

ISSN 1410 - 9735

JURNAL TEKNIK ELEKTRO

TESLA

VOL. 11 NO. 1 - MARET 2009

Jurnal TESLA	Vol. 11	No. 1	Hlm. 1 - 47	Jakarta Maret 2009	ISSN 1410 - 9735
-----------------	---------	-------	----------------	-----------------------	---------------------

JURNAL TESLA

REDAKSI TESLA

Pemimpin Umum	: Dr. Ir. Danang Priatmojo, M.Arch <i>Dekan Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara</i>
Ketua Dewan Penyunting	: Ir. Endah Setyaningsih, MT
Dewan Penyunting Ahli	: Prof. Dr. Dali Santun Naga, MMSI Ihan Martoyo, Ph.D Ir. Hadian Satria Utama, MSEE
Penyunting Pelaksana	: Fany Indriaty, ST., MT Joni Fat, ST., ME Yohanes Calvinus, ST., MT
Pelaksana Teknis	: Siswadi Joko Santoso
Penerbit	: Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara
Alamat Penerbit	: Jln. Letjen. S.Parman No. 1 Jakarta – 11440 Telp : 021-5638359, 5672548 Fax : 021-5663277 Email : teslauntar@gmail.com Web : teslauntar.blogspot.com

NAMA "TESLA" DIAMBIL DARI NAMA TOKOH SEORANG ILMUWAN LISTRIK WARGA NEGARA KROASIA YANG BERNAMA NIKOLA TESLA YANG NAMANYA DIABADIKAN MENJADI SATUAN MEDAN MAGNETIK. JURNAL TESLA MERUPAKAN JURNAL ILMIAH TEKNIK ELEKTRO YANG DITERBITKAN 2 KALI DALAM SETAHUN PADA BULAN MARET DAN OKTOBER. SEJAK BULAN OKTOBER 2009, JURNAL TESLA TELAH MENJALIN KERJASAMA DENGAN INDONESIA EXPERTS ELECTRONICS – JAKARTA

JURNAL TESLA

DAFTAR ISI

Daftar Isi	i
Editorial	ii
1. Pengukuran Temperatur Menggunakan Efek Radiasi Infra Merah Nurwijayanti Kusumaningrum dan Munnik Haryanti	1 – 4
2. Tangan Robot dengan Kontrol Tangan Manusia Menggunakan ooPIC-R Fany Indriaty, Didi Surian dan Fendi Sumarta	5 – 10
3. Perancangan Sistem Pengendali Bersandarnya Kapal secara Otomatis Tjandra Susila, Tony Winata dan Fredy Susyanto	11 – 13
4. Sistem Pemesanan Ruang Karaoke secara Otomatis dengan Teknologi RFID Edwin Satriobudi dan Hugeng	14 – 19
5. Sistem <i>Locker</i> Otomatis Menggunakan Akses <i>Magnetic Card</i> dan <i>Password</i> Endah Setyaningsih, Evan Wisnu Brata Teguh dan Adrianto	20 – 24
6. Studi Rancang Bangun Sistem Kendali Suhu pada <i>Heater</i> dengan Menggunakan Termokopel Tipe K Novizal, Joniwarta dan Elda Rayhana	25 – 29
7. Sistem Pakar Fotografi Teknik Manual Berbasis PDA Jeanny Pragantha, Herlina Abdullah dan Caroline Pramono	30 – 35
8. Sistem Pemantauan dan Penertiban Angkutan Barang di Jalan Raya Eko Syamsuddin dan Firman Arnold Amos	36 – 42
9. Sistem TV Digital Hang Suharto	43 – 47

Sistem Locker Otomatis Menggunakan Akses *Magnetic Card* dan *Password*

Endah Setyaningsih¹, Evan Wisnu Brata Teguh¹ dan Adrianto¹

ABSTRACT: This paper discusses about an automatic locker system based on microcontroller using magnetic card and password. The purpose of this design is to make automatic locker, which brings customer to deposit stuff by her/himself. Before customer deposits her/his stuff, she/he must swip magnetic card to magnetic reader. He/she then enters the password to open the locker's door, after that the customer puts her/ his stuff. Personal computer (PC) will detect magnetic card and password from each customer and tell the microcontroller number of locker her/his own. The result shows that this system depends on the quality of the solenoid that the system uses.

KEYWORDS: Locker, Magnetic Card, Password

ABSTRAK: Paper ini memaparkan tentang sebuah sistem *locker* otomatis berbasis mikrokontroler yang menggunakan kartu magnetik dan *password*. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk membuat sebuah *locker* otomatis, sehingga dapat dioperasikan sendiri oleh pengguna lemari tersebut untuk menyimpan barang-barangnya. Sebelum mendepositkan barangnya, konsumen harus menggesek kartu magnetik pada *magnetic reader* yang tersedia. Setelah itu memasukkan *password account*-nya agar dapat membuka *locker* tersebut dan meletakkan barang yang ingin disimpan didalamnya. Personal Computer (PC) akan mendeteksi *magnetic card* yang telah digesek pada *magnetic reader* dan memberitahukan ke mikrokontroler nomor kotak dari konsumen pengguna *locker* tersebut. Hasil pengujian dan analisis system membuktikan bahwa sistem dapat bekerja dengan cukup baik dan dipengaruhi oleh kualitas dari solenoid yang digunakan.

KATA KUNCI: *locker*, kartu magnetik, *password*.

PENDAHULUAN

Tempat penitipan barang merupakan suatu bagian yang cukup berperan pada suatu tempat, misalnya perpustakaan, toko buku ataupun *supermarket*. Kualitas dari suatu tempat penitipan barang dapat dinilai dari beberapa hal, antara lain pelayanan dari tempat penitipan barang tersebut. Pelayanan pada tempat penitipan barang konvensional umumnya dilakukan oleh tenaga manusia. Seorang pelayan pada tempat penitipan barang dapat melakukan kesalahan dalam menyimpan suatu barang pada *locker* penitipan, seorang pelayan juga dapat melakukan kesalahan dalam pengembalian barang. Oleh karena alasan tersebut, maka dibuatlah sebuah sistem penitipan barang otomatis yang dapat menyimpan barang pada *locker* secara pribadi.

Barang bawaan yang ditiptkan diletakkan sendiri oleh pemilik pada suatu tempat yang dinamakan *locker* dimana *locker* tersebut terbuka bila pemilik menggesek *magnetic card* pada *card reader* dan memasukkan *password* yang terdapat di samping pintu *locker*, kemudian pemilik menutup pintu *locker* tersebut, setelah menyimpan barang titipannya dan secara otomatis pintu terkunci. Pintu *locker* dapat dibuka kembali bila pemilik menggesekkan kembali *magnetic card* dan memasukkan *password*.

Sebagai alat penggerak digunakan motor yang dapat dikontrol gerakannya menggunakan mikrokontroler. *Locker* tempat penitipan barang dibuat sebanyak dua buah yang disusun kesamping, masing-masing tempat terdapat empat buah tempat penitipan barang. Pengunjung dapat memasukkan nomor sebagai identitas pada barang yang ditiptkan melalui bagian *input*, dan sebagai pengaman pada barang yang ditiptkan, maka pengunjung dapat memasukkan *password* pada *input* yang telah disediakan. Setelah pengunjung memasukkan *input* yang sesuai maka motor bergerak mencari alamat

yang sesuai dengan ID yang terdapat pada *password* dan *magnetic card*.

Pintu terbuka secara otomatis dan pemilik dapat mengambil barang titipan, setelah barang titipan diambil maka alat kembali ke posisi awal dan menunggu pengunjung yang menitipkan barang selanjutnya.

Sistem dibuat dengan *password* pengunjung yang dimasukkan pada *input* boleh sama, tetapi menggunakan *magnetic card* yang berbeda. *Magnetic card* dan *password* dapat diperoleh setelah pengunjung terlebih dahulu registrasi di tempat penitipan barang. Setelah mendapatkan *magnetic card* dan *password*, pengunjung dapat menggunakan *locker* dan mengubah *password* sesuai yang diinginkan.

Apabila terjadi kehilangan *magnetic card* maka pengunjung diharuskan melapor ke tempat registrasi untuk mendapatkan *magnetic card* baru. Jika terdapat pengunjung yang lupa *password*, maka pengunjung dapat mencoba memasukkan *password* sebanyak tiga kali dan jika salah *locker* diblokir. Untuk membuka *locker* yang diblokir maka pengunjung harus melapor ke tempat registrasi untuk mendapatkan *magnetic card* yang baru.

Bagian-bagian yang dibuat meliputi bagian *input*, bagian pengendali/pengontrol, bagian motor penggerak, bagian *power supply*, bagian *driver* motor dan bagian solenoid. Spesifikasi system antara lain menggunakan *Liquid Crystal Display* (LCD) sebagai tampilan, catu daya 5 volt *direct current* (DC) dan 12 volt DC, ukuran benda yang dapat disimpan pada *locker* memiliki panjang 2 cm, lebar 2 cm dan tinggi 2 cm dengan berat 50 gram dan *Locker* memiliki panjang 15,5 cm, lebar 17,5 cm dan tinggi 17,5 cm.

DIAGRAM BLOK SISTEM

Diagram blok sistem dapat dilihat pada Gambar 1 dan secara umum sistem ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu; rangkaian catu daya, rangkaian *interface* yang digunakan sebagai media komunikasi antara komputer

¹ Jurusan Teknik Elektro Universitas Tarumanagara
(e-mail: endah.setyaningsih@yahoo.com)

dengan mikrokontroler dan rangkaian blok *locker*, yang meliputi mikrokontroler, LCD, keypad dan driver solenoid.

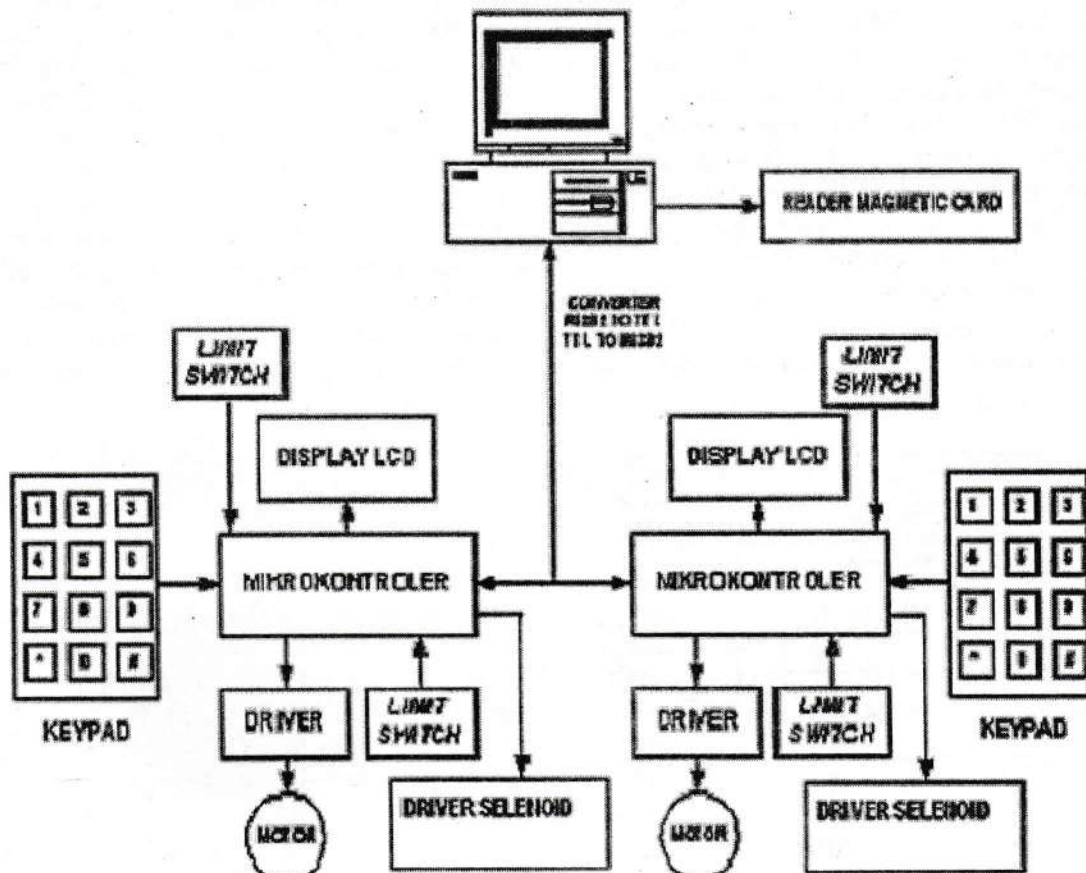
Fungsi dari rangkaian catu daya adalah mengubah tegangan *Alternating Current* (AC) yang berasal dari jala-jala PLN menjadi tegangan *Direct Current* (DC) yang selanjutnya digunakan untuk memberikan *suplay* tegangan ke seluruh bagian rangkaian. Tegangan DC yang dibutuhkan oleh rangkaian adalah sebesar +5V, dan +12V. Rangkaian catu daya ini menggunakan *transformator step down* yang menurunkan tegangan AC 220 volt menjadi tegangan AC yang lebih rendah yaitu sebesar 12Vac. *Transformator* yang digunakan sanggup mengeluarkan arus maksimum sebesar 3A. Tegangan AC keluaran dari transformator kemudian disearahkan menjadi tegangan DC dengan menggunakan 2 buah dioda. Tegangan keluaran dari dioda masih mengandung tegangan riak (*ripple*) yang sangat besar, sehingga tegangan tersebut harus disaring terlebih dahulu dengan menggunakan kapasitor elektrolit sebesar 2200 μ F/25V agar diperoleh tegangan DC yang lebih halus.

Untuk mendapatkan tegangan DC yang stabil digunakan IC regulator tegangan dari keluarga seri LM78XX buatan *National Semiconductor*. IC regulator ini tersedia dalam beragam tegangan keluaran dan sanggup mengeluarkan arus maksimum sebesar 1 A. IC regulator yang digunakan sebanyak dua buah yaitu: LM7805 untuk tegangan +5VDC, dan LM7812 untuk

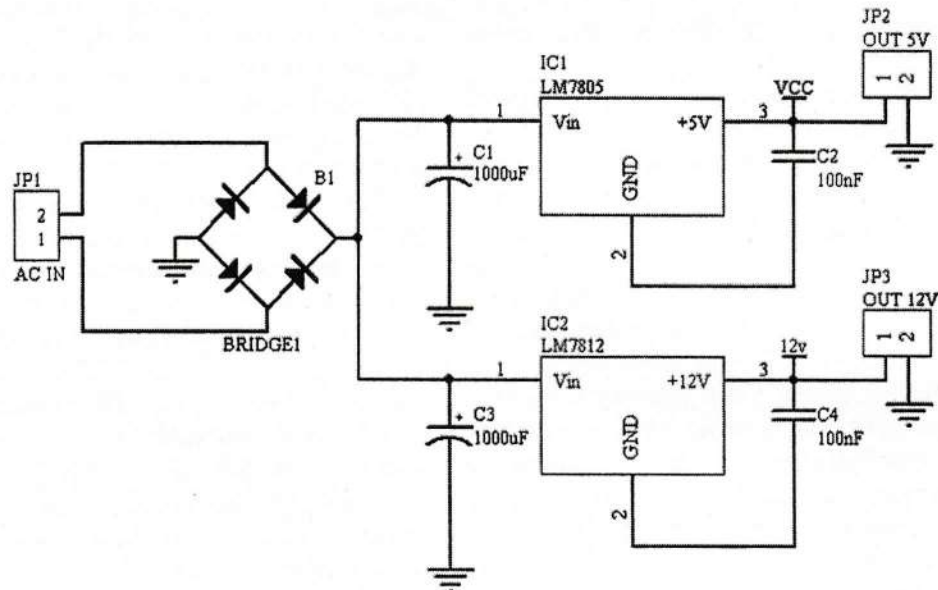
tegangan +12VDC. Setelah melalui IC regulator, kemudian output tegangan tersebut di-filter dengan menggunakan kapasitor 100nF dengan tujuan untuk menindas tegangan riak yang masih tersisa, sehingga diperoleh tegangan DC keluaran yang benar-benar rata dan stabil. Gambar 2 menunjukkan skematik dari rangkaian catu daya.

Perbedaan tegangan antara PC dan mikrokontroler menyebabkan instruksi dari PC tidak dapat langsung dikirimkan ke mikrokontroler melainkan harus melalui *converter*. Perbedaan ini yang menyebabkan dibutuhkan IC untuk melakukan konversi tersebut yaitu MAX232CPE. MAX232CPE mengkonversi level tegangan RS-232 yang dikeluarkan oleh koneksi kanal serial DB-9 menjadi level tegangan TTL. Skema rangkaian *interface* dapat dilihat pada Gambar 3.

MAX232 berfungsi untuk memperlebar *range* tegangan pada standar komunikasi serial sesuai dengan spesifikasi standart RS 232. Level tegangan yang digunakan adalah level tegangan yang berkisar antara -3 volt hingga -15 volt untuk kondisi logika '1' atau yang disebut dengan keadaan *mark* dan antara +3 volt hingga +15 volt untuk kondisi logika '0' atau disebut dengan keadaan *space* atau dengan kata lain standar MAX232 menggunakan logika negatif/terbalik. Nilai kapasitor yang digunakan telah ditentukan sebesar 1 uF sesuai dengan *datasheet* MAX232.



■ Gambar 1. Diagram Blok Alat



■ Gambar 2. Rangkaian Catu Daya [1]

Koneksi komputer menggunakan DB 9. Pin yang digunakan pada DB 9 yaitu pin 5 dihubungkan dengan *ground*, pin 2 (Receiver Data) dihubungkan dengan pin 7 (Tlout) dari MAX232 dan pin 3 (Transmitter Data) dihubungkan dengan pin 8 (Rlin), ini dilakukan supaya pengiriman data dari mikrokontroler diterima di penerima dari komputer dan sebaliknya.

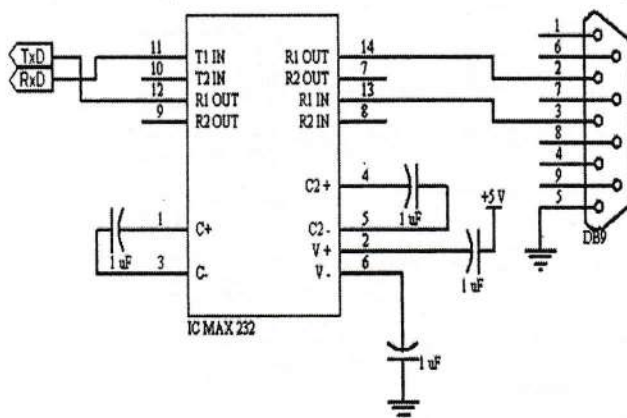
AT89C51 adalah mikrokontroler keluaran Atmel dengan 4K byte *Flash Programmable and Erasable Read Only Memory* (PEROM), AT89C51 merupakan memori dengan teknologi *nonvolatile* memori, artinya isi memori tersebut dapat diisi ulang ataupun dihapus berulang kali.

Memori ini biasa digunakan untuk menyimpan instruksi (perintah) berstandar *MCS-51 code* sehingga memungkinkan mikrokontroler ini untuk bekerja dalam mode *Single Chip Operation* (Mode Operasi Keping Tunggal) yang tidak memerlukan *Eksternal Memori* (Memori luar) untuk menyimpan *source code* tersebut. Ini berarti hanya dengan sebuah mikrokontroler AT89C51 dapat mengontrol keseluruhan sistem kerja

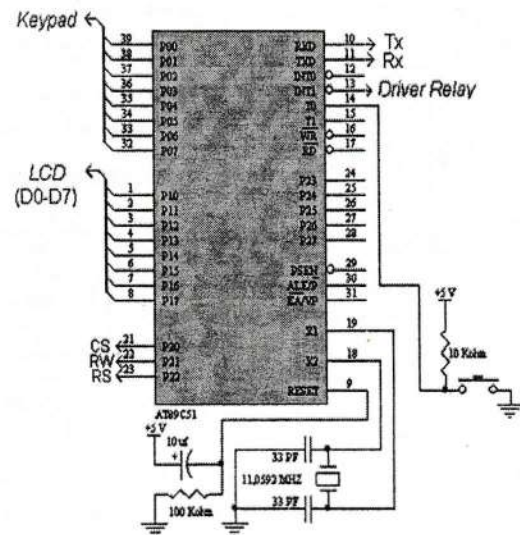
tanpa perlu dibantu dengan peralatan eksternal lainnya. Ports yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 4.

PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pengujian ini dilakukan dengan memasukkan data pengguna baru dengan menggunakan aplikasi operator pada *form master user* dan menambahkan nilai *voucher* pada data pengguna bersangkutan. Kemudian mengaktifkan *aplikasi server* dan *box* dengan menekan tombol *power*nya. *Magnetic card* digesekkan pada *card reader*, maka pada LCD *box* muncul ID pengguna. Jika telah muncul masukkan *password default* yaitu "0001?" lalu tekan "#". selanjutnya prosedur penggantian *password* dapat dilakukan. Jika ID pengguna dikenal maka proses identifikasi *card* berhasil. Selanjutnya memilih menu penyimpanan barang dan lakukan sesuai petunjuk pada LCD. Setelah proses selesai pada aplikasi *operator* akan terlihat saldo pengguna (pada *form transaksi*). Jika saldo tidak berubah maka harus menekan



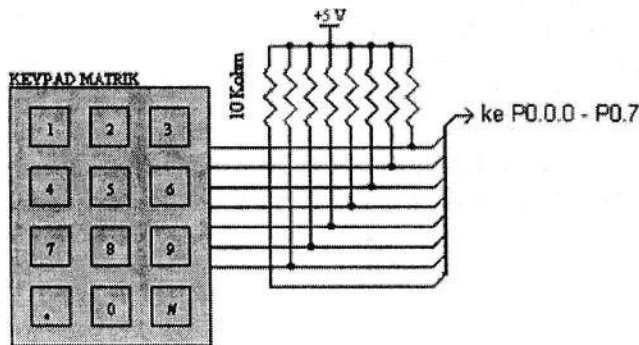
■ Gambar 3. Skema Rangkaian Interface[2]



■ Gambar 4. Rangkaian Mikrokontroler[2]

menu *refresh* data, jika setelah proses ini data saldo berkurang dan kolom status pada *form master box* menyatakan nilai *true* maka proses penyimpanan data berhasil. Selanjutnya memilih menu pengambilan barang dan melakukan sesuai petunjuk pada LCD. Setelah proses selesai pada aplikasi operator akan terlihat kolom status pada *form master box*. Jika pada kolom status tidak menyatakan nilai *false* tekan menu *refresh* data setelah proses ini terjadi perubahan nilai pada kolom status menjadi *false* maka proses pengambilan barang berhasil.

Keypad digunakan untuk memasukkan data referensi dan mengubah data bila diinginkan. Untuk menterjemahkan informasi yang diterima dari *keypad*, maka *keypad* dihubungkan dengan port P.0 mikrokontroler. Deretan baris dan kolom dari *keypad* dihubungkan dengan port P.0 yang difungsikan sebagai masukan dan keluaran. Port ini difungsikan sebagai *output* dari mikrokontroler. Dengan demikian kalau tombol tidak ditekan maka masukan port 0 di pin yang terhubung tombol tersebut berlogika 0 dan bila tombol ditekan berlogika 1. Rangkaian *keypad* tersebut dapat dilihat dalam Gambar 5.

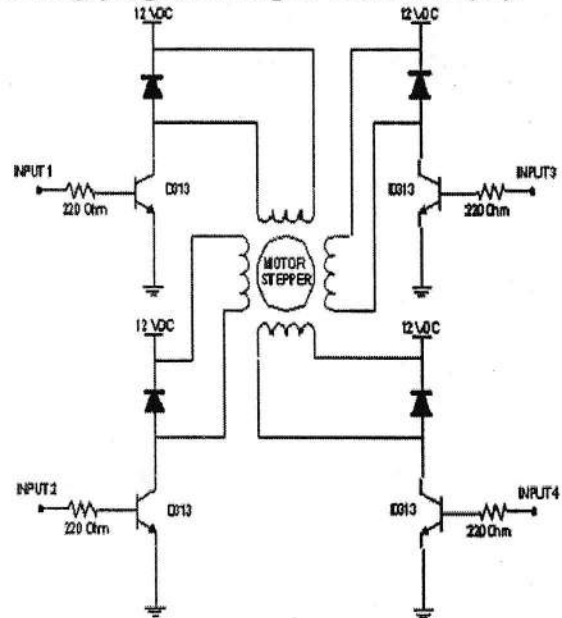


■ Gambar 5. Rangkaian Keypad Matriks 4X3 Dengan Mikrokontroler

Pada rangkaian *driver* motor menggunakan *relay* dan transistor, *Relay* adalah suatu komponen elektromagnetis yang digunakan untuk membuka dan menutup suatu kontak, dimana kontak tersebut dapat mengubah status dari rangkaian listrik lainnya. *Relay* terdiri dari suatu inti besi yang diberi kumparan, sehingga jika kumparan itu kita berikan tegangan listrik, maka inti besi tersebut menjadi magnet dan menarik kontak-kontaknya. Arus yang dikeluarkan oleh IC digital tidak mampu untuk menggerakkan *relay* sehingga diperlukan suatu rangkaian penggerak *relay*. Gambar 6 merupakan skematik rangkaian penggerak motor stepper dan solenoid.

Tegangan yang masuk pada *Vin* mempunyai dua keadaan yaitu "low" dan "high". Tegangan low berarti tegangannya berkisar antara 0 – 0,8 volt. Keadaan *high* berarti tegangannya lebih besar dari 2 volt. Pada saat *Vin* < 1 volt (low) berarti transistor "off". Akibatnya *relay* tidak dapat potensial bumi (*ground*), sehingga *relay* "off", sehingga kontak-kontak *relay* tidak tertarik. Pada saat *Vin* > 2 volt (*high*) berarti ada arus yang mengalir melalui basis transistor dan mengaktifkan transistor,

sehingga kaki kolektor pada transistor mendapat potensial bumi (kolektor dihubungkan singkat dengan emiter). Akibatnya *relay* aktif, demikian juga kontak-kontak *relay* yang terhubung ke beban aktif (on).



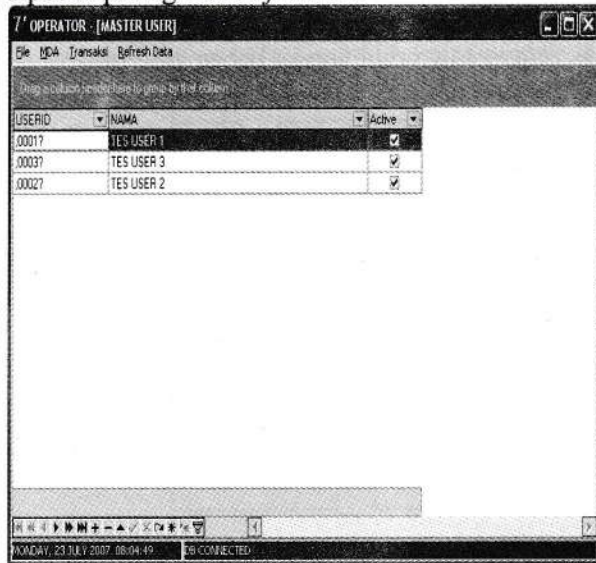
■ Gambar 6. Driver Motor Stepper [1]

Personal Computer (PC) berfungsi sebagai pusat kerja dari perancangan alat ini. PC mengontrol semua proses identifikasi *magnetic card* serta *password* dan melakukan pengolahan *database*. PC juga mengirimkan sinyal ke mikrokontroler setelah sebuah proses identifikasi berhasil untuk mengaktifkan bagian loker yang bersangkutan.

Aplikasi ini berfungsi sebagai penghubung data yang ada di *database* dengan mikrokontroler sebagai pengontrol *box* melalui port serial. *Form* pada aplikasi ini terdapat sebuah *text box*, sebuah *button reset* dan sebuah *memo*. *Text box* digunakan untuk melihat data *input magnetic card* yang masuk melalui jalur keyboard, *button reset* digunakan untuk mereset rutin yang sedang berjalan di mikrokontroler ketika terjadi masalah sedangkan *memo* digunakan untuk melihat aktifitas aplikasi server. Aplikasi *operator* digunakan untuk merawat data meliputi data pengguna, data pembayaran, data pemakaian dan data *box*. Pada aplikasi ini terdapat dua *form* yaitu:

- *Master User*. *Form* ini digunakan untuk memasukkan Pada saat pengguna didaftarkan maka secara *default* maka *password user* adalah "0001" selanjutnya user dapat menggantinya melalui aplikasi yang ada pada mikrokontroler. Terdapat tiga kolom dalam *form* ini yaitu *user ID* yang merupakan kolom key untuk pengguna disesuaikan dengan data yang terdapat pada *magnetic card*, nama yang merupakan kolom yang berisi nama pengguna dan kolom *Active* yang menyatakan bahwa pengguna aktif atau tidak, seperti yang terlihat pada Gambar 7. Pada *form* ini untuk melakukan *insert*, *edit* dan *delete* dapat dilakukan

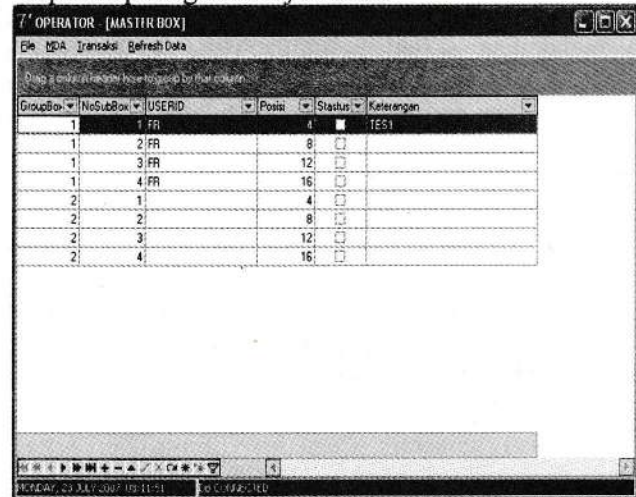
dengan memfungsikan tombol *navigator* yang berada diposisi paling bawah *form* ini.



■ Gambar 7. Master User

- *Form Master Box.* *Form* ini digunakan untuk memasukkan data, merubah data dan menghapus data pengguna *box*. Terdapat enam kolom yaitu kolom *group box* berisi ID dari mikrokontroler tujuan, kolom *NoSubbox* seperti terlihat pada Gambar 8 berisi data nomor *box*, kolom *user ID* berisi pengguna dari *NoSubBox*, kolom *posisi* berisi banyaknya langkah yang harus ditempuh motor untuk mencapai *NoSub box*, kolom *status* berisi informasi bahwa *box* berisi (*true*) atau kosong (*false*) dan kolom *keterangan* yang berisi catatan dari *box*. Pada *form* ini untuk

melakukan *insert*, *edit* dan *delete* dapat dilakukan dengan memfungsikan tombol *navigator* yang berada diposisi paling bawah *form* ini.



■ Gambar 8. Form Master Box.

KESIMPULAN

Setelah sistem ini terealisasi dan dilakukan pengujian, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem yang telah direalisasikan dapat mengenali ID dari *magnetic card* yang masuk dan dapat memutar *locker* secara otomatis. Sistem pengamanan ganda yang diimplementasikan lebih menjamin keamanan barang yang tersimpan di dalam *locker*. Kelemahan pada alat ini terletak pada bagian solenoid yang tidak dapat bekerja dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Boylestad and L. Nashelsky, *Electronic Devices & Circuit Theory*. USA: Prentice Hall, *sixth edition*, 1996, ch.2 pp.71-94, ch.14 pp.634-639, ch.17 pp.754-755.
- [2] Suhata, *Aplikasi Mikrokontroler sebagai Pengendali Peralatan Elektronik via Line Telepon*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, 2005, chap.: 4, pp.: 55-56.
- [3] W. Stallings, *Data and Computer Communications*. USA: Prentice Hall, *seventh edition*, 2004.