomatis

Mekanik brankas pengaman otomatis dirancang dan dibuat menggunakan bahan besi dengan tebal 3mm dan memiliki dimensi ukuran panjang 60 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 25 cm. Brankas memiliki dua pintu yaitu pintu utama dibagian paling luar dan pintu kedua berada di dalam. Pada pintu utama dipasang *keypad* 3x4, *Liquid Crystal Display* (LCD) 16x2, indikator LED, dan tuas yang berguna sebagai pegangan untuk membuka pintu utama brankas. Pada sisi atas brankas bagian depan, dipasang *Passive Infra Red* (PIR) sensor, sedangkan saklar magnet akan dipasang pada sisi samping lembaran pintu brankas dan sisi bodi (rangka) brankas yang menyatu dengan pintu saat pintu brankas ditutup. Pada bagian belakang brankas akan diletakkan beberapa sistem kontrol elektronik dan *Printed Circuit Board* (PCB)..



Gambar 4.2 Bentuk Mekanik Brankas Pengaman Otomatis

Ket : Gambar 4.2.(a) : Brankas tampak depan dengan tampilan pintu utama dan uraian ukuran brankas,
Gambar 4.2.(b) : Brankas tampak depan dengan tampilan pintu kedua,
Gambar 4.2.(c) : Brankas tampak belakang dengan tampilan ruang tempat peletakan komponen kontrol elektronik,
Gambar 4.2.(d) : Brankas tampak belakang dengan tampilan penutup belakang dan kabel power AC,
Gambar 4.2.(e) : Brankas tampak atas dengan tampilan pembagian ruang antar pintu, ruang penyimpanan, ruang peletakan komponen, dan penutup belakang brankas.

Pintu utama dan pintu kedua dipasang pada bodi brankas menggunakan engsel berbahan besi, agar akses pintu utama dan kedua saat dibuka dan ditutup bisa lebih baik. Pintu kedua brankas dibuat menggunakan bahan besi dengan diameter tertentu yang dilas saling menyilang berbentuk teralis dan menggunakan isolator tertentu untuk dihubungkan ke bodi brankas. Gambar pintu utama dan kedua ditampilkan pada gambar 4.2(a), dan 4.2(b) diatas.

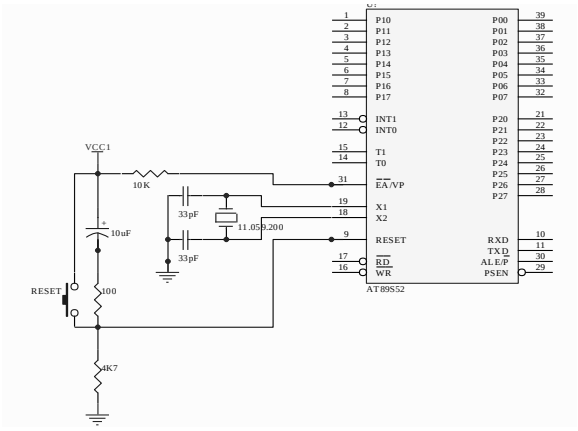
Untuk sekat besi yang digunakan sebagai pemisah antara ruang penyimpanan barang berharga dan ruang tempat peletakan komponen dipasang dengan cara tertentu yaitu diberi sekat tambahan pada posisi belakang brankas yang dilas menggunakan las listrik pada sisi-sisi atas, bawah dan samping dengan lebar tertentu sehingga tidak dapat dibuka dari arah belakang namun hanya dapat dibuka dari dalam ruang penyimpanan barang saat brankas dibuka melalui prosedur yang benar. Cara ini dilakukan untuk memudahkan pengguna/*owner* dapat mengecek dan mengganti komponen-komponen tertentu seperti baterai, SIM card yang terpasang pada modem GSM Serial Wavecom 1306b dan sekaligus sebagai akses bagi teknisi brankas untuk mengecek dan mengganti komponen elektronika kontrol brankas apabila terdapat gangguan fatal yang tidak dapat ditanggulangi sendiri oleh pemilik/*owner*. Sedangkan sekat paling belakang dipasang secara permanen menggunakan las listrik untuk mencegah brankas dibobol dari belakang. Hanya sebuah lubang kecil yang dibuat untuk mengeluarkan kabel power AC 220V.

4.3.2 Perancangan Sistem Kontrol Elektronik

Pada perancangan dan pembuatan brankas pengaman otomatis ini, dilakukan perancangan terhadap sistem kontrol elektronik yang meliputi pembuatan rangkaian-rangkaian elektronika yang saling terintegrasi membentuk suatu sistem kendali dengan tujuan mengendalikan sistem kerja dari brankas pengaman agar dapat bekerja secara otomatis.

4.3.2.1 Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler AT89S52

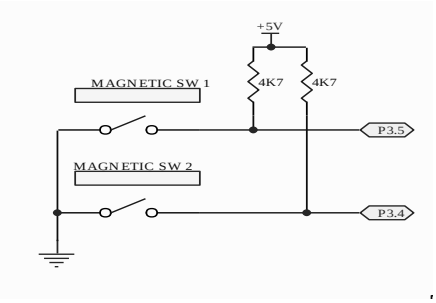
Penggunaan sistem minimum mikrokontroler adalah untuk menjalankan fungsi dari IC (*Integrated Circuit*) Mikrokontroler itu sendiri. Pada sistem kontrol brankas pengaman otomatis ini, digunakan mikrokontroler ATMEL seri 89S52. Mikrokontroler AT89S52 bekerja sebagai pusat kendali yang menerima masukan dari perangkat input seperti PIR sensor, magnetic switch dan *keypad* (3x4) untuk kemudian mengeksekusi perangkat output yaitu buzzer, *relay* (*electronic dazer*), LCD (16x2), solenoid, indicator LED, dan modem GSM Serial wavecom 1306b.



Gambar 4.3 Sistem Minimum Mikrokontroler AT89S52

4.3.2.2 Rangkaian Saklar Magnet

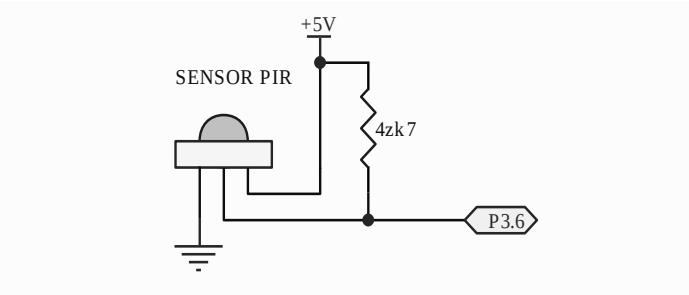
Saklar magnet pada rangkaian kontrol elektronik brankas pengaman otomatis ini berfungsi sebagai sensor pendeteksi pintu brankas. Saat pintu brankas dalam keadaan tertutup saklar magnet akan memberikan logika ‘0’ atau low pada mirkokontroler sebagai pusat kendali, dan akan memberikan logika ‘1’ atau high jika pintu brankas dalam keadaan terbuka.



Gambar 4.4 Rangkaian Saklar Magnet

4.3.2.3 Rangkaian *Passive Infrared* (PIR) Sensor

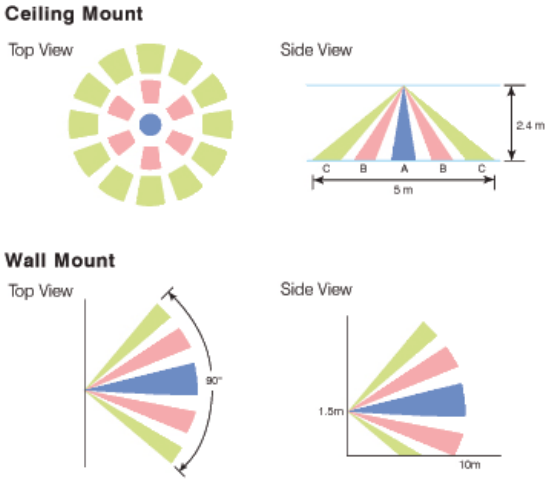
Passive Infrared (PIR) sensor digunakan pada brankas pengaman otomatis sebagai sensor untuk mendeteksi aktifitas orang di area depan brankas dengan jarak 60 – 100 cm. Jarak yang ditentukan ini dimaksudkan agar eksekusi pengiriman pesan konfirmasi jika terdapat aktifitas manusia di dekat brankas tidak selalu dilakukan dengan memperhitungkan aktifitas orang yang termasuk keluarga/orang terdekat dari pemilik brankas saat berada dan beraktifitas di dalam ruangan tempat brankas diletakkan, seperti kamar tidur utama atau ruang penyimpanan yang didalamnya terdapat barang-barang lain selain brankas.



Gambar 4.5 Rangkaian *Passive Infrared* (PIR) Sensor

Saat mendeteksi adanya aktifitas manusia di area depan brankas, maka sensor akan aktif dan memberikan logika ‘1’ atau tinggi ke mikrokontroler melalui port 3.6, dan apabila tidak terdeteksi aktifitas manusia, maka sensor non-aktif dan memberikan logika’0’ atau rendah ke mikrokontroler.

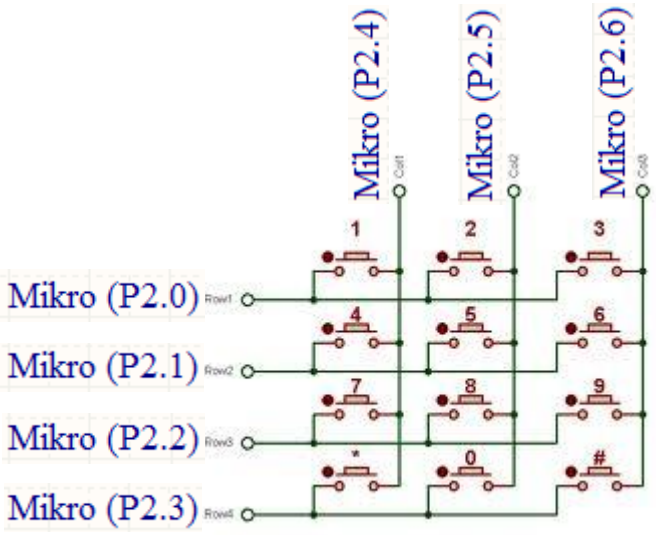
Jarak maksimum pembacaan sensor *Passive Infared* (PIR) adalah maksimum 10 m dan minimum 30 cm dengan sudut pembacaan sebesar 60 derajat. Sudut pembacaan sensor ini ditampilkan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Sudut Pembacaan *Passive Infrared* (PIR) Sensor

4.3.2.4 Rangkaian *Keypad* 3x4

Keypad 3x4 digunakan sebagai komponen yang memfasilitasi pemilik/owner brankas pengaman otomatis untuk membuka pintu brankas dengan memasukkan kode pembuka/PIN melalui tombol-tombol pada *keypad*. Pembacaan input dari *keypad* 3x4 dilakukan menggunakan proses scanning dimana per setiap satu tombol merupakan kombinasi antara jalur baris dan kolom.

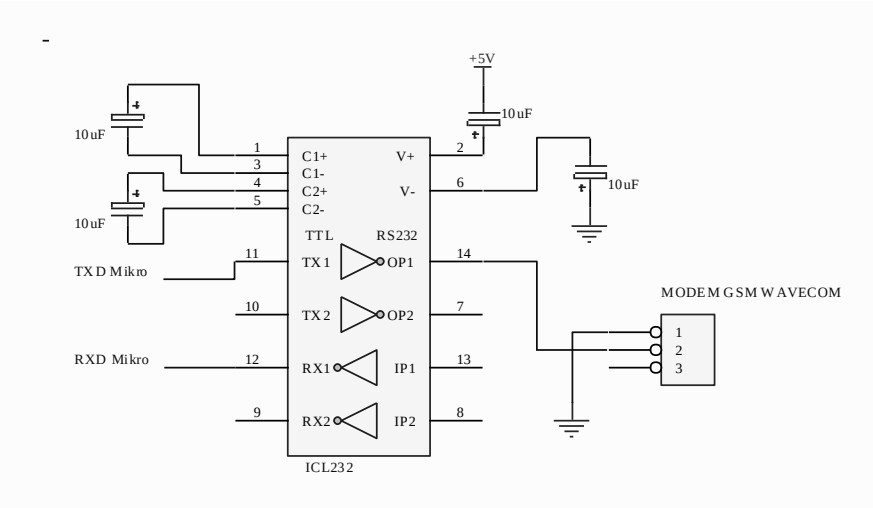


Gambar 4.7 Rangkaian *Keypad* 3x4

4.3.2.5 Rangkaian Komunikasi Serial

Koneksi Modem GSM Serial Wavecom 1306b dengan mikrokontroler AT89S52 sebagai pusat kendali, digunakan IC MAX232 yang berfungsi sebagai level konverter antara level tegangan TTL dengan RS232. Level tegangan TTL dinyatakan berlogika 1 apabila level tegangannya adalah 5V dan berlogika 0 apabila tegangannya 0V, sedangkan pada level tegangan RS232 logika 1 dinyatakan sebagai *Mark* dengan

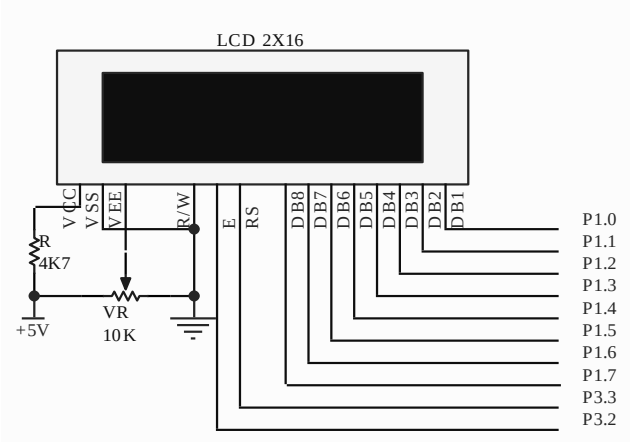
level tegangan antara -3V sampai -25V, sedangkan logika 0 dinyatakan sebagai *Space* dengan level tegangan +3V sampai +25V. Berdasarkan perbedaan level tegangan inilah maka port serial mikrokontroler yang menggunakan level tegangan TTL tidak bisa dihubungkan secara langsung dengan port serial Modem Serial Wavecom 1306b yang memiliki level tegangan RS232, sehingga dibutuhkan komponen level konverter yaitu RS232 yang terintegrasi pada IC MAX232. Melalui satu penerima (RS232 ke TTL) dan satu pengirim (TTL ke RS232) yang terdapat pada IC MAX232, maka dihubungkan pin RXD dan TXD Modem GSM Serial Wavecom 1306b dengan mikrokontroler AT89S52. Modem GSM Serial wavecom 1306b berfungsi sebagai media pengirim dan penerima data berupa SMS (*Short Message Service*) antar owner dan perangkat menggunakan fasilitas penunjang berupa kartu SIM, serial data (TXD dan RXD). Suplai tegangan yang dibutuhkan modem GSM ini sebesar 5VDC. Berikut gambar rangkaian komunikasi serial menggunakan IC MAX232.



Gambar 4.8 Rangkaian Komunikasi Serial Dengan IC MAX232

4.3.2.6 Rangkaian *Liquid Crystal Display* (LCD) *Character* 16x2

Rangkaian display menggunakan LCD (*Liquid Crystal* Display) dengan jumlah karakter 16x2 dengan pin kontrol RS dan Enable diaktifkan dengan catu daya sebesar 5VDC. Masing-masing pin kontrol pada LCD dihubungkan ke mikrokontroler. Untuk mengatur tingkat kecerahan LCD, dapat dilakukan dengan cara mengatur tegangan VO pada pin 3 LCD menggunakan potensiometer/trimpot. Mode pemrograman LCD dengan menggunakan 8 bit data pengontrolan pin RS dan Enable dapat dilihat pada gambar berikut ini.

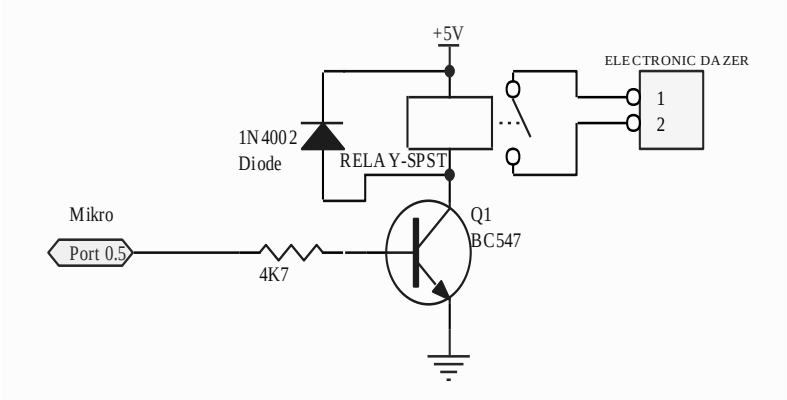


Gambar 4.9 Rangkaian Display LCD *Character* 16x2

4.3.2.7 Rangkaian Driver *Relay*

Penggunaan rangkaian driver *relay* pada perangkat brankas pengaman otomatis ini adalah untuk mengontrol rangkaian *electronic dazer*. Rangkaian ini memanfaatkan transistor NPN yang bekerja sebagai saklar dimana saat basis transistor mendapatkan tegangan positif, maka transistor berada pada kondisi jenuh dan transistor bekerja layaknya saklar dalam kondisi ON atau terhubung, dan apabila

basis transistor mendapatkan tegangan negatif maka transistor berada pada kondisi cut-off sehingga transistor bekerja sebagai saklar dalam kondisi OFF atau terputus.



Gambar 4.10 Rangkaian Driver *Relay*

Pada umumnya mikrokontroler berarus rendah dan tidak bisa dipakai secara langsung untuk mengontrol atau menggerakan rangkaian luar yang memerlukan tegangan dan arus yang besar. Maka melalui kontak-kontak yang ada pada *relay*, tegangan bahkan arus yang besar dapat dipakai untuk mengontrol rangkaian atau komponen luar, dan kontak-kontak tersebut akan dikontrol melalui suplai tegangan pada kumparan *relay* melalui transistor yang dikontrol dengan tegangan dan arus yang kecil dari mikrokontroler AT89S52.

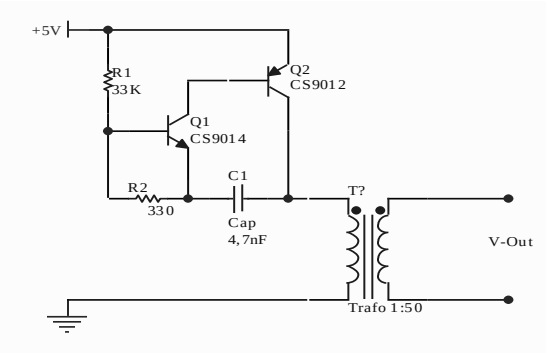
4.3.2.8 Rangkaian *Electronic Dazer*

Penggunaan rangkaian *electronic dazer* pada sistem pengaman brankas otomatis ini dimaksudkan untuk mengamankan isi brankas apabila terjadi pencurian.. Rangkaian kendali driver *relay*, akan mengontrol rangkaian *electronic dazer* saat akan diaktfikan maupun dinonaktifkan. Keluaran tegangan yang dihasilkan melalui

rangkaian *electronic dazer* akan dihubungkan dengan pintu brankas kedua melalui dua terminal outputnya.

Saat terjadi pencurian dengan cara membobol pintu utama brankas, maka pintu kedua akan bertindak selaku pengaman, penghambat bagi pencuri untuk secara langsung mengambil barang yang disimpan dalam brankas sementara brankas akan memberi informasi kepada pemilik brankas bahwa brankas dibobol dan buzzer akan berbunyi, serta akan memberi efek jera pada pencuri saat membuka pintu kedua tanpa menggunakan pengaman yang bersifat penyekat (isolator) melalui sengatan arus listrik yang dihasilkan melalui rangkaian *electronic dazer*.

Besarnya tegangan kejut yang dihasilkan oleh rangkaian *electronic dazer* adalah 1 : 50 dari tegangan masukannya. Hal ini berarti tegangan keluaran yang dihasilkan oleh rangkaian *electronic dazer* akan dinaikkan 50 kali lipat dari tegangan masukannya. Prinsip kerja dari rangkaian ini adalah memanfaatkan rangkaian kombinasi transistor NPN dan PNP yang berfungsi sebagai penguat tegangan dan satu buah transformator step-up yang mempunyai perbandingan 1 : 50 antara kumparan primer dan sekunder serta dua buah resisitor dan satu buah kapasitor non polar.



Gambar 4.11 Rangkaian *Electronic dazer*

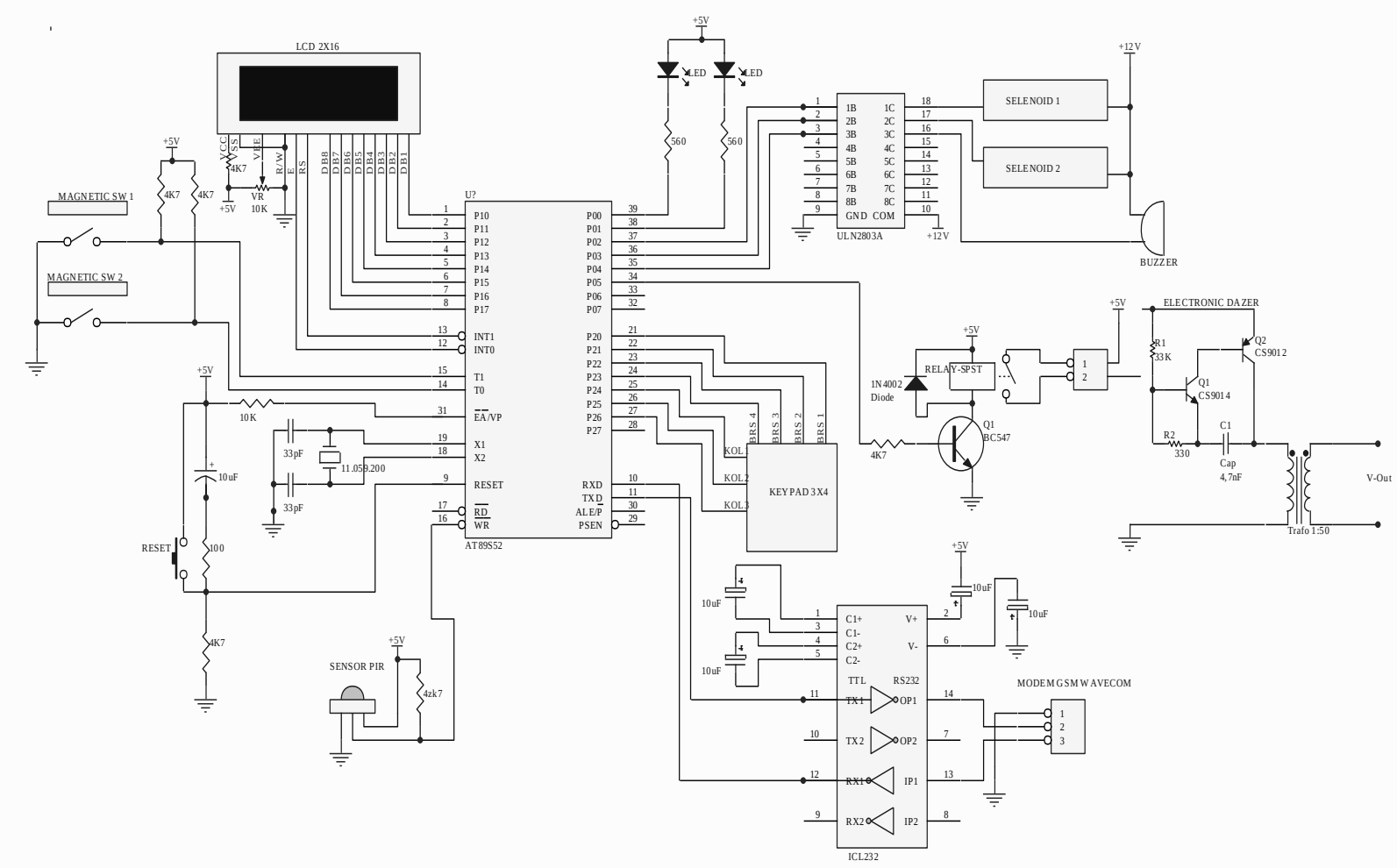
4.3.2.9 Rangkaian Pengendali Secara Keseluruhan

Rangkaian pengendali pada perangkat brankas pengaman otomatis ini bekerja dengan komponen utama yaitu mikrokontroler AT89S52. Komponen ini akan bekerja menerima setiap *input*/masukan dari komponen-komponen *input* dan akan menjalankan setiap perangkat *output*/keluaran sesuai perintah program yang diisi pada IC mikrokontroler AT89S52. Penggunaan setiap port mikrokontroler AT89S52 diuraikan pada Tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4.1. Penggunaan Port Mikrokontroler AT89S52
Sebagai Pengontrol Utama

BIT	PORT 0	PORT 1	PORT 2	PORT 3
0	LED indikator	LCD (DB1)	*Keypad* (baris1)	RXD (Kom. Serial modem)
1	LED indikator	LCD (DB2)	*Keypad* (baris2)	TXD (Kom. Serial modem)
2	Solenoid	LCD (DB3)	*Keypad* (baris3)	INT0 (Enable-LCD)
3	Solenoid	LCD (DB4)	*Keypad* (baris4)	INT1 (RS-LCD)
4	Buzzer	LCD (DB5)	*Keypad* (kolom1)	T0 (Saklar Magnet-2)
5	*Relay*	LCD (DB6)	*Keypad* (kolom2)	T1 (Saklar Magnet-1)
6	-	LCD (DB7)	*Keypad* (kolom3)	$\overline{WR}$ (PIR sensor)
7	-	LCD (DB8)	-	-

Komponen *input*/masukan pada perangkat brankas pengaman otomatis adalah saklar magnet, PIR sensor dan *keypad* 3x4, sedangkan komponen *output*/keluaran adalah solenoid, buzzer, LED, LCD 16x2, dan modem GSM Serial wavecom 1306b. Setiap komponen masukan maupun keluaran akan dihubungkan dengan mikrokontroler AT89S52 melalui port-port yang telah ditentukan pada tabel di atas. Dan berikut adalah gambar rangkaian pengendali brankas pengaman otomatis berbasis mikrokontroler AT89S52.



Gambar 4.12 Rangkaian Pengendali Secara Keseluruhan

Pada Gambar 4.7 dapat dilihat fungsi – fungsi dari setiap port paralel yang digunakan (P0,P1,P2 dan P3). Kondisi awal ke-empat port tersebut setelah mengalami power on reset (*reset hardware*) seluruh port bernilai FFH. Setelah proses reset dilakukan proses inisialisasi atau pemberian nilai awal untuk semua port paralel dan semua register yang terlibat dalam proses inisialisasi dan eksekusi program. Untuk jelasnya akan diterangkan fungsi masing-masing port paralel yang digunakan dalam perancangan sistem yang dibuat.

Port 0 (P0.0 - P0.7) merupakan port paralel 8 bit dua arah. Berfungsi sebagai alamat bawah yang dimultipleks dengan data untuk mengakses program dan data memori eksternal. Dan pada aplikasi rangkaian pengendali brankas pengaman otomatis, port ini digunakan untuk koneksi komponen *output*/keluaran diantaranya LED indikator, Buzzer, solenoid, dan *relay* untuk mengendalikan *electronic dazer*.

Port 1 (P1.0 - P1.7) adalah port paralel 8 bit dua arah (*bidirectional*) yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan (*general purpose)*. Pada pembuatan brankas pengaman. Port 1 digunakan sebagai pengontrol aliran data pada komponen output yaitu LCD 16x2

Port 2 (P2.0 - P2.7) merupakan port paralel 8 bit dua arah. Port ini mengirim byte alamat jika dilakukan pengaksesan memori eksternal. Dan pada perangkat ini, port ini digunakan sebagai pengendali *keypad* 3x4 dimana P2.0 – P2.3 (pin 21 – 24) dihubungkan dengan port baris 1-4 pada *keypad* 3x4 dan P2.4 – P2.7 (pin 25 – 26) dihubungkan dengan port kolom 1-3 pada *keypad* 3x4.

Port 3 (P3.0 - P3.7) adalah port paralel 8 bit dua arah (*bidirectional*) yang memiliki fungsi pengganti. Fungsi pengganti meliputi fungsi TXD dan RXD sebagai

port serial pengirim dan penerima data eksternal, fungsi interupsi (INT0 dan INT1), fungsi *timer*/*counter* (T0 dan T1), dan fungsi sinyal kontrol pembacaan dan penulisan data (WR dan RD). Port ini digunakan pada rangkaian pengendali brankas pengaman otomatis untuk mengontrol komunikasi serial mikrokontroler AT89S52 dengan Modem GSM Serial wavecom 1306b melalui IC MAX232, *magnetic switch*, PIR sensor, dan kontrol *enable* serta *write* dari LCD 16x2.

4.3.2.10 Rangkaian Catu Daya (*Power Supply* 5 dan 12 Volt DC)

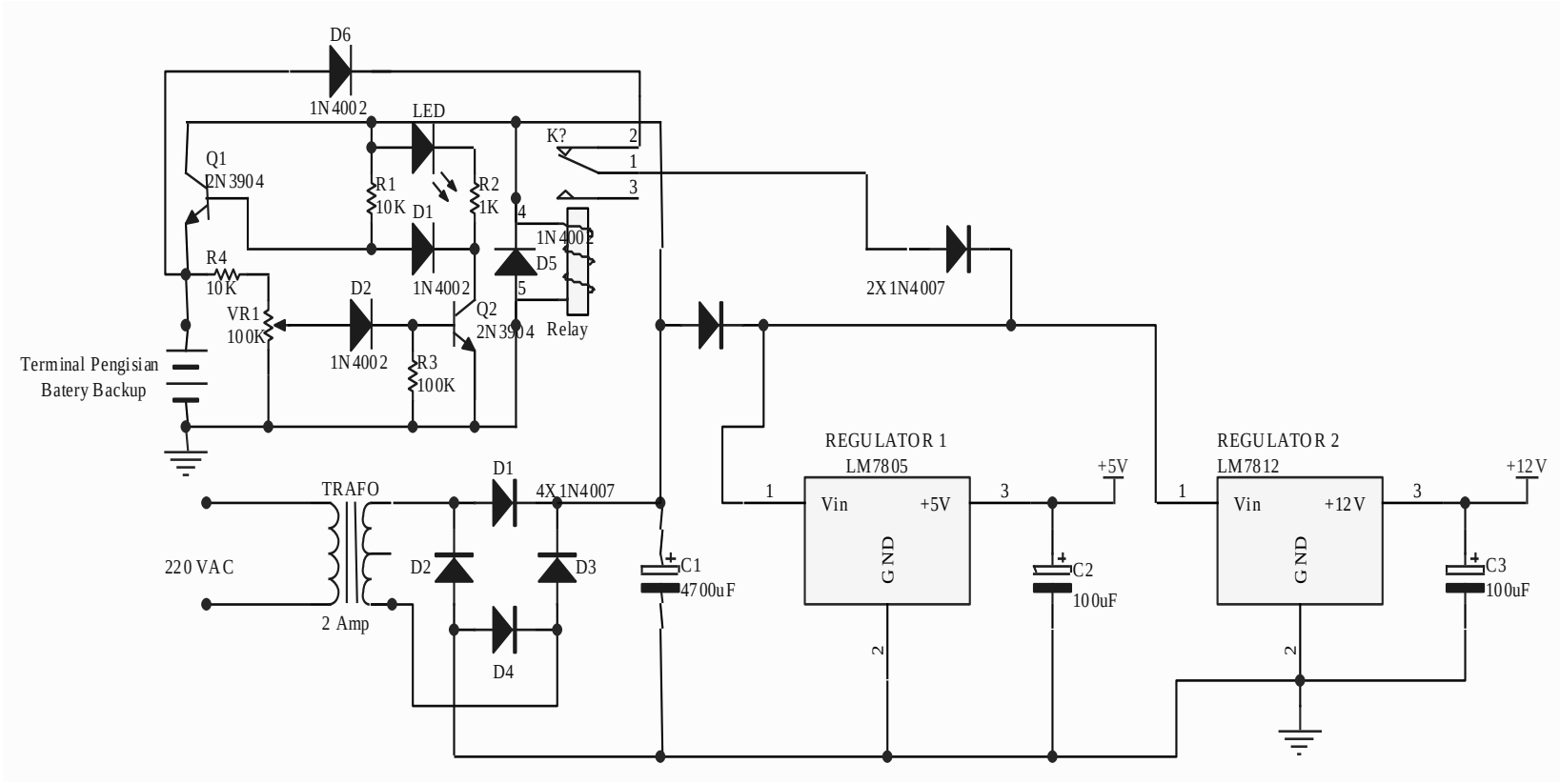
Perangkat brankas pengaman otomatis yang dibuat ini bekerja menggunakan besar suplai daya yang berbeda yaitu: 5 dan 12 VDC. Rangkaian IC regulator LM7805 digunakan untuk memberikan tegangan stabil 5Volt DC, dan untuk tegangan 12Volt DC digunakan regulator LM7812. Sedangkan untuk sumber suplai daya, digunakan dua sumber yaitu jala-jala listrik PLN dan baterai. Daya dari baterai menggunakan accu (aki) kering isi ulang dengan kapasitas 12V, 2,3Ah.

Pada rangkaian catu daya, dilengkapi rangkaian kontrol pengisian baterai yang akan bekerja untuk mengontrol baterai (accu) saat proses pengisian mulai level kosong sampai level penuh. Saat proses pengisian baterai (accu) telah mencapai level penuh, maka secara otomatis suplai daya untuk pengisian baterai akan diputuskan sehingga baterai tidak mengalami pengisian secara terus menerus walaupun telah terisi penuh. Hal ini berguna untuk mengamankan baterai (accu) dari kerusakan, dan memaksimalkan pemakaian baterai (accu). Rangkaian ini juga berfungsi untuk mengatur proses switching apabila suplai jala-jala PLN (220 VAC) terputus, maka secara otomatis suplai daya akan dialihkan menggunakan sumber dari baterai, dan

akan kembali ke posisi semula apabila suplai daya dari sumber jala-jala PLN (220 VAC) telah terhubung kembali.

Cara kerja dari rangkaian kontrol pengisian baterai dan pengontrolan sumber suplai daya adalah pada saat baterai kosong pada terminal pengisian, transistor Q1 akan langsung aktif dikarenakan arus akan mengalir melalui R1 dan akan memicu basis transistor Q1 sehingga transistor Q1 akan berada pada kondisi saturasi/jenuh. Pada kondisi ini arus yang akan mengisi baterai sebagian besar berasal dari kolektor Q1 yang terhubung langsung dengan terminal positif suplai. Kemudian selama proses pengisian berlangsung kenaikan tegangan pada baterai akan memperbesar arus yang mengalir pada basis Q2 melalui R4 10 Kohm, VR1 dan dioda D2. VR1 merupakan komponen yang digunakan sebagai kalibrasi awal untuk menentukan posisi yang tepat dalam perencanaan proses switching rangkaian. Pada awal pengisian, potensio diatur pada posisi LED indikator dalam kondisi mati.

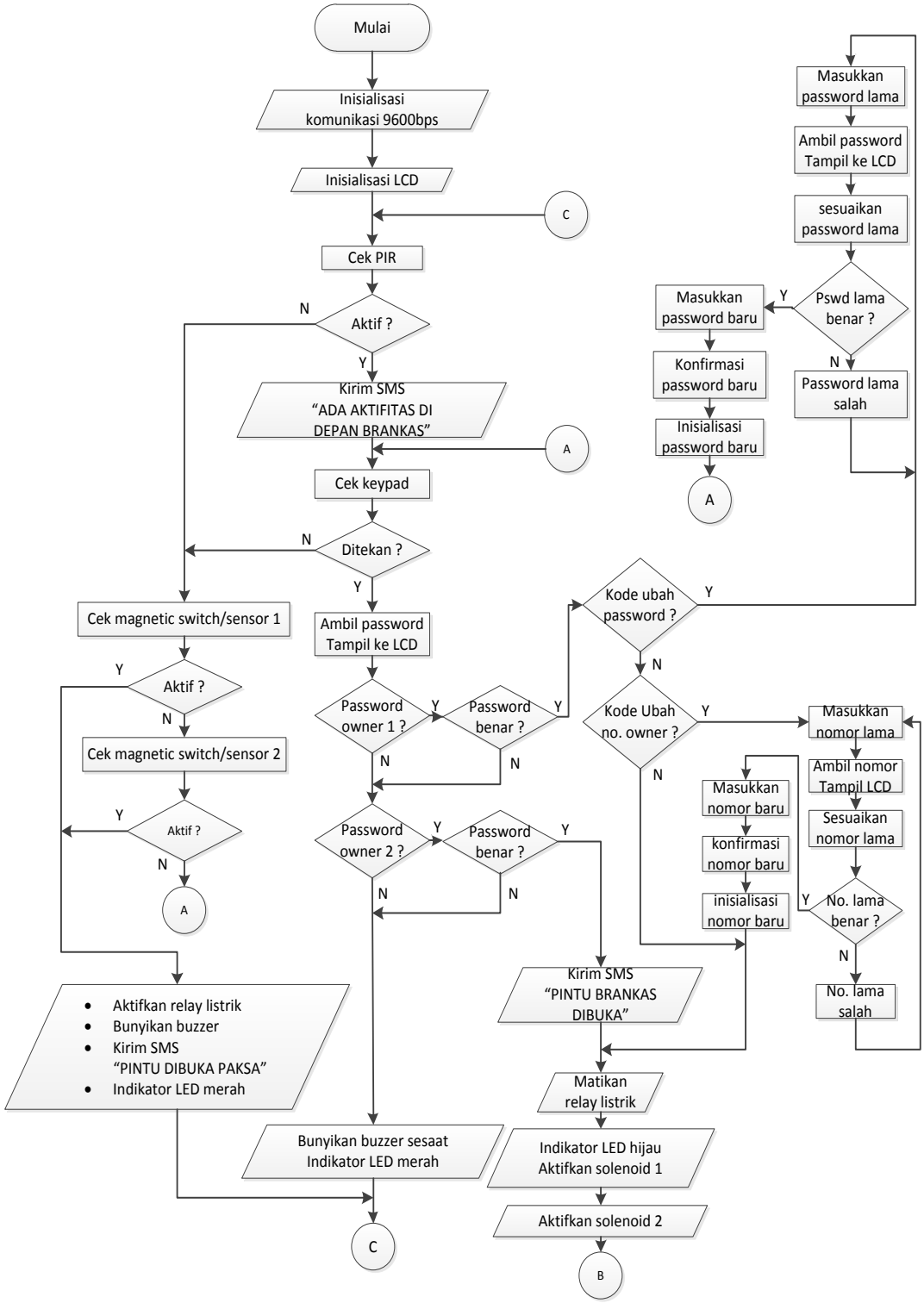
Jika baterai (accu) sudah terisi penuh maka LED indikator secara otomatis akan menyala dikarenakan kenaikan tegangan pada baterai (accu) yang di *charge* akan menyebabkan kenaikan arus yang mengalir pada basis transistor Q2 serta akan memutuskan siklus pengisian akibat transistor Q1 mengalami cut-off karena kekurangan arus basis. Hal ini disebabkan karena hampir semua arus yang mengalir pada R1 10 Kohm akan berpindah ke dioda D1 yang secara logika terhubung langsung dengan ground akibat Q2 mengalami jenuh. Gambar rangkaian sistem catu daya dapat dilihat pada Gambar 4.13

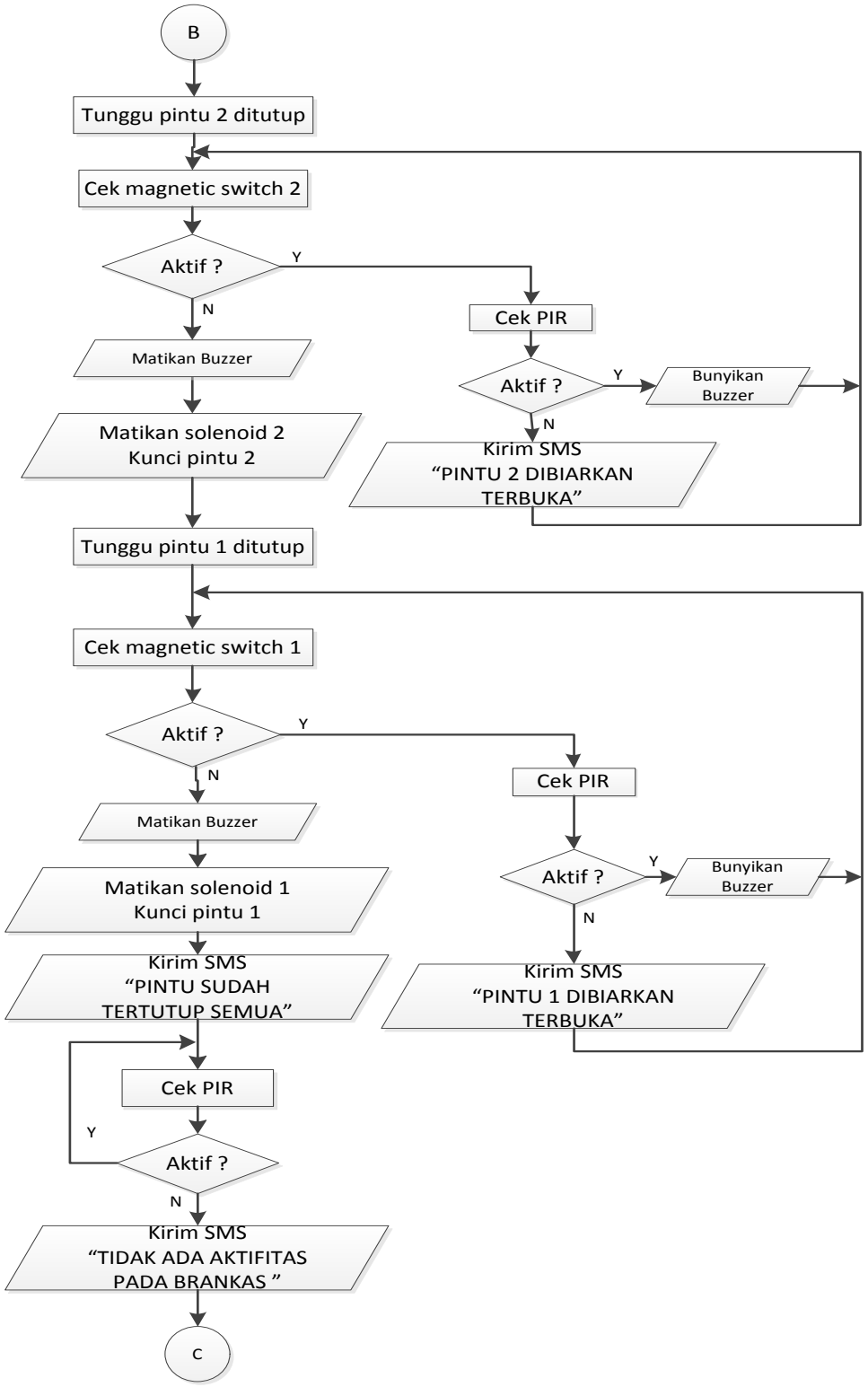


Gambar 4.13 Rangkaian Catu Daya

4.4 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Perancangan perangkat lunak berguna untuk menentukan setiap alur eksekusi dari perangkat brankas pengaman otomatis. Setiap masukan/*input* yang diterima akan diatur pada perangkat lunak yang kemudian akan diproses untuk menentukan eksekusi pada bagian keluaran/*output*. Penentuan alur kinerja perangkat lunak ini diuraikan menggunakan diagram alir (*flow chart*).


Mulai
Inisialisasi komunikasi 9600bps
Inisialisasi LCD
C
Cek PIR
Aktif ?
N
Y
Kirim SMS "ADA AKTIFITAS DI DEPAN BRANKAS"
A
Cek keypad
Ditekan ?
N
Y
Cek magnetic switch/sensor 1
Aktif ?
Y
N
Cek magnetic switch/sensor 2
Aktif ?
Y
N
A
Ambil password Tampil ke LCD
Password owner 1 ?
Y
Password benar ?
Y
N
N
Password owner 2 ?
Y
Password benar ?
Y
N
N
Kode ubah password ?
Y
N
Kode Ubah no. owner ?
Y
N
Masukkan password lama
Ambil password Tampil ke LCD
sesuaikan password lama
Pswd lama benar ?
Y
N
Masukkan password baru
Konfirmasi password baru
Inisialisasi password baru
A
Password lama salah
Masukkan nomor lama
Ambil nomor Tampil LCD
Sesuaikan nomor lama
No. lama benar ?
Y
N
No. lama salah
Masukkan nomor baru
konfirmasi nomor baru
inisialisasi nomor baru
Aktifkan relay listrik
Bunyikan buzzer
Kirim SMS "PINTU DIBUKA PAKSA"
Indikator LED merah
Kirim SMS "PINTU BRANKAS DIBUKA"
Matikan relay listrik
Bunyikan buzzer sesaat Indikator LED merah
Indikator LED hijau Aktifkan solenoid 1
Aktifkan solenoid 2
C
B



Gambar 4.14 Diagram Alir Sistem Brankas Pengaman Otomatis