

PINTU OTOMATIS BERPENGUNCI WAKTU BERBASIS MIKROKONTROLER AT89C51

Mujiman, Andi Wahyu Widodo

Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri
Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
Jl. Kalisahak no.28 Balapan Yogyakarta 55222

ABSTRACT

The Automatic Door with Lock Time Based on Microcontroller AT89C51 constitute idea which is appear for meet a demand system control automatic door, make use of variabel time as taker action that a certain the door can active or not. The need system as mentioned for building which is apply limit time for use the door.

This research, writer use Microcontroller AT89C51 as principal instrument for system control automatic door, Microcontroller be able information from censor infra red with phototransistor as receiver for action interruption then execute action open the door and close after censor is not available with before apply the time as take a rest someone rush past the door. Censor limit movement are four optocoupler as fungtion limit open and close the door, with system time which to appear to four seven segment.

Key words: Lock Time, Microcontroller AT89C51, Receiver, Control

INTISARI

Pintu otomatis berpengunci waktu berbasis Mikrokontroler AT89C51 merupakan gagasan yang timbul untuk memenuhi kebutuhan sistem kendali pintu, mempergunakan variabel waktu sebagai pengambil keputusan bahwa suatu pintu dapat digunakan atau tidak. Kebutuhan sistem tersebut diperlukan pada gedung yang menerapkan batasan waktu penggunaan pintu.

Pada penelitian ini, penulis menggunakan Mikrokontroler AT89C51 sebagai perangkat utama kendali sistem. Mikrokontroler memperoleh informasi dari masukkan sensor infra merah dengan phototransistor sebagai penerima untuk melakukan tindakan interupsi, berupa pelaksanaan tindakan buka pintu dan menutupnya setelah sensor tidak terhalang dengan terlebih dahulu memeberikan pewaktuan sebagai jeda waktu seseorang melintasi pintu. Sensor batas gerak berupa 4 buah optocoupler sebagai fungsi batas buka dan tutup pintu, dengan sistem pewaktuan berupa jam yang ditampilkan pada empat buah seven segment.

Kata kunci: Pengunci waktu, Mikrokontroler AT89C51, Penerima, Kendali

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital semakin canggih setelah ditemukannya *Computer*. Secara umum perkembangan perangkat keras (*hardware*), meliputi dua bidang yaitu *general computer* dan *special computer*. Komputer Pribadi merupakan perkembangan dari *general computer* sedangkan *special computer* merupakan komputer yang memiliki tujuan dan fungsi khusus. Dari *special computer* inilah kemudian berkembang teknologi yang di sebut mikrokontroler. Mikrokontroler merupakan teknologi berbentuk *chip*.

Dengan berbasis teknologi komputer mikrokontroler semakin aktif menjembatani kegiatan pengontrolan dan data yang dimilikinya dapat dikomunikasi secara standart dengan perangkat elektronik berbasis digital/komputer. Peralatan yang menggunakan teknologi mikro ini sudah sering kita dapati, dimana kita sering menyebutnya mesin-mesin cerdas dengan ciri dapat diprogram (*Programable Electronic*).

Teknologi Mikrokontroler yang cerdas namun cukup praktis untuk digunakan sebagai sistem pengontrolan dengan melihat kelebihan dari mikrokontroler tersebut penulis mencoba menerapkan teknologi tersebut dalam mengotomatisasi sebuah pintu. Pintu yang dulunya dibuka dan tutup secara manual dapat di mungkinkan untuk di otomatisasi sehingga dapat mempermudah berbagai kegiatan-kegiatan manusia secara spesfik adalah sistem pintu otomatis berpengunci waktu.

Mikrokontroler AT89C51 mempunyai kemampuan untuk mengakses program yang ada di memori *eksternal* maupun *internal (flash PEROM)*. Oleh karena itu, dalam suatu sistem mikrokontroler AT89C51 lokasi program dapat ditempatkan di dalam *flash PEROM* ataupun memori *eksternal*. Dengan ditematkannya lokasi program pada *flash PEROM* AT89C51, suatu sistem mikrokontroler menjadi sangat ringkas karena sistem tersebut hanya terdiri atas sebuah mikrokontroler AT89C51 saja (*Single*

Chip Mode) (Nalwan, 2003). Mikrokontroler AT89C51.

Mikrokontroler merupakan sebuah mikroprosesor (*Central Processing Unit, CPU*) yang dikombinasikan dengan I/O dan memori (*Read Only Memory, ROM*) dan (*Random Acces Memory, RAM*). Berbeda dengan mikrokomputer yang memiliki bagian-bagian tersebut secara terpisah, sebuah mikrokontroler mengkombinasikan bagian-bagian tersebut dalam tingkat *chip*.

Mikrokontroler disebut juga (*Single Chip Mikrokomputer, SCM*). Gambar .1 menunjukkan bentuk fisik mikrokontroler AT89C51.



Gambar 1 Bentuk fisik mikrokontroler AT89C51

Pintu otomatis berpengunci waktu berbasis mikrokontroler AT89C51 merupakan gagasan yang timbul untuk memenuhi kebutuhan sistem kendali pintu, mempergunakan variabel waktu sebagai pengambil keputusan bahwa suatu pintu dapat digunakan atau tidak. Kebutuhan sistem tersebut diperlukan pada gedung yang menerapkan batasan waktu penggunaan pintu.

Dari identifikasi kebutuhan diatas dapat dianalisa alat-alat yang diperlukan dalam perancangan, Alat-alat tersebut antara lain:

1. Motor DC 2 buah yang digunakan untuk menggerakkan pintu mengeser membuka dan menutup.
2. Mikrokontroler AT89C51 sebagai pusat pengendali sistem.
3. Motor penggerak motor (*driver*) untuk mensuplai power/daya pada motor DC juga sebagai interface dengan mikrokontroler.
4. *Octocoupler* yang digunakan sebagai batas/limit gerak dari pergeseran pintu, 2 sebagai pembatas tengah (tutup) dan 2 sebagai pembatas buka
5. Dua pasang sensor infra merah sebagai deteksi halangan.
6. Seven segmen yang difungsikan sebagai penampil jam.

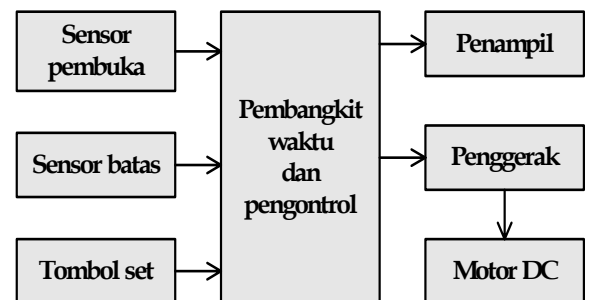
7. Keil 4.0 sebagai program aplikasi pemrograman assembly.

8 *Downloader* untuk memasukan program ke dalam *chip* mikrokontroler.

9 Perangkat Lunak (*software*) untuk control

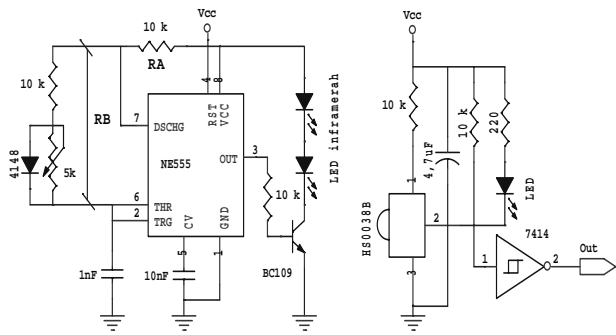
Perancangan alat melalui dua proses perancangan, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan Perangkat Lunak (*software*). Kedua proses perancangan harus saling terkoreksi. .

Sistem terdiri dari perangkat keras berupa rangkaian-rangkaian elektronik, dimana sebuah rangkaian dapat mempunyai lebih dari satu fungsi. Hubungan keseluruhan rangkaian ditunjukkan pada Gambar1.



Gambar 2 Blok diagram hubungan keseluruhan rangkaian

Sensor pembuka pintu mendeteksi adanya “gerakan” menuju pintu dari arah depan dan belakang, dimana gerakan tersebut didefinisikan sebagai permintaan untuk membuka pintu. Rangkaian berupa pemancar dan penerima yang diletakkan pada sisi kanan dan kiri pintu. Gerakan menuju pintu akan menghalangi pancaran sinyal infra merah ke penerima. Rangkaian pemancar terdiri atas komponen LED infra merah dan sistem pembangkit pulsa dari IC 555. Dimana, pulsa yang dibangkitkan dipergunakan sebagai pemodulasi tegangan Vcc yang bertindak sebagai sinyal carrier. Pelaksana pemodulasian adalah sebuah transistor seri BC109. Perancangan rangkaian pemancar infra merah ditunjukkan pada Gambar 3 (a) dan rangkaian penerima pada Gambar (b).



Gambar 3 (a) Pemancar infra merah dan (b) penerima

IC 555 digunakan dalam mode astabil dengan komponen berupa resistor RA, RB dan kapasitor C, membangkitkan pulsa dengan periode yang dihitung:

$$T = 0,7(RA + RB)C$$

Dengan RB bernilai antara 10k sampai 15k, maka frekuensi yang dihasilkan adalah sebesar:

$$T_1 = 0,7(10k)10^{-9} = 8,4 \text{ mili detik}$$

$$T_2 = 0,7(10k + 2(5k))10^{-9} = 14 \text{ mili detik}$$

Frekuensi dihitung dengan,

$$F = \frac{1}{T} \text{ Sehingga,}$$

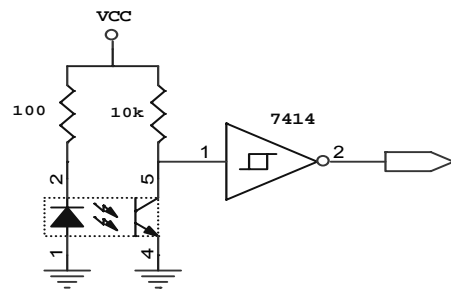
$$F_1 = \frac{1}{7 * 10^{-6}} = 119,047 \text{ kHz}$$

$$\text{dan } F_2 = \frac{1}{1,05 * 10^{-6}} = 71,428 \text{ kHz}$$

Resistansi RB diatur agar didapatkan pancaran paling peka yang bisa diterima oleh penerima. Rangkaian penerima menggunakan sebuah fototransistor sebagai penerima cahaya infra merah, dimana level tegangan keluaran berlogika "1" saat penerimaan tidak terhalang dan sebaliknya. Level logika tegangan keluaran diperbaiki dengan penggunaan IC *Schmit Trigger* 74LS14.

Sensor Batas (*optocoupler*)

Sensor digunakan sebagai pemberi informasi posisi pintu yang digerakkan, dimana sensor diletakkan pada posisi batas gerakan. Masing-masing pintu mempunyai dua pembatas gerak yaitu batas tutup dan batas buka. Sensor yang digunakan berupa *optocoupler*. Berikut perancangan rangkaian sensor batas.



Gambar 4 Rangkaian *optocoupler*

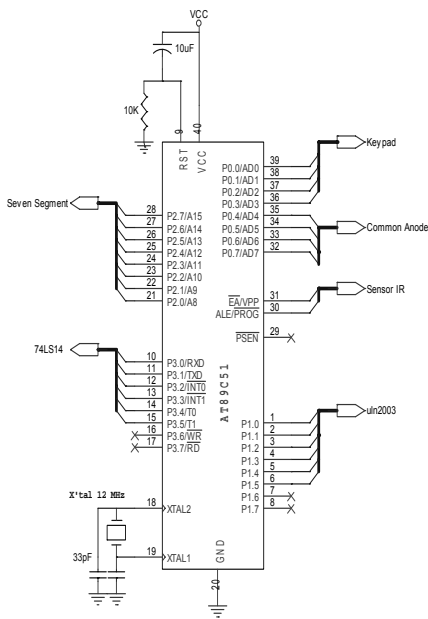
Anoda LED dari *optocoupler* dihubung seri dengan resistor 100 Ohm sebelum diumpani tegangan, nilai resistor ini cukup untuk membatasi arus ke LED dan sebagai pembagi proporsi tegangan ke LED agar didapatkan nyala yang cukup. Kaki kolektor dari *phototransistor* diseri dengan resistor 10 kOhm sebagai bias agar didapatkan perbandingan level tegangan yang cukup, sehingga membedakan tegangan saat berlogika "1" dan "0".

Level logika tegangan keluaran diperbaiki dengan penggunaan IC *Schmit* rangkaian pengolah menggunakan mikrokontroler seri AT89C51. Dimana, untuk dapat bekerja sebagai sebuah sistem, mikrokontroler perlu dilengkapi dengan komponen luar berupa kapasitor 10µF yang kaki negatifnya terhubung pin *reset*, sedangkan kaki positifnya terhubung Vcc, pin *reset* juga terhubung sebuah resistor 10 kΩ kaki lainnya dari resistor ini terhubung ground. Fungsi dua komponen ini untuk menjaga logika rendah pada pin *reset*, karena logika tinggi akan membuat mikrokontroler mengalami reset.

Komponen lain yang perlu ditambahkan adalah sumber detak, dalam hal ini dipergunakan sebuah kristal 12 MHz, nilai ini dipilih karena secara perhitungan nilai ini akan menghasilkan siklus mesin 1 mikro detik. Agar nilai lama suatu tundaan didalam program akan lebih mudah diperhitungkan. Sistem *internal timer* dalam mikrokontroler akan mengolah detak yang dipergunakan mendorong instruksi.

$$T = \frac{12}{12MHz} = 1 \text{ mikro detik}$$

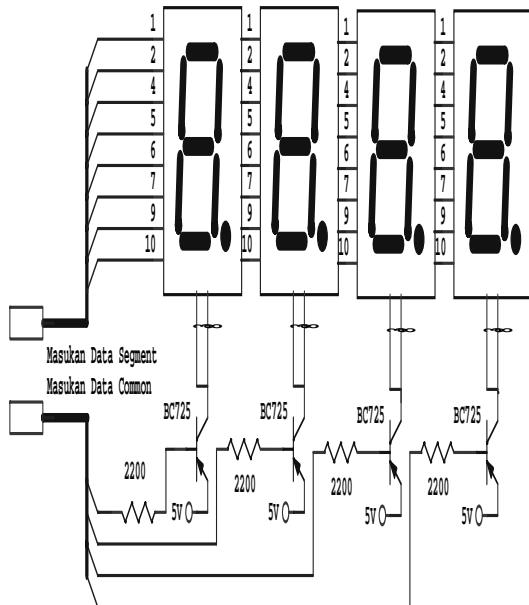
Di dalam *datasheet*-nya IC mikrokontroler AT89C51 mempunyai EPROM *internal* dengan kapasitas 4 kbyte dan 128 byte RAM *internal*, demikian maka IC mikrokontroler AT89C51 dapat berdiri sebagai sebuah pengolah lengkap.



Gambar 5 Rangkaian mikrokontroler

Penampil menggunakan 4 buah 7 segmen *common anoda*, karena jenis *common anoda* lebih mudah dalam pemakaian komponen pendukung kaki-kaki segmen dari dihubungkan ke pin-pin 1 dan 4 kaki *common* dihubungkan ke pin P0.4 - P0.7 untuk data seven segmen digunakan P0.

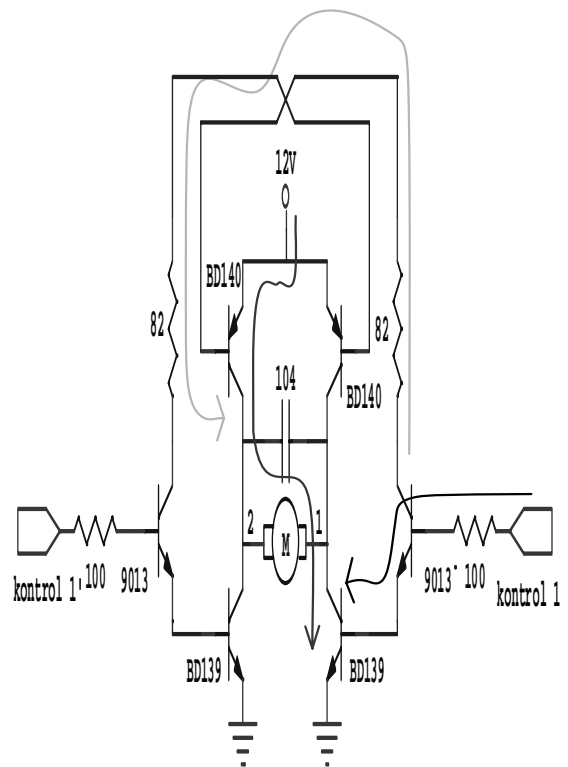
4 x CommonAnod



Gambar 6 Rangkaian penampil penggerak

Penggerak diperlukan untuk mentransformasikan logika kontrol dengan level tegangan TTL menjadi tegangan dan arus yang cukup untuk menggerakkan motor. Penggerak yang digunakan pada motor DC agar berputar dua arah adalah model jembatan H (*H-bridge*). Pada model tersebut motor ditempatkan sebagai diagonal dalam suatu rangkaian jembatan. Satu dari pasangan transistor yang berhadapan dengan diagonal dirangkai searah dengan arus, sedangkan sepasang lainnya berlawanan dengan arus. Dengan demikian diperoleh dua arah arus dan dua arah putaran motor. Gambar 6 menunjukkan rangkaian dasar jembatan-H.

Kemudian, untuk menghindari terbukanya keempat transistor secara bersamaan, maka transistor bagian bawah (berjenis NPN) masing-masing mengendalikan satu transistor yang berhadapan secara diagonal. Dengan demikian terjadi gandingan silang seperti diterapkan pada flip-flop. Berikut merupakan rangkaian kendali tersebut.



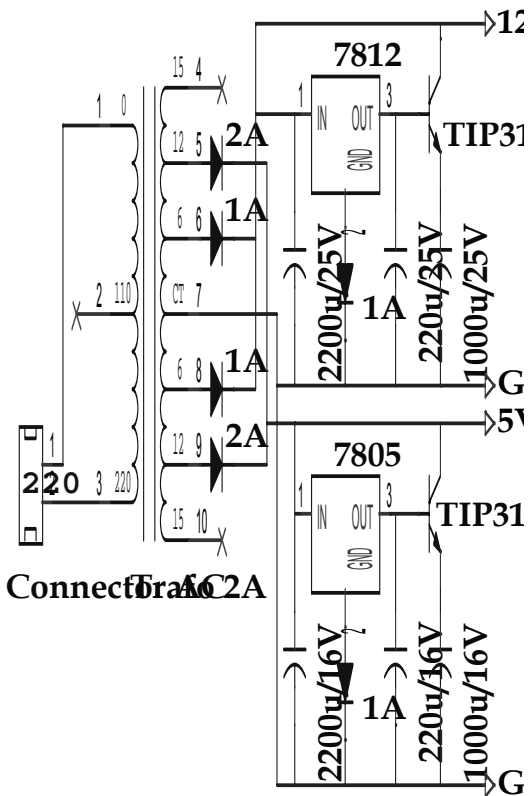
Gambar 7 Alur logika kendali

Masukan berlogika "1" membuat transistor 9013 menghantar, logika diteruskan ke emitor sedangkan kolektor berkondisi terbalik. Logika "0" pada kolektor diteruskan ke basis transistor BD140 sehingga memicu terbukanya saklar tegangan emitor ke kolektor. Alur garis merah menunjukkan aliran arus

saat kontrol 1 berlogika "1" dan control 1' berlogika "0".

Power Supply

Catu daya yang diperlukan adalah sebesar 5 dan 12 volt, dimana catu 5 volt diperuntukkan bagi rangkaian digital dan 12 volt diperuntukkan bagi rangkaian analog dan supply tegangan pada motor DC.



Gambar 8 Rangkaian catu daya

Dipergunakan transformator step down 2A dengan keluaran tegangan yang dipergunakan adalah 6 dan 12 Vac, dioda penyearah 1A dan 3A, regulator tegangan 5 dan 12 volt, transistor sebagai penguat arus dan kapasitor-kapasitor penghilang ripple. Setelah disearahkan oleh dioda dan diadakan penekanan ripple oleh kapasitor, Potensial daya (arus dan tegangan) kemudian diumpankan ke kolektor transistor untuk menunggu tegangan pemicu pada basis.

Sumber daya juga diparalelkan ke regulator untuk mendapatkan penetapan nilai tegangan, keluaran tegangan yang tetap dari regulator kemudian menjadi diumpankan ke basis transistor. Tegangan keluaran akhir adalah mengikuti besarnya tegangan pada basis. Dapat dikatakan regulator digunakan sebagai penyetap nilai tegangan dan transistor sebagai saklar yang membuka arus yang

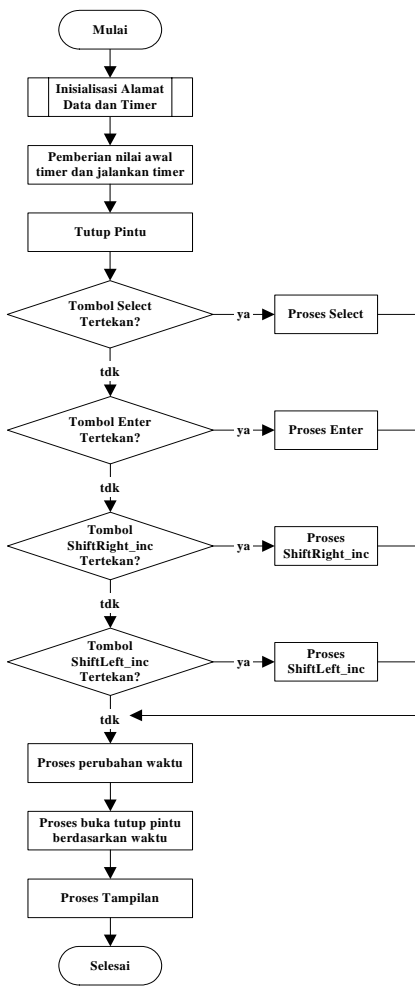
besar dan tegangan sesuai nilai permintaan pada basis.

Perancangan perangkat lunak mengacu pada perancangan sistem dengan penekanan pada alur proses. Perangkat lunak melakukan proses utama pembangkitan rentang waktu dan mendeteksi penekanan tombol dan perubahan keadaan sensor. Proses-proses lain adalah kelanjutan dari hasil proses utama tersebut.

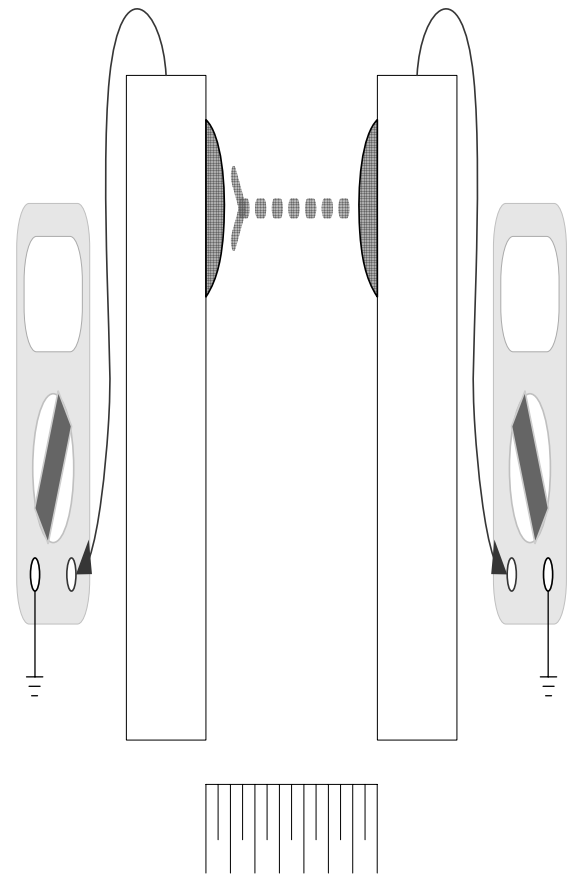
Perangkat lunak dibuat berdasarkan logika proses yang dipahami manusia kemudian diturunkan menjadi logika yang dipahami mesin (bahasa mesin, *Assembler*). Runtutan proses keseluruhan yang harus dijalankan alat dalam bentuk perangkat lunak disebut program utama. dalam bentuk *flowchart*.

Algoritma yang terbentuk diaktualisasikan di dalam program. Algoritma dituliskan sebagai berikut:

- Terlebih dahulu dilakukan inialisasi alamat RAM, penetapan mode kerja timer 0, penetapan sistem interupsi dan pemberian tampilan proses awal. interupsi timer 0 dilayani untuk proses pergiliran tampilan 7 segmen, perubahan nilai pewaktuan dan pewaktuan buka dan tutup gerbang.
- Berdasarkan waktu yang dianggap *real*, kondisi dikelompokkan menjadi dua, yaitu kondisi waktu buka dan waktu tutup. Pada kondisi waktu buka dilakukan proses pendeteksian sensor. Pada kedua kondisi dilakukan pendeteksian tombol set dan proses perubahan waktu.
- Pendeteksian tombol dilakukan sebagai aktualisasi interaksi alat dengan pengguna, tombol yang tertekan dilayani menurut proses yang sedang terjadi.
- Pendeteksian sensor dilakukan sebagai aktualisasi otomatisasi proses buka-tutup gerbang, kemudian ditetapkan mekanisme untuk mengatasi karakteristik lalu lintas yang melewati gerbang.



Gambar 9 Diagram alir proses utama



Gambar 10 Cara pengujian rangkaian pemancar

PEMBAHASAN.

Hasil akhir perancangan adalah terwujudnya *Pintu Otomatis Berpengunci Waktu Berbasis Mikrokontroler AT89C51*, dengan data dan pembahasan yang merepresentasikan keberhasilan perancangan. Data diperoleh melalui serangkaian pengujian yang dilakukan dengan pengamatan titik-titik tertentu pada alat hasil perancangan secara analog dan mempergunakan bantuan program.

1. Pengujian Sensor Infra Merah

Sesuai perancangan, teknik pemancar sensor inframerah mempergunakan modulasi, dimana pulsa pemodulasi dibangkitkan melalui IC pembangkit pulsa 555. Efektifitas teknik modulasi dapat diuji dengan pengamatan pada penerimaan, cara pengujian tersebut ditunjukkan pada Gambar 10.

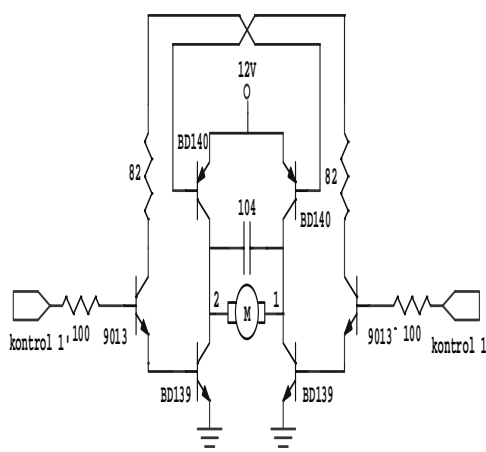
Frekuensi meter digunakan untuk mengukur frekuensi keluaran 555, voltmeter untuk mengukur tegangan pada penerima. Hasil pengujian sensor ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil pengujian rangkaian Pemancar

Frekuensi Modulasi (kHz)	Jarak (cm)	Tegangan logika (Volt)	
		Rendah	Tinggi
35,3	23	0,6	4,8
36	35	0,6	4,8
37	43	0,6	4,8
38	56	0,6	4,8
39,2	60	0,6	4,8
40	32	0,6	4,8
41	31	0,6	4,8
42	17	0,6	4,8
43	15	0,6	4,8

Pengukuran frekuensi dilakukan pada titik keluaran modulasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa frekuensi yang dihasilkan bervariasi antara 35,3 sampai 43 kHz, berarti pembangkitan dan proses pemodulasian berhasil frekuensi berhasil dilakukan. Penerimaan paling pancaran jauh adalah 60 cm yang masih menghasilkan logika penerimaan yang bagus. Dapat dikatakan rangkaian sensor infra merah bekerja dengan baik.

2. Pengujian Rangkaian Penggerak Rangkaian penggerak konfigurasi H-bridge bekerja mentransformasikan logika kontrol dengan level tegangan TTL menjadi tegangan dan arus yang cukup untuk menggerakkan motor. Proses transformasi diamati dengan memberikan logika masukan kontrol, selanjutnya diamati nilai tegangan pada titik-titik tertentu menggunakan multi meter



Gambar 11 Cara Pengujian Rangkaian Penggerak Motor

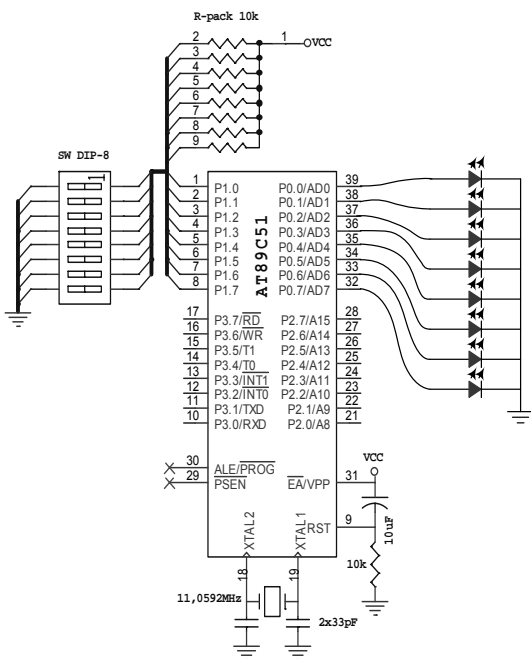
Hasil pengamatan tegangan ditunjukkan pada tabel 2, dimana pengukuran tegangan dilakukan terhadap titik ground

Tabel 2 Hasil Pengujian Rangkaian Penggerak Motor

Logika		Tegangan (Volt)					
1	1'	V1	V1'	V2	V2'	V3	V3'
0	0	35mV	35mV	11,85	11,85	4,8	4,8
0	1	0,88	50mV	11,48	11,15	50mV	11,97
1	0	50mV	0,88	11,15	11,48	11,97	50mV

Hasil pengujian pada saat logika kontrol 1 berlogika "0" dan kontrol 1' berlogika "1", adalah adanya perbedaan tegangan yang melewati motor sebesar 11,97 volt dan menyebabkan motor berputar searah jarum jam. Hal yang sama terjadi saat logika dibalik pada kontrol 1 dan 1' yang menyebabkan pembalikan polaritas tegangan pada motor sehingga motor berputar berlawanan arah jarum jam. Dengan hasil tersebut dapat dikatakan rangkaian penggerak motor bekerja dengan baik dan memenuhi tuntutan perancangan.

3. Pengujian Rangkaian Pengolah Kinerja sistem bertumpu pada pewaktuan yang dibangkitkan melalui cacahan timer. Untuk menguji keberhasilan pembangkitan waktu tersebut dilakukan pengujian dengan cara seperti ditunjukkan Gambar 12.



Gambar 12 Cara Pengujian Rangkaian Pengolah

Pengujian dilakukan dengan menghubungkan pin-pin keluaran dengan LED-LED yang berfungsi sebagai visualisasi data. Kemudian dibuat program mengeluarkan data ke port 1 dengan variasi frekuensi. Nilai tegangan pada pin diukur untuk memastikan apakah level logika dapat dianggap sebagai level logika standar. Frekuensi keluaran nyala LED diukur agar didapatkan kebenaran nilai frekuensi yang dibangkitkan. Susunan program yang dipergunakan adalah

```

AJmp Reset
CSeg At 0Bh
DJNZ R0,Cpl_P1_0
Mov R0,#10
DJNZ R1,Cpl_P1_1
Mov R1,#10
DJNZ R2,Cpl_P1_2
Mov R2,#10
DJNZ R3,Cpl_P1_3
Mov R3,#10

```

```

DJNZ R4,Cpl_P1_4
Mov R4,#10
DJNZ R5,Cpl_P1_5
Mov R5,#10
DJNZ R6,Cpl_P1_6
Mov R6,#10
DJNZ R7,Cpl_P1_7
Mov R7,#10

```

```

Mov TH1,#5
Cpl_P1_7: Cpl P1.7
Cpl_P1_6: Cpl P1.6
Cpl_P1_5: Cpl P1.5
Cpl_P1_4: Cpl P1.4
Cpl_P1_3: Cpl P1.3
Cpl_P1_2: Cpl P1.2
Cpl_P1_1: Cpl P1.1
Cpl_P1_0: Cpl P1.0

```

```

Retl
Reset: Mov TMOD,#20h
Mov TH1,#5
SetB ET1
SetB EA
SetB TR1
AJmp $

```

P1.0 akan menyala atau padam setelah terjadi 10 kali interrupt, dimana setiap interrupt memerlukan waktu 250 cacahan nilai timer. Sehingga frekuensi pada P1.0 tersebut didapatkan dari perhitungan sebagai berikut:

$$f = (250 * 10) * 2 \text{ mikro detik}$$

Sedangkan frekuensi pada P1.1 adalah 10 kali P1.0 dan seterusnya.

Tabel 3 Hasil PENGUJIAN TEGANGAN PADA RANGKAIAN PENGOLAH

No.	Data keluaran	Data port	Tegangan pin (Volt)							
			P1.0	P1.1	P1.2	P1.3	P1.4	P1.5	P1.6	P1.7
1.	0h	0h	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2.	01h	01h	5,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3.	0Fh	0Fh	0,01	0,01	0,01	0,01	5,1	5,1	5,1	5,1
4.	F0h	F0h	5,1	5,1	5,1	5,1	0,01	0,01	0,01	0,01
5.	FFh	FFh	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1

Pengujian dilakukan dengan melakukan langkah-langkah pemasukan nilai set yang meliputi set waktu buka, set waktu tutup dan waktu *real*. Selanjutnya diamati apakah fungsi-fungsi dapat dijalankan.

Tabel 4 Pengujian proses pemasukan nilai set

No	Pengujian	Proses	Hasil
1	Set waktu buka	Menekan tombol <i>Select</i> 1 kali	Tampilan waktu menjadi 00:00 dengan nyala LED atas dari titik dua
2		Menekan tombol <i>ShiftRight_Inc</i> 2 kali	Kursor bergeser dari posisi <i>back</i> ke satuan jam
3		Menekan tombol <i>Enter</i> 1 kali	Kursor terikat
4		Menekan tombol <i>ShiftRight_Inc</i> 7 kali	Nilai satuan jam naik menjadi 7
5		Menekan tombol <i>Enter</i> 1 kali	Kursor bebas
6	Set waktu buka	Menekan tombol <i>ShiftRight_Inc</i> 1 kali	Kursor bergeser dari posisi satuan jam ke puluhan menit
7		Menekan tombol <i>Enter</i> 1 kali	Kursor terikat
8		Menekan tombol <i>ShiftRight_Inc</i> 3 kali	Nilai puluhan menit naik menjadi 3
9		Menekan tombol <i>Enter</i> 1 kali	Kursor bebas
10		Menekan tombol <i>ShiftRight_Inc</i> 2 kali	Kursor bergeser dari posisi puluhan menit ke posisi <i>Ok</i>
11		Menekan tombol <i>Enter</i> 1 kali	Pemasukan nilai set dan tampilan kembali pada tampilan waktu <i>real</i>

Pengujian dilanjutkan dengan menunggu waktu *real* menyamai waktu set buka. Hasil pengamatan menunjukkan setelah waktu *real* lebih besar dari waktu set buka adalah pintu dapat dibuka dengan menghalangi sensor depan kemudian sensor belakang dan sebaliknya, serta tertutup setelah 5 detik. Dengan demikian proses pemasukan nilai set berhasil dilakukan.

Pengujian pemasukan nilai set tutup dilakukan dengan urutan yang sama seperti pada tabel, demikian pula dengan pengamatannya.

Sedang pemasukan set waktu *real* dapat langsung dilihat hasilnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisa dan pengujian terhadap desain rangkaian dan kinerja alat "**Pintu Gerbang Otomatis Berpengunci Waktu Berbasis Mikrokontroler AT89C51**", dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem otomatisasi merupakan perwujudan sebuah proses kerja dari tiap-tiap subsistem

yang bekerja timbal-balik, sebagai output dan input untuk mendapatkan proses akhir atau keluaran. sebagai sebuah sarana otomatisasi alat ini, berfungsi sebagai penguncian berdasarkan waktu, hingga dapat berdiri sendiri sebagai sistem keamanan otomatis.

2. Sebagai sebuah sistem dengan keluaran mekanis, sistem ini bekerja melakukan pengaturan motor DC, sebagai penggerak mekanis yang digunakan untuk menggerakkan pintu.
3. Sebagai sistem penguncian berdasarkan waktu Alat ini dilengkapi dengan penampil seven segmen, penampil tersebut digunakan untuk tampilan jam, Tampilan tersebut merupakan sistem pewaktuan yang diwujudkan untuk menandai konsep penguncian berdasarkan waktu.
4. Proses pergerakan pintu diwujudkan dengan penggerak 2 motor DC, dengan perwujudan gerakan mekanis untuk menggerakkan ke dua pintu mengeser kekanan dan kiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi, Paulus Nalwan (2003), *Teknik Antar Muka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*, Elek Media Komputindo. Jakarta.
- Atmel (1997), *Flash Microcontroller Architectural Overview*. Atmel Inc, [Http://www.atmel.com](http://www.atmel.com), USA
- Atmel (1997), "AT89 Series Hardware Description, Atmel Inc., [Http://www.atmel.com](http://www.atmel.com), USA
- Bishop, Owen, (2002), *Dasar-Dasar Elektronika*, PT. Erlangga, Jakarta
- Ibrahim, K.F. dan Santosa Insap (1996), *Teknik Digital*, Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Putra, Agfianto E., (2002), *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55*, Gava Media, Yogyakarta.
- Sutanto, Budhy, (2001), *Port seri MCS51*, http://alds.stts.edu/DIGITAL/Serial_port.htm.
- Sutanto, Budhy, (2001), *Timer dan Counter Dalam MCS51*, http://alds.stts.edu/DIGITAL/Serial_port.htm.
- Suhata, (2004), *Aplikasi Mikrokontroler sebagai pengendali peralatan Elektronik via Telepon*, Elek Media Komputindo, Jakarta.
- Wasito S., (2001), *Vademekum Elektronika Edisi Kedua*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.