

PINTU GARASI OTOMATIS DENGAN SENSOR MAGNET MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER AT89S51

ABSTRAK

Setiap manusia pasti menginginkan semua kegiatannya diselesaikan dengan waktu seminimal mungkin agar dapat melanjutkan aktifitasnya yang lain. Seperti halnya untuk mengeluarkan mobil dari garasi yang membutuhkan waktu dan aktifitas yang lebih. Dimana kita harus membuka garasi terlebih dahulu kemudian mengeluarkan mobil dan selanjutnya menutupnya kembali, jelas membutuhkan waktu yang cukup lama. Mungkin hal ini dapat diatasi dengan meminta bantuan kepada orang lain untuk membuka dan menutupnya. Namun apabila seseorang yang kita mintai bantuan tidak mendengar permintaan kita atau orang tersebut tengah pergi atau ada urusan, maka mau tidak mau kita harus mengerjakannya sendiri. Semua kejadian ini dapat diatasi dengan menggunakan alat elektronika yang dapat menggerakkan pintu garasi secara otomatis yaitu pintu garasi otomatis. Dengan menggunakan pintu garasi otomatis ini akan terbantu untuk mengeluarkan atau memasukan mobil. Sehingga kita tidak perlu menarik ataupun mendorong pintu garasi. Alat ini dapat bekerja dengan menggunakan magnet. Dimana dalam alat ini terdapat mikrokontroler AT89s51 untuk menyimpan program. Output yang dihasilkan berupa pergerakan dari motor stepper. Karena alat ini dipasang sensor magnet yang dapat merespon magnet. Cukup dengan menggerakkan mobil maju atau mundur maka sensor akan membaca magnet yang ada dibawah mobil sehingga pintu garasipun akan terbuka atau tertutup.

¹Dani Nurhasan
²Robby Candra

Fakultas Teknik Industri
Universitas Gunadarma

Kata Kunci : Mikrokontroler, Motor Stepper, Sensor, Magnet

PENDAHULUAN

Dalam beraktivitas kita sering kali mendapat kendala, dimana kendala itu dapat menghambat kita untuk menyelesaikan semua kegiatan kita. Tidak hanya itu waktu kita pun ikut terbuang dan secara otomatis kita memerlukan waktu tambahan untuk menyelesaikannya. Setiap manusia pasti menginginkan semua kegiatannya diselesaikan dengan waktu seminimal mungkin agar dapat melanjutkan aktifitasnya yang lain. Seperti halnya untuk mengeluarkan mobil dari garasi yang membutuhkan waktu dan aktifitas yang lebih. Dimana kita harus membuka garasi terlebih dahulu kemudian mengeluarkan mobil dan selanjutnya menutupnya kembali, jelas membutuhkan waktu yang cukup lama. Dalam pintu garasi otomatis ini mempunyai keamanan dimana hanya kendaraan tertentu saja yang dapat membuka pintu garasi. Dimana kendaraan itu milik dari tuan rumah yang telah terpasang magnet dibawah mobilnya.

Tujuan dari alat ini adalah untuk menghemat waktu dan selain itu juga untuk memudahkan kita mengeluarkan atau memasukkan mobil tanpa harus membuka sendiri pintu garasi. Dan juga tanpa harus berteriak meminta tolong kepada orang lain untuk membukakan pintu garasi. Dalam pintu garasi otomatis ini mempunyai keamanan dimana hanya kendaraan tertentu saja yang dapat membuka pintu garasi. Dimana kendaraan itu milik dari tuan rumah yang telah terpasang magnet pada bagian bawah mobilnya.

TINJAUAN PUSTAKA

Mikrokontroler AT89S51

Mikrokontroler AT89S51 adalah salah satu IC mikrokontroler yang di rancang khusus untuk dapat men-download

program langsung dari komputer melalui paralel port printer. Mikrokontroler merupakan semi konduktor yang dapat diprogram sesuai dengan keperluan. Dimana didalam IC tersebut terdapat RAM, ROM, dan I/O, mikrokontroler AT89S51 merupakan keluarga dari AT micro AT89C51 yang berbasis ISP (*In System Programmer*) yang sangat praktis dan menggunakan teknologi *FLASH* memori sehingga dapat diprogram - hapus hingga seribu kali.

Mikrokontroler AT89S51 ialah mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 4KB *Flash Programmable dan Erasable Read Only Memory* (PEROM). Mikrokontroler berteknologi memori *non volatile* kerapatan tinggi dari Atmel ini kompatibel dengan mikrokontroler standar industri MCS-51 (seperti mikrokontroler 8031 yang terkenal dan banyak digunakan beberapa waktu lalu) baik pin kaki IC maupun set instruksinya serta harganya yang cukup murah. AT89S51 mempunyai memori yang terdiri dari RAM internal

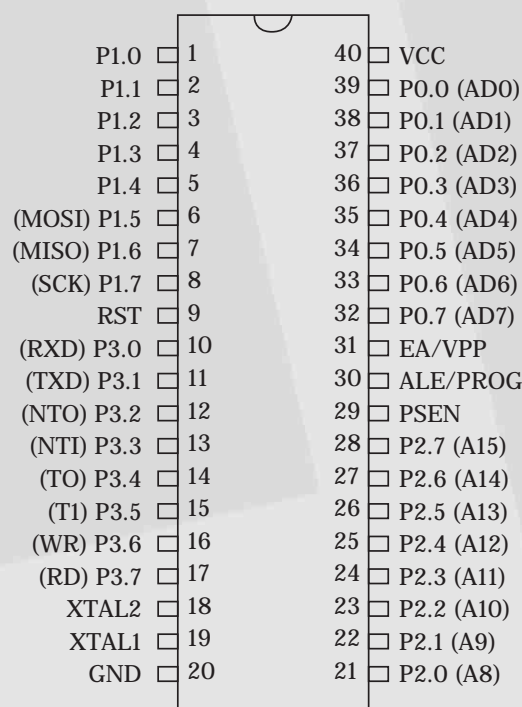
sebesar 128 byte dengan alamat 00H-7FH dapat diakses menggunakan RAM address register. RAM Internal ini terdiri dari *Register Banks* dengan 8 buah register (R0-R7).Memori lain yaitu 21 buah *Special Function Register* dimulai dari alamat 80H-FFH. RAM ini beda lokasi dengan Flash PEROM dengan alamat 000H -7FFH.

Sensor dan Tranduser

Sensor adalah komponen yang dapat digunakan untuk mengkonversi suatu besaran tertentu menjadi satuan analog sehingga dapat dibaca oleh satuan rangkaian elektronik. Sensor juga dapat disebut sebagai piranti yang mentransform (mengubah) suatu nilai fisik ke nilai fisik lain. Sensor merupakan komponen utama dari suatu tranduser, sedangkan tranduser merupakan sistem yang melengkapi agar sensor tersebut mempunyai keluaran sesuai yang kita inginkan dan dapat langsung dibaca pada keluarannya. Tranduser sebagai tanggapan terhadap kondisi, kuantitas kondisi masukan. Sensor sangat berguna dalam dunia industri diantaranya untuk monitoring, controlling dan proteksi. Sensor tidak terbatas pada pengukuran besaran fisik saja, tetapi juga pada kimia dan biologis.

Ada 6 tipe sensor :

1. Mekanik, contoh: panjang, luas, gaya, torsi, tekanan, kecepatan, percepatan, panjang gelombang akustik.
2. Temperatur, contoh: temperatur, panas.
3. Elektrik, contoh: tegangan, arus, muatan, resistansi, frekuensi.
4. Magnetik, contoh: intensitas medan, flux densitas.
5. Radiasi, contoh: intensitas, panjang gelombang, polarisasi.
6. Kimia, contoh: komposisi, konsentrasi, pH, kecepatan reaksi.



Gambar 1 IC mikrokontroler AT89S51

Reed switch

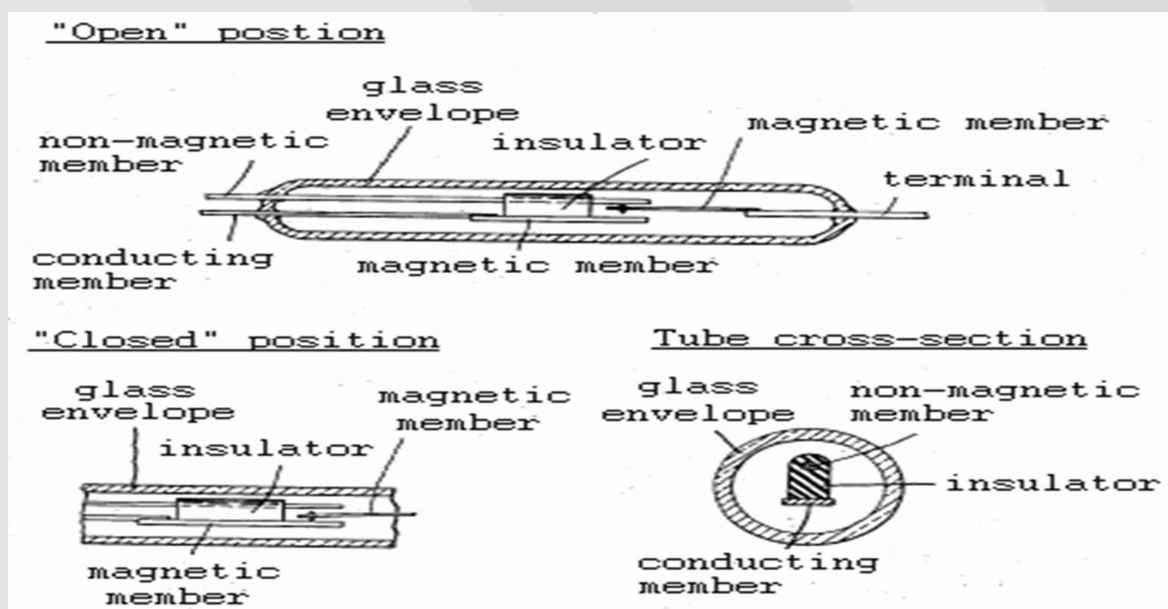
Saklar buluh berisi sepasang (atau lebih) dari magnet, fleksibel, buluh logam yang akhir bagian dipisahkan oleh celah kecil ketika saklar terbuka. Para buluh yang tertutup rapat di ujung kebalikan dari amplop kaca tabung.

Sebuah (dari sebuah atau) akan menyebabkan buluh untuk datang bersama-sama, sehingga menyelesaikan sebuah . Kekakuan dari alang-alang menyebabkan mereka terpisah, dan membuka rangkaian, ketika medan magnet berhenti. konfigurasi lain berisi kontak tertutup *non-ferrous* yang terbuka ketika kontak terbuka *ferrous* menutup. Kontak listrik yang baik dijamin oleh pelapisan lapisan tipis besi non-logam mulia di atas bagian kontak datar dari alang-alang, rendah resistivitas lebih cocok dari tahan dalam amplop tertutup. Ada juga versi saklar buluh dengan "dibasahi" kontak.

Sejak kontak saklar buluh yang disegel pergi dari atmosfer, mereka dilindungi terhadap . Para hermetis penyegelan sebuah saklar buluh membuat mereka cocok untuk digunakan dalam ledakan di mana kecil percikan api dari saklar konvensional akan memberikan bahaya.

Salah satu kualitas penting dari saklar ini adalah kesensitivitasnya, jumlah yang diperlukan untuk menjalankan itu. Sensitivitas diukur dalam satuan , sesuai dengan arus dalam kumparan dikalikan dengan jumlah putaran. Khas penekanan dalam kepekaan untuk perangkat komersial dalam rentang AT 10-60. Semakin rendah AT, saklar buluh yang lebih sensitif. Saklar buluh kecil memiliki bagian-bagian yang lebih kecil sehingga lebih sensitif terhadap medan magnet.

Dalam produksi, buluh logam dimasukkan ke dalam setiap akhir dari sebuah tabung kaca dan akhir tabung dipanaskan sehingga segel sekitar bagian tangkai pada buluh. kaca digunakan untuk menyerap, sehingga sumber panas inframerah dapat berkonsentrasi panas di zona penyegelan kecil dari tabung gelas. Koefisien ekspansi termal dari bahan kaca dan bagian logam harus sama untuk mencegah memecahkan kaca logam segel. Kaca yang digunakan harus memiliki tingkat dan tidak boleh mengandung komponen volatile seperti dan . Menghubungkan dari saklar harus ditangani dengan hati-hati untuk mencegah memecahkan kaca sensor.

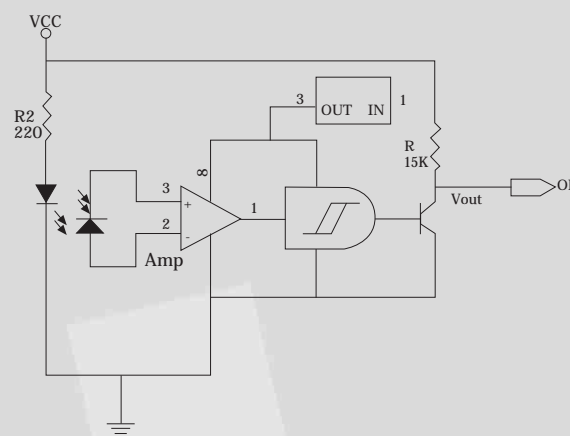


Gambar 2 Reed switch saklar elektromagnetik

Optocoupler

Optocoupler merupakan gabungan dari LED infra merah dengan fototransistor yang terbungkus menjadi satu *chips*. Cahaya infra merah termasuk dalam gelombang elektromagnetik yang tidak tampak oleh mata telanjang. Sinar ini tidak tampak oleh mata karena mempunyai panjang gelombang berkas cahaya yang terlalu panjang bagi tanggapan mata manusia. Sinar infra merah mempunyai daerah frekuensi 1×10^{12} Hz sampai dengan 1×10^{14} GHz atau daerah frekuensi dengan panjang gelombang $1\mu\text{m} - 1\text{mm}$.

Optocoupler merupakan salah satu jenis komponen yang memanfaatkan sinar sebagai pemicu *on/off*-nya. Opto berarti optik dan *coupler* berarti pemicu. Sehingga bisa diartikan bahwa *optocoupler* merupakan suatu komponen yang bekerja berdasarkan picu cahaya optik. Opto-coupler termasuk dalam sensor dimana terdiri dari dua bagian yaitu pengirim dan penerima. Dasar rangkaian dapat ditunjukkan seperti pada gambar dibawah ini :



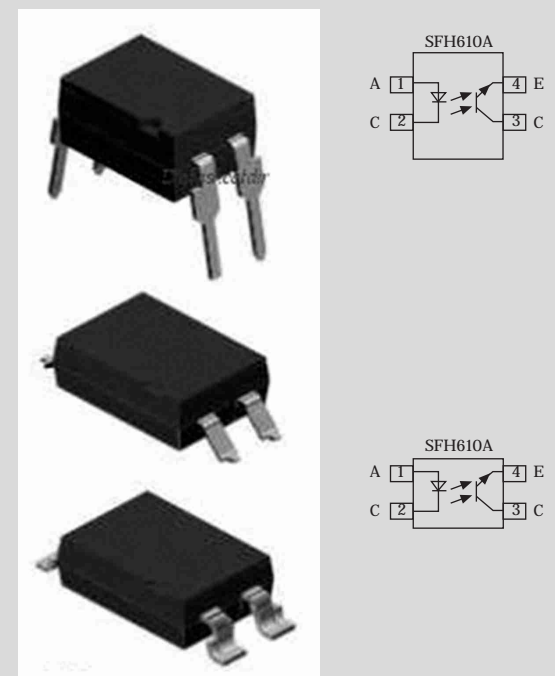
Gambar 3 Rangkaian optocoupler

Cahaya infra merah yang terdapat pada *optocoupler* tidak perlu lensa untuk memfokuskan cahaya karena dalam satu chip mempunyai jarak yang dekat dengan penerimanya. Pada *optocoupler* yang bertugas sebagai penerima cahaya infra merah adalah fototransistor. Fototransistor merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai detektor cahaya infra merah. Detektor cahaya ini mengubah efek cahaya menjadi sinyal listrik, oleh sebab itu fototransistor termasuk dalam golongan detektor optik.

Fototransistor memiliki sambungan kolektor-basis yang besar dengan cahaya

infra merah, karena cahaya ini dapat membangkitkan pasangan lubang elektron. Dengan diberi prasiap maju, cahaya yang masuk akan menimbulkan arus pada kolektor.

Bagian pemancar atau transmiter dibangun dari sebuah led infra merah untuk mendapatkan ketahanan yang lebih baik daripada menggunakan led biasa. Sensor ini bisa digunakan sebagai isolator dari rangkaian tegangan rendah kerangkaian tegangan tinggi. Selain itu juga bisa dipakai sebagai pendeteksi adanya penghalang antara pengirim dan penerima dengan memberi ruang uji dibagian tengah antara led dengan photo transistor. Penggunaan ini bisa diterapkan untuk mendeteksi putaran motor atau mendeteksi lubang penanda disket pada *disk drive* computer. Tapi pada alat yang penulis buat *optocoupler* untuk mendeteksi putaran.



Gambar 4 Transistor optocoupler

METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data yang digunakan sebagai metodologi pada penulisan ini yaitu penelitian alat. Penelitian yang dimaksud adalah proses perancangan alat dan pengujian hasil output dari alat tersebut. Dari metode ini didapatkan fungsi dari rangkaian yang sudah dibuat. Diharapkan fungsi-fungsi tersebut dapat menjelaskan tujuan dari perancangan sistem ini.

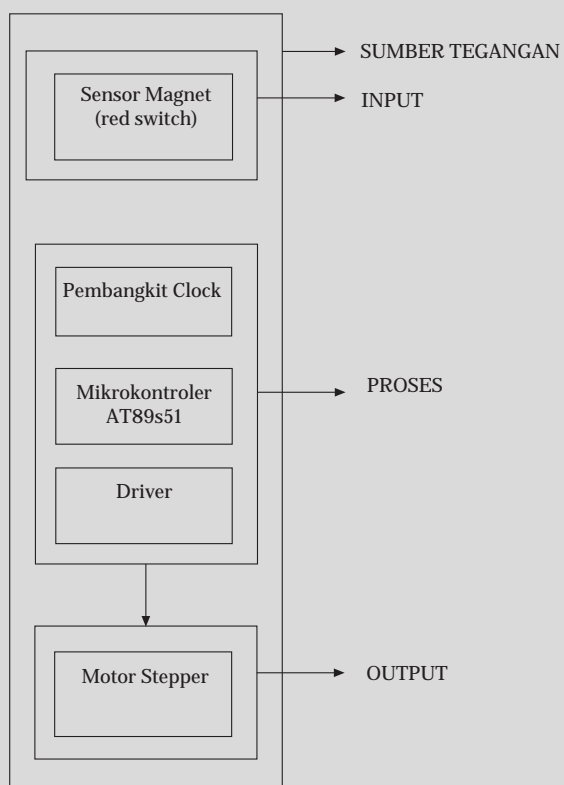
HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan

Dalam perancangan sistem ini, rangkaian terdiri dari beberapa blok diagram yang memiliki fungsi masing-masing. Adapun gambar blok diagram dan penjelasan tiap blok adalah sebagai berikut :

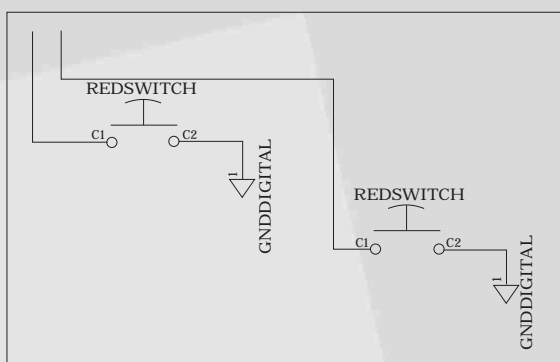
Sumber tegangan berfungsi untuk mengaktifkan komponen pada alat, dimana sumber tegangan yang keluar dari trafo dimasukkan ke regulator berfungsi sebagai pengubah tegangan sumber sebesar +12 Volt menjadi +5 Volt yang akan digunakan untuk komponen-komponen dengan kebutuhan tegangan sebesar +5 Volt.

Pada blok input berfungsi sebagai



Gambar 5 Blok diagram sistem

pemberi masukan kepada rangkaian alat pintu garasi otomatis. Alat dan program akan berjalan bila ada masukan yang diberikan oleh sensor. Input pada rangkaian pintu garasi otomatis adalah magnet yang merespon oleh sensor magnet (saklar *reed*). Apabila sensor 1 atau 2 terkena atau merespon adanya magnet maka rangkaian ini dapat berfungsi (menghasilkan keluaran). Pada rangkaian ini menggunakan 2 buah sensor saklar *reed* yang diletakkan pada posisi dalam dan luar garasi. Bila saklar *reed* diberi magnet maka tegangan pada sensor bernilai 0.



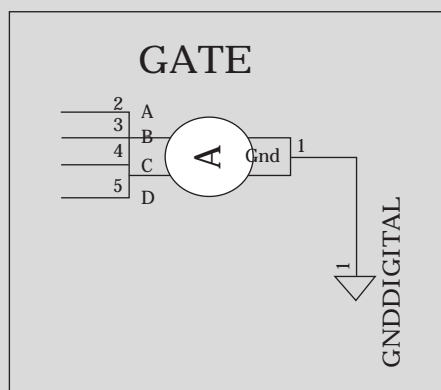
Gambar 6. Blok Sensor

Blok proses berfungsi untuk mengolah masukan yang diterima. Masukan akan diolah berdasarkan program yang telah ditanamkan dalam mikrokontroler AT89S51. Hasil olahan tersebut akan dialihkan ke rangkaian selanjutnya sehingga kita dapat mengetahui keluarannya.

Proses di rangkaian ini berasal dari AT89S51 yang telah diisi program. Dimana AT89S51 bekerja berdasarkan inputan yang diberikan oleh sensor 1 dan 2. Dalam rangkaian ini juga terdapat pembangkit clock. *Input* yang kami pakai pada AT89S51 berada pada port 2 dan *output* yang kami pakai berada pada port 0. Jika kedua sensor tidak diberi magnet maka kondisi port 2.0 dan port 0 bernilai 00h. Jika sensor 1 diberi magnet maka port 2.0 bernilai 0. Jika sensor 2 diberi magnet maka port 2.1 bernilai 0.

Output pada rangkaian ini adalah pergerakan motor. Arah dari pergerakan

motor stepper ditentukan berdasarkan pergerakan bit. Jika salah satu sensor terkena magnet maka pintu garasi akan terbuka dan pintu garasi akan tertutup jika magnet telah menyentuh berikutnya atau yang lain. Sensor akan merespon salah satu dari dua sensor yang terkena magnet.



Gambar 7 Blok Motor Stepper

Cara Kerja Sistem/Alat

Arus yang masuk ke diode bridge dari sumber tegangan disearahkan terlebih dahulu. Selanjutnya arus masuk ke IC 7805 yang berfungsi untuk memecah arus ke +5 volt. Hal ini untuk menyuplai komponen yang memerlukan tegangan sebesar +5 volt. Untuk menjalankan alat ini pertama kita dekatkan magnet ke sensor yang terhubung ke port 2.1. Dimana hal ini kita ibaratkan mobil berada diluar dan hendak masuk ke garasi selain itu juga sebagai system keamanan dari alat ini.

Apabila sensor merespon adanya magnet maka sensor itu akan terhubung ke ground dan port 2.1 bernilai 0. Kemudian led yang berada dalam optocoupler teraliri arus +5 volt yang mengakibatkan led itu menyala. Nyala dari led dalam optocoupler diterima oleh fototransistor yang juga berada dalam optocoupler berfungsi untuk mengubah efek cahaya menjadi sinyal listrik. Sehingga arus +12 volt mengalir

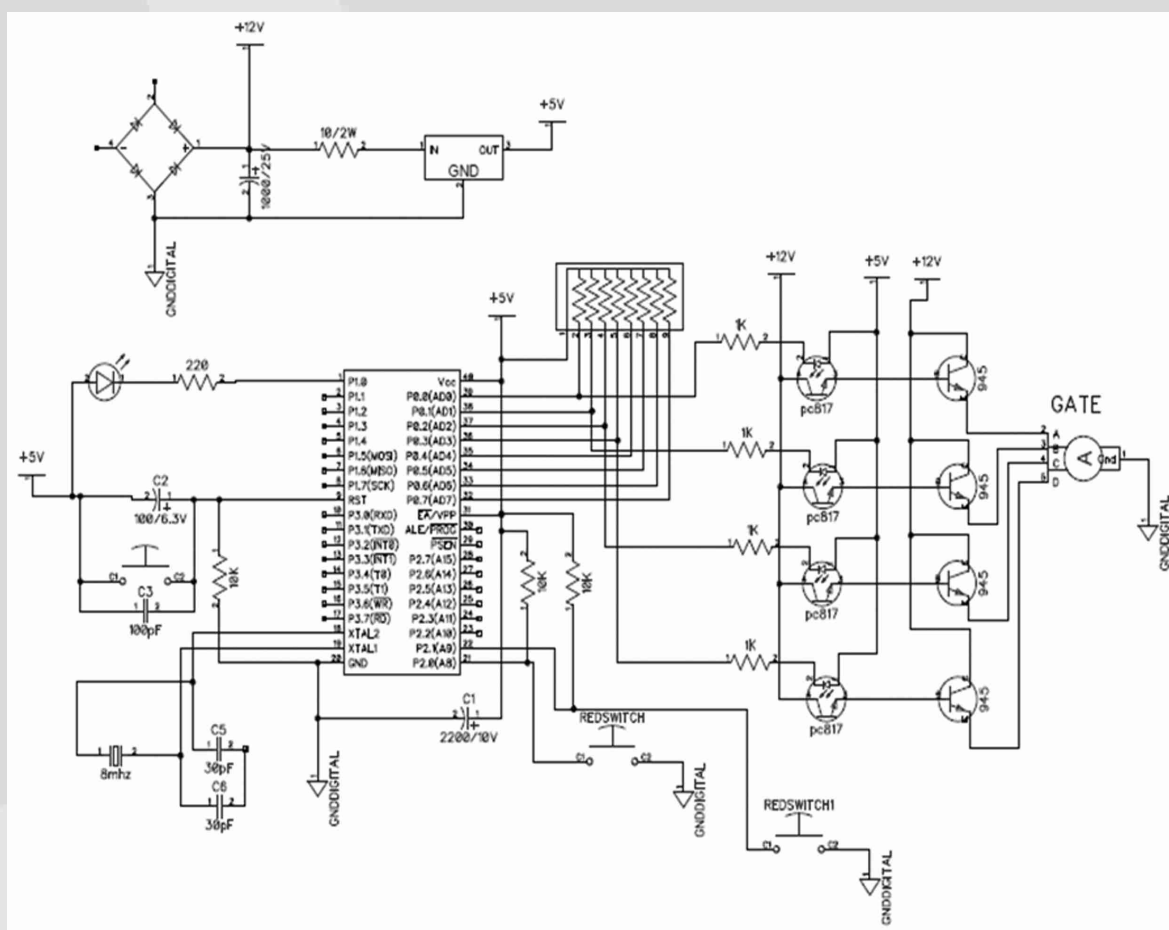
optocoupler dan masuk ke transistor. Pada transistor nilai dari basis lebih besar dari nilai pada emitor sehingga arus +12 volt masuk dari IC ke IE pada kaki transistor sehingga arus tersebut dapat menggerakkan motor stepper.

Motor stepper yang terhubung ke port 0 akan bergerak sebanyak nilai yang dimasukkan pada register 0 yaitu sebanyak 30h. Dan garasi akan tertutup apabila sensor yang lainnya atau yang terhubung ke port 2.0 terkena magnet. Apabila kita ingin membukanya kembali maka sensor yang harus terkena terlebih dahulu adalah yang terhubung ke port 2.1 maka pintu tidak akan terbuka. Setelah pintu terbuka kita dapat mendekatkan magnet ke sensor yang lainnya yaitu yang terhubung ke port 2.1 jika kita ingin menutupnya kembali.

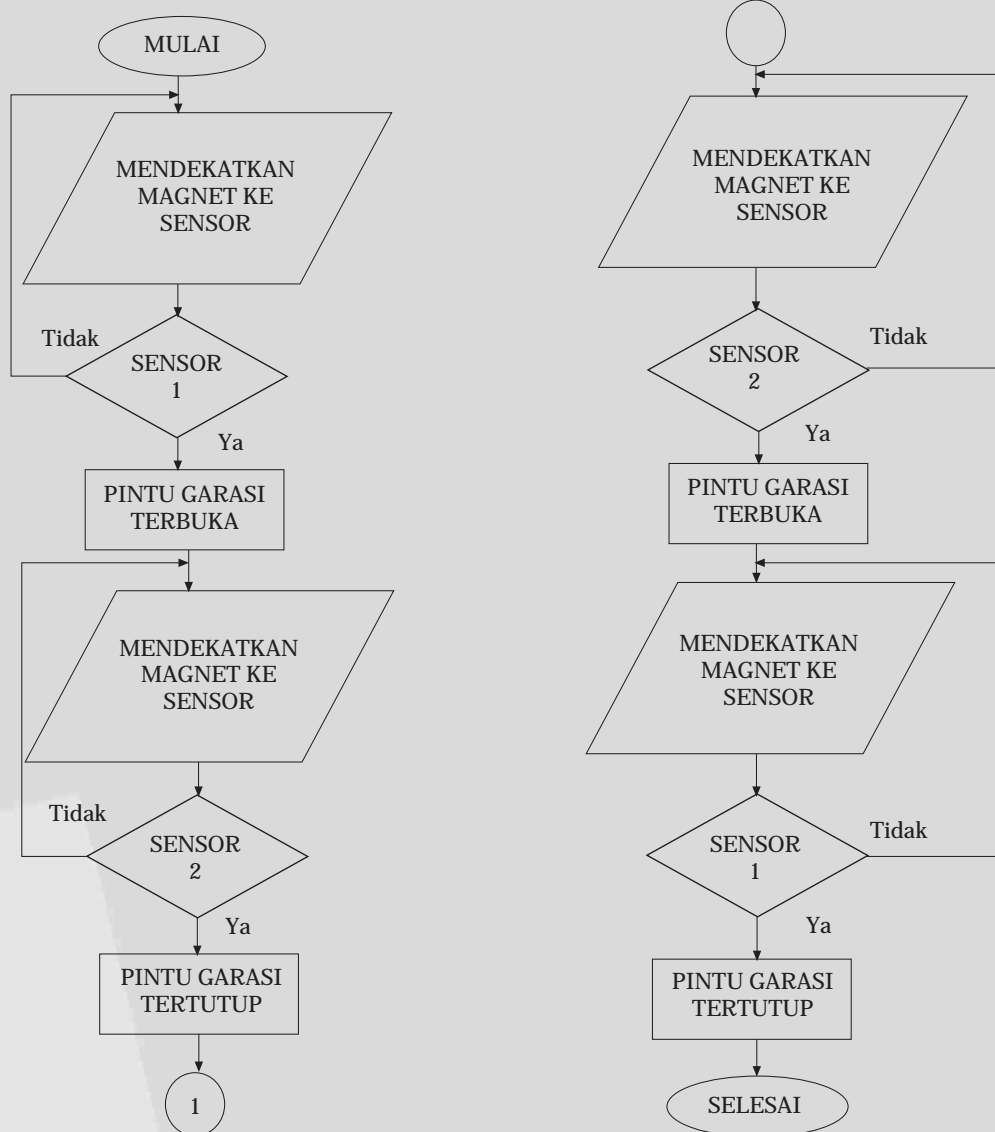
Logika pemrograman merupakan Algoritma dari pemrograman yang menjelaskan tentang alur dari program yang dimasukan dalam mikrokontroler atau cara kerja dari program untuk mengendalikan masukan maupun keluaran. Algoritma dapat dilihat dengan menggunakan analisa secara *flowchart*. *Flowchart* ini digunakan untuk melihat alur dari cara kerja alat pintu garasi otomatis dengan sensor magnet menggunakan mikrokontroler AT89S51. Adapun gambar *flowchart* dan penjelasannya untuk program yaitu sebagai berikut:

Uji Coba

Uji coba ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui hasil pembacaan sensor yang kemudian diproses oleh mikrokontroler sehingga pintu garasi dapat terbuka atau tertutup. Adapun hasil uji cobanya adalah sebagai berikut :



Gambar 8 Rangkaian Secara Detail



Gambar 9 Flowchart

Tabel 1 Data Hasil Uji Coba

Langkah	Sensor 1	Sensor 2	Pintu	Keterangan
1	O	X	Terbuka	
	atau			
2	O	O	Terbuka	Yang terbaca sensor 1
	X	O	Tertutup	
3	atau			
	O	O	Tertutup	Yang terbaca sensor 2
4	X	O	Terbuka	
	atau			
5	O	O	Terbuka	Yang terbaca sensor 2
	O	X	Tertutup	
6	atau			
	O	O	Tertutup	Yang terbaca sensor 1

Keterangan :

O = Terkena magnet

X = Tidak terkena magnet

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan dan memperhatikan cara kerja alat, didapatkan hal-hal penting sebagai berikut:

1. Hanya dengan menggunakan magnet kita dapat membuka dan menutup kembali pintu garasi.
2. Dari faktor keamanan, hanya kendaraan yang dipasangkan magnet dibagian bawahnya saja yang dapat menggunakan garasi ini.
3. Jika kedua sensor didekatkan dengan magnet maka pintu akan bergerak terbuka ataupun tertutup, dimana magnet yang terbaca oleh sensor merupakan salah satu dari kedua magnet tersebut. Tergantung dari alur program.

4. Magnet tidak akan terbaca apabila letaknya terlalu jauh dari sensor.
5. Pintu garasi tidak dapat bergerak dengan cepat karena torsi dari motor stepper tidak sebesar motor dc. Maka dari itu alat ini telah dapat memberikan keefisienan waktu dan tenaga serta untuk menunjukkan bahwa alat pintu garasi otomatis dapat dipasang secara otomatis dengan menggunakan pemrograman yang dimasukkan kedalam mikrokontroler.

Pengembangan alat tersebut dapat disesuaikan dengan kondisi dan situasi dalam penempatan dari kerjanya dan mungkin juga dari program yang dapat diatur sesuai dengan kebutuhan dari pengguna sehingga faktor keamanan dapat lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, Modul Panduan Elektronika Dasar 1, Laboratorium Elektronika dan Komputer Universitas Gunadarma, Depok, 2008.
- [2] Anonim, Modul Panduan Sistem Digital, Laboratorium Elektronika dan Komputer, Universitas Gunadarma, Depok, 2008.
- [3] Anonim, Modul Praktikum Mikroprosesor S1, Laboratorium Menengah Elektronika dan Komputer, Universitas Gunadarma, 2009.
- [4] Chandra, Franky & Deni Arifianto, *Jago Elektronika*, PT. Kawan Pustaka, Jakarta, 2010.
- [5] URL: <http://www.kelas-mikrokontrol.com/>, 2005.
- [6] URL : <http://www.alldatasheet.com/>, 2003-2010.
- [7] URL: <http://ilham99.ngeblogs.com/2009/10/04/pengertian-sensor/>, 04 oktober 2009.
- [8] URL : <http://electroniclib.wordpress.com/2009/12/31/dioda>
- [9] URL : <http://www.sisilain.net/2011/02/pengertian-dioda-bridge.html>
- [10] URL : <http://www2.eepis-its.edu/~setia/AssemblyDwnld.html>
- [11] URL : <http://www.mikron123.com/index.php/Tutorial-MCS-51/Pemrograman-AT89S51-bahasa-Assembly.html>
- [12] URL : www.biltek.tubitak.gov.tr/gelisim/elektronik/dosyalar/31/reed.pdf
- [13] URL : http://en.wikipedia.org/wiki/Reed_switch
- [14] URL : www.jaycar.com.au/images_uploaded/optocoup.pdf
- [15] URL : <http://shatomedia.com/2009/01/optocoupler/>
- [16] URL : www.keil.com/dd/docs/datashts/atmel/at89s51_ds.pdf

