

## **PINTU ELEKTRONIK MENGGUNAKAN MIKROPROSESOR AT89S2051.**

Yusman@staff.gunadarma.ac.id

### **ABSTRAK**

Sebuah komputer mampu mengendalikan sebuah rangkaian alat elektronika menggunakan sebuah chip IC yang dapat diisi program dan logika yang disebut teknologi Mikroprosesor. Pintu elektronika adalah sebuah rangkaian simulasi dari kerja sensor yang dapat menggerakkan sebuah motor stepper secara otomatis sehingga motor ini dapat menggeser sebuah miniatur pintu. Cara kerja dari alat ini adalah berbasis mikroprosesor. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa pemrograman tingkat rendah (Low level language) Assembler yang di isi pada sebuah chip IC. sensor photodiode merupakan sebuah saklar otomatis yang dapat mengatur apakah motor dapat berjalan atau tidak. Sinar infrared yang tertangkap oleh sensor photodiode tidak terpengaruh oleh sinar yang di sorotkan oleh lampu senter. Berdasarkan perancangan, pembuatan, pengujian dan pengoperasiannya dapat dinyatakan bahwa prototipe Pintu elektronika bekerja sesuai dengan kondisi yang diharapkan. Hal ini mengindikasikan bahwa miniatur pintu yang dibuat dapat diimplementasikan ke bentuk yang sebenarnya.

Kata Kunci : Photodiode , Infra red, Microprocessor, Motor Stepper

## **PENDAHULUAN**

Pada saat ini, teknologi semakin berkembang dengan sangat cepat dan semakin canggih. Perkembangan teknologi ini pastinya sangat berkaitan dengan perkembangan teknologi komputer. Dimana teknologi komputer merupakan pendukung bahkan penggerak kemajuan teknologi informasi pada jaman sekarang ini. Dan tidak bisa dipungkiri bahwa ilmu elektronika sangat berpengaruh kepada perkembangan Teknologi. Sebuah komputer mampu mengendalikan sebuah rangkaian alat elektronika menggunakan sebuah chip IC yang dapat diisi program dan logika yang disebut teknologi Mikroprosesor.

Dalam penelitian ini akan dibuat alat yang berbasis mikroprosesor dan berguna untuk masyarakat. Pintu contohnya pintu rumah atau pintu gerbang banyak dijumpai. Dalam membuka dan menutup pintu banyak dilakukan secara manual dengan membuka dan menutup pintu secara langsung. Pada penelitian ini akan dibuat rangkaian elektronik yang dapat membuka dan menutup pintu secara otomatis jika ada orang yang akan masuk atau keluar. Alat ini membutuhkan sensor untuk mendeteksi ada tidaknya obyek mendekati pintu. Pada alat ini yang digunakan adalah sensor cahaya karena lebih sederhana dan dapat diandalkan, Yaitu Infra red sebagai sumber cahaya dan photodiode sebagai sensornya. Sensor yang digunakan akan mengaktifkan motor stepper sebagai penggerak untuk membuka atau menutup pintu. Mikroprosesor digunakan untuk agar kerja rangkaian menjadi maksimal dan dapat diimplementasikan dalam keadaan nyata / real. Bahasa pemrograman yang akan digunakan adalah bahasa pemrograman tingkat rendah (Low level language) Assembler yang akan menggerakkan mikroprosesor dan alat yang dibuat jadi sederhana dan fleksibel..

Pada penelitian ini dibahas bagaimana menganalisa rangkaian, komponen-komponen yang digunakan, fungsi dari alat tersebut, teori yang melandaskan kinerja alat tersebut, dan proses pemrograman berbasis mikrokontroler yang ada pada alat tersebut serta tampilan alat berupa rumah miniatur disertai dengan pintu miniatur yang dapat bergeser otomatis. dengan pembentukan prototipe alat yang sederhana.

## METODE PENELITIAN

Komponen-komponen yang dapat di gunakan pada rangkaian Pintu elektronika ini adalah resistor, kapasitor, sensor infra red, sensor photo dioda, op amp, motor stepper, dan IC microprocessor.

### 1 Resistor

Resistor merupakan salah satu komponen pasif dimana memiliki fungsi untuk mengatur dan menghambat arus listrik. Resistor di beri lambing huruf R dengan satuannya yaitu Ohm ( $\Omega$ ). Resistor ini terdiri dari 2 macam, yaitu resistor tetap dan resistor dan resistor tidak tetap.

#### Resistor Tetap

Resistor tetap yaitu resistor yang memiliki nilai resistansi atau nilai hambatannya tetap.



**Gambar Bentuk Fisik Resistor**



**Gambar Simbol Resistor**

Pada badan resistor terdapat gelang warna yang menyatakan nilai resistansi suatu resistor, ketentuannya sebagai berikut :

1. Gelang ke-1 dan gelang ke-2 menyatakan nilai resistor.
2. Gelang ke-3 menyatakan faktor pengali.
3. Gelang ke-4 menyatakan toleransi.

Contohnya adalah :

Jingga : Gelang ke-1, memiliki nilai = 3

Hitam : Gelang ke-2, memiliki nilai = 0

Merah : Gelang ke-3, memiliki faktor pengali =  $10^2$

Emas : Gelang ke-4, memiliki nilai toleransi 5 %

Yang berarti nilai dari resistor di atas adalah  $3000 \Omega \pm 5 \%$ .

Jika resistor memiliki 5 gelang warna, maka nilai gelang ke-1, 2 dan 3 menyatakan nilai resistor, gelang ke-4 merupakan faktor pengali, dan gelang ke-5 merupakan nilai toleransi.

Untuk mengetahui nilai dari warna gelang resistor, dapat kita lihat pada tabel berikut ini : **Tabel kode warna resistor**

Warna	Gelang ke		
	1 dan 2	3	4
Hitam	0	X 1	
Coklat	1	X 10	1%
Merah	2	X 100	2%
Orange/Jingga	3	X 1000	
Kuning	4	X 10000	
Hijau	5	X 100000	
Biru	6	X 1000000	
Ungu	7	X 10000000	
Abu-abu	8	X 100000000	
Putih	9	X1000000000	
Emas	-	X 0.1	5%
Perak	-	X 0.1	10%
Tidak Berwarna	-	-	20%

### **Resistor Tidak Tetap**

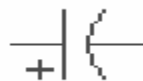
Resistor tidak tetap yaitu resistor yang nilai resistansi atau hambatannya dapat diubah-ubah. Jenis dari resistor ini adalah potensiometer. Di dalam alat ini, tidak menggunakan potensiometer, tapi sekedar ingin tahu bahwa potensiometer adalah resistor yang nilai resistansinya dapat berubah-ubah dengan memutar porosnya dengan menggunakan tangan.

## **2 Kapasitor**

Kapasitor yaitu komponen elektronika yang dapat menyimpan dan melepaskan muatan listrik. Kapasitor berfungsi sebagai filter dan penyimpan muatan listrik. Kapasitor tetap merupakan kapasitor yang nilai kapasitansinya tetap atau tidak dapat diubah-ubah. Kapasitor tetap ini terdiri dari dua jenis, yaitu:

### **Kapasitor Polar**

Kapasitor Polar yaitu kapasitor yang memiliki kutub positif dan kutub negative. Contoh dari kapasitor polar adalah Elco.



**Gambar Simbol Elco**

### **Kapasitor Non Polar**

Kapasitor Non Polar merupakan kapasitor yang tidak memiliki kutub. Yang merupakan contoh dari kapasitor non polar ini adalah kapasitor keramik.



**Gambar Simbol Kapasitor nonpolar**

### **3 Mikroprocessor Seri AT89**

Mikrokontroler adalah suatu Chip yang berfungsi sebagai komponen pengatur/pengendali alat elektronik. Didalam mikrokontroler terdapat suatu memori yang dapat diisi dengan perintah-perintah yang nantinya dipergunakan dalam mengatur/ mengendalikan suatu alat elektronika.

Ada banyak sekali seri mikrokontroler, yang dipergunakan dalam rangkaian kali ini adalah mikrokontroler keluaran Atmel Corporation seri AT89. Dari sekian banyak produk keluaran Atmel, seri AT89 adalah seri mikrokontroler yang paling sering digunakan dalam pembuatan rangkaian-rangkaian sederhana yang berbasis mikrokontroler. AT89 itu sendiri adalah keluarga dari Chip Intel-8051 yang merupakan mikrokontroler 8-Bit. Disebut keluarga Chip Intel-8051 karena mikrokontroler seri AT89 menggunakan Intel-8051 Core. Seri AT89 juga memiliki karakteristik yang sama satu sama lain, yang membedakan adalah besar kapasitas memori yang dimiliki serta tipenya apakah SDCC atau bukan tergantung nomor serinya.

Atmel yang kami gunakan dalam pembuatan rangkaian "Pintu elektronika" adalah seri AT89S2051 yang berkaki 40.

### **4 Cristal**

Cristal atau yang biasa disebut dengan x-tal merupakan suatu komponen yang dapat digunakan sebagai penguat inverting pada oscilator dan masukan rangkain promp internal.

### **5 Transistor**

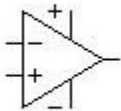
Fungsi dari transistor diantaranya sebagai penguat, pemotong (switching), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau fungsi-fungsi lainnya. Transistor bekerja seperti kran listrik dimana arus keluaran diatur oleh arus yang masuk pada kaki basis, dengan kata lain arus pada kolektor tidak akan mengalir jika pada basis tidak diberikan arus listrik yang cukup untuk memicunya (jika transistor digunakan sebagai saklar elektronik), masukan arus yang kecil pada basis menyebabkan perubahan arus yang besar pada kolektor (jika transistor digunakan sebagai penguat). Transistor adalah komponen yang sangat penting dalam dunia elektronik modern. Dalam rangkaian analog, transistor digunakan sebagai amplifier atau penguat, rangkaian analog melingkupi penguat suara, sumber listrik stabil, dan penguat sinyal radio. Dalam rangkaian-

rangkaian digital, transistor digunakan sebagai saklar berkecepatan tinggi. Beberapa transistor juga dapat dirangkai sedemikian rupa sehingga berfungsi sebagai gerbang logika, memori, dan komponen-komponen lainnya.

Sebuah transistor memiliki empat daerah operasi yang berbeda yaitu daerah aktif, daerah saturasi, daerah cutoff dan daerah breakdown. Jika transistor digunakan sebagai penguat, transistor bekerja pada daerah aktif. Jika transistor digunakan pada rangkaian digital atau sebagai saklar elektronik, transistor biasanya beroperasi pada daerah saturasi atau jenuh dan cutoff. Daerah breakdown biasanya dihindari karena resiko transistor menjadi rusak lebih mudah.

## 6 Op Amp

Op-Amp atau Operational Amplifier bisa dikenal sebagai sebuah IC yang berupa penguat selisih (diferensial) yang terkopel langsung, fungsi utama dari Op-Amp sendiri sebagai penguat yang penguatannya sangat besar sekali, misal tipe 741 dapat melakukan penguatan hingga 100.000 kali, Op-Amp dapat juga dimanfaatkan sebagai pembentukan gelombang, penapis (filtering), operasi-operasi matematika dan sebagainya.



**Gambar Simbol Op Amp**

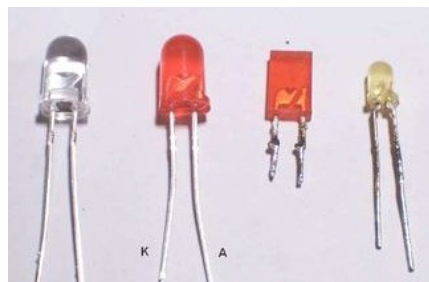
## 7. Dioda

Dioda adalah komponen elektronika yang paling sederhana dari keluarga semikonduktor, dari simbolnya menunjukkan arah arus dan ini merupakan sifat dioda, bahwa dioda hanya mengalirkan arus pada satu arah atau arah maju (forward) sedangkan pada arah sebaliknya (reverse) arus tidak mengalir, arus hanya mengalir dari kutub Anoda ke kutub Katoda. Satu sisi dioda disebut Anoda untuk pencatuan positif (+), dan sisi lainnya disebut Katoda untuk pencatuan negatif (-), yang dalam pemasangannya tidak boleh terbalik. Secara fisik bentuk dioda



seperti silinder kecil dan biasanya diberi tanda berupa lingkaran warna putih, yang menandakan posisi kaki Katoda.

Jenis-jenis dari dioda diantaranya : Dioda Zener, LED, Infrared, Photodiode dan sebagainya. Dioda zener, biasanya dipasang pada suatu rangkaian elektronika sebagai pembatas tegangan pada nilai tertentu. LED (Light Emitting Diode), yaitu Dioda yang dapat memancarkan sinar, bisa digunakan sebagai lampu indikator dengan kelebihan yaitu umur aktifnya sangat lama jika dibandingkan dengan lampu pijar. Infrared, bentuk fisiknya sama seperti LED, perbedaan terdapat pada outputnya, dimana infrared hanya memancarkan sinar infra merah yang pancarannya tidak dapat terlihat oleh mata. Satu lagi sensor yang digunakan pada alat ini adalah sensor foto dioda.



**Gambar Infra red dan Photo dioda**

## **7. Motor stepper**

Motor stepper adalah sebuah rangkaian elektronika yang menyerupai sebuah motor yang dapat bergerak berputar. Pada motor stepper, arah perputaran dapat diatur dengan searah jarum jam (clock wise) atau berlawanan arah jarum jam (counter clock wise). Bedanya dengan motor DC, motor stepper dapat diatur sudut putaran dan banyaknya putaran motor.

## 8. Bahasa Pemrograman Assembler

Bahasa pemrograman Assembler adalah sebuah bahasa tingkat rendah (low level language) yang dapat dibaca dan dimengerti oleh manusia sebagai hasil representasi binary code yang di eksekusi oleh komputer. Bahasa ini berorientasi pada mesin (machine dependent) dan bahasanya dikendalikan oleh operasi primitive dalam data binari. Dalam penulisan ini, penulis akan menjelaskan mengenai instruksi-instruksi yang dipakai dalam bahasa pemrograman Assembler berbasis mikrokontroler pada Atmel seri AT89.

### 1 ACALL (absolute call)

Berfungsi sebagai perintah untuk memanggil sebuah label atau data pada alamat tertentu. Instruksi ini memiliki 2 byte memori dan 2 cycle.

Contoh :

```
ACALL SUBRTN
```

(Memanggil label SUBRTN pada alamat tertentu).

### 2. ADD

Berfungsi sebagai instruksi untuk memasukkan data dan mengakumulasikan pada suatu byte variabel. Bentuk umum pada instruksi ini adalah :

```
ADD A, <scr byte>
```

Contoh :

```
ADD A, R0 (memasukkan variabel A pada register R0 )
```

```
ADD A, direct (memasukkan variabel A pada alamat langsung)
```

### 3. AJMP (Absolute Jump )

Berfungsi sebagai instruksi untuk mengirim program eksekusi pada suatu alamat tertentu tanpa ada suatu kondisi tertentu.

Contoh:

```
AJMP JMPADR (lompat pada alamat label)
```

CJNE (Compare And Jump if Not Equal )

Berfungsi sebagai instruksi untuk membandingkan dari dua operan dan akan melompat bila 2 operan tersebut tidak sama.

Bentuk umum :

*CJNE* <Operan 1>, <yang dibandingkan>, rel

Contoh:

*CJNE R7, data, rel*

( membandingkan register R7 dengan data, bila data tersebut tidak sama maka akan melompat pada alamat rel).

CLR

Berfungsi sebagai instruksi untuk menghapus semua akumulator dan mengembalikan semua akumulator menjadi 0.

Contoh :

*CLR A* ( mereset akumulator )

DEC

Berfungsi sebagai instruksi untuk mengurangi 1 byte variabel.

Contoh:

*DEC R0* (mengurangi register R0)

DJNZ (Decrement And Jump if Not Zero)

Berfungsi sebagai instruksi untuk mengurangi data pada sebuah register lalu akan melompat pada suatu alamat tertentu jika data pada register tersebut bukan nol.

Bentuk umum :

*DJNZ* <byte>, <rel-address>

Contoh :

*MOV R2, #8*

*DJNZ*        *R2, \$* (melompat program di atasnya bila bukan nol)

JB

Berfungsi sebagai instruksi untuk melompat pada alamat tertentu jika bit pada suatu data menjadi satu (set).

Bentuk umum:

JB     <blt>,<alamat yang akan dituju>

Contoh:

*JB*     *P1.2, Label 1*

( apabila pada port P1.2 set, maka akan melompat ke label 1)

MOV

Berfungsi sebagai instruksi untuk memasukan sebuah data pada suatu lokasi yang spesifik.

Bentuk umum:

MOV        <tujuan lokasi>, <data>

Contoh:

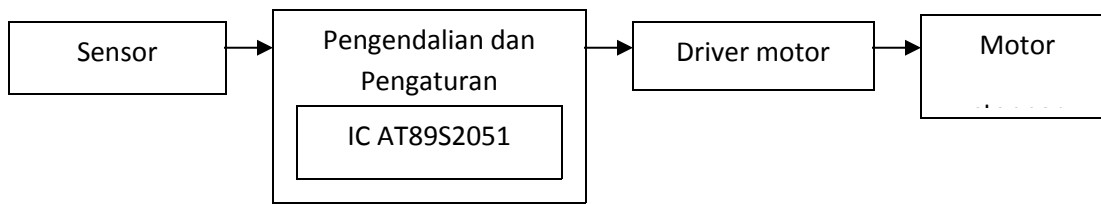
*MOV*        *R0, #30h* (memasukkan data 30 hexa pada register R0)

*MOV*        *A, R0* (memasukkan data pada register R0 ke A)

*MOV*        *P1.0, #10* ( memasukkan data 10 pada port P1.0)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

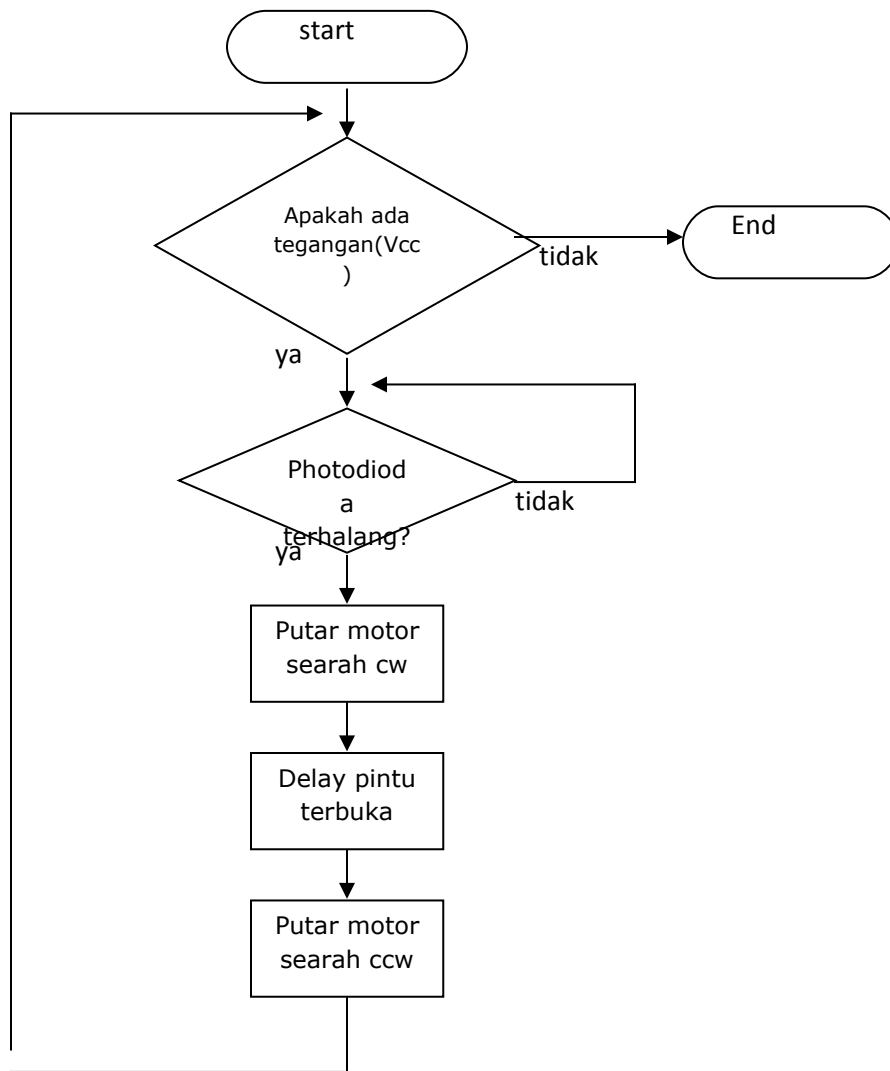
Prototype pintu elektronik adalah sebuah rangkaian elektronika yang dapat menggerakkan motor stepper sehingga dapat menggeser miniatur sebuah pintu secara otomatis bila sensor terhalang oleh sebuah benda. Alat ini di kontrol menggunakan program berbasis Mikrokontroler. Blok diagram cara kerja rangkaian pintu elektronika terdapat pada gambar .



**Gambar Blok Diagram cara kerja**

### 3.2 Diagram Alur

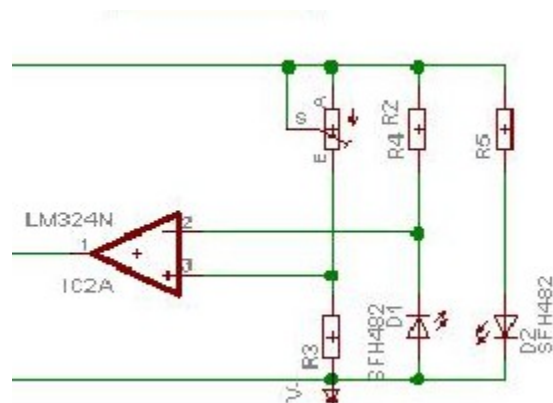
Bentuk Bentuk diagram alur dari program Pintu elektronika terlihat pada gambar dibawah ini . Pada saat program dijalankan, maka akan terdapat dua kondisi apakah ada tegangan (Vcc) yang mengalir atau tidak. Bila ada tegangan, maka akan memeriksa apakah sensor photodiada terhalang atau tidak. Bila terlahang maka motor akan berputar dan akan menggeser pintu untuk mebuca.. Setelah itu program akan memberikan delay( waktu) dan kembali memutarakan motor sehingga motor akan menutup.



**Gambar Diagram Alur cara kerja rangkaian**

## Sensor

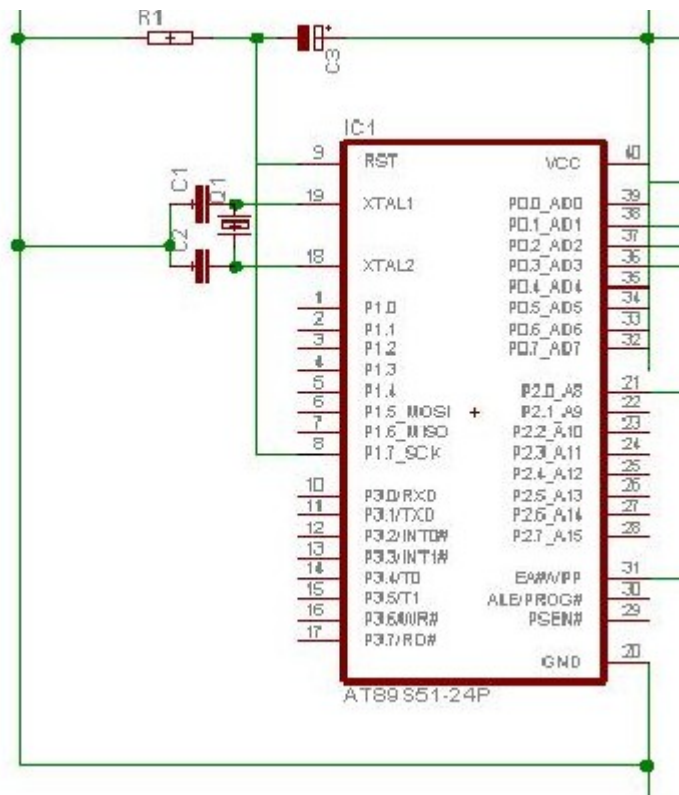
Pembuatan pintu elektronika ini tentu menggunakan sensor, yaitu sebagai pendeteksi adanya obyek yang akan lewat. Sensor merupakan sebuah alat yang dapat menghasilkan sinyal-sinyal tertentu pada kondisi tertentu. Pada proses sensor, terdapat 2 sensor yang digunakan untuk mengetahui kondisi apakah motor stepper bergerak atau tidak. Sinar infra red yang mengenai photodiode merupakan sensor yang digunakan agar mengetahui kondisi apakah sensor terhalang atau tidak oleh suatu benda. Bila tidak terhalang, maka photodiode akan berfungsi sebagai penyearah yang mengalirkan tegangan dari Vcc menuju ground dan logika pada jalur tersebut masih bernilai 1. Dan saat photodiode dan infrared terhalang, maka nilai logika akan diubah oleh sebuah op amp inverting menjadi bernilai logika 0. lalu nilai logika tersebut akan terhubung dan diterima oleh inputan IC pada port input (P2.0).



**Gambar Rangkaian Sensor**

## Pengendalian dan pengaturan

Pada proses kali ini, sebuah IC dipakai untuk mengatur dan mengendalikan agar motor stepper dapat bergerak. IC yang digunakan adalah sebuah ATMEL AT89S2051 yang mempunyai 40 . pin yang digunakan adalah kaki 9 sebagai RST-VPP yang berfungsi sebagai penguat. kaki 19 dan 18 sebagai kaki yang terhubung pada komponen xtal yang berfungsi sebagai penguat inverting dan masukan pada IC. Kaki 20 sebagai ground. Kaki 21 sebagai inputan P2.0 yang berasal dari sensor. Kaki 36 sampai kaki 39 dipakai sebagai output menuju driver motor stepper. Dan kaki 31 dan 40 digunakan sebagai masukan Vcc pada IC. Program yang digunakan adalah bahasa assembler.

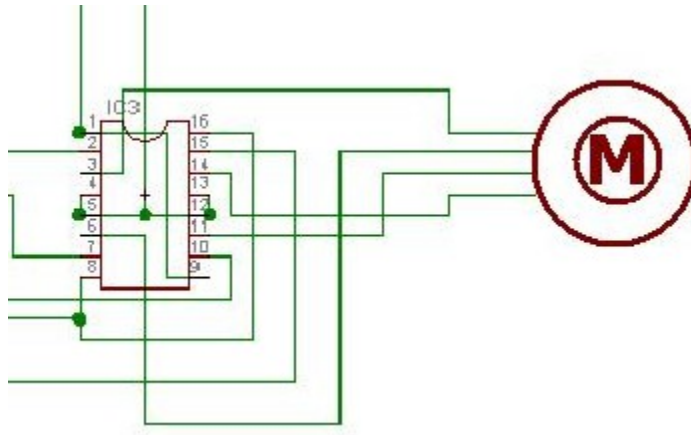


**Gambar Rangkaian pengendalian**

### **Driver motor dan Motor stepper**

Rangkaian pada gambar 16 adalah rangkaian output. Dari output port P0.0 sampai dengan P0.3 IC, instruksi dari program assembler memberikan perintah pada driver motor agar dapat menggerakkan motor stepper. Bila sensor terhalang maka motor stepper akan bergerak dan membuat prototype pintu bergeser terbuka dan menutup.





**Gambar Rangkaian driver dan Motor Stepper**

### **Program Pengendali**

Pemograman agar motor stepper bergerak diatur pada IC ini. Cara kerja dari programnya sebagai berikut :

yang pertama dilakukan adalah mendeklarasikan variabel putaran, d, p, p0, p1, dan p2.

**putaran data 10h**

**d data 11h**

**p data 12h**

**p0 data 80h**

**p1 data 90h**

**p2 data 0a0h**

pada saat photo dioda terhalang maka p2.0= 0, lalu kita memberikan kondisi pada port p2.0 apakah ada inputan atau tidak. Lalu masukan prosedur untuk menggerakkan motor stepper untuk menggeser pintu dan pintpun terbuka.

**Mulai:**

**mov p2,#0ffh**

**jb p2.0, \$**

**mov d,#2 ;untuk membuka pintu**

**phase1:**

**mov p,#150**

**phase2:**

**acall cw ;motor searah cw**

**djnz p,phase2**

**djnz d, phase1**

setelah pintu membuka terdapat sebuah delay yang memberikan jeda waktu agar pintu terus membuka.

**acall delay2 ;panggil delay buka pintu**

lalu program menginstruksi agar motor stepper bergerak berlawanan sehingga menggeser pintu untuk menutup.

**mov d,#2 ;untuk menutup pintu**

**phase3:**

**mov p,#150**

**phase4:**

**acall ccw ;motor searah ccw**

**djnz p,phase4**

**djnz d, phase3**

**ajmp mulai ;kembali ke prosedur mulai**

Prosedur untuk menggerakkan arah motorstepper searah jarum jam sehingga dapat membuka pintu.

**; arah motor cw**

**cw:**

**mov p0, #0**

**setb p0.0**

**acall delay**

**clr p0.0**

**setb p0.1**

**acall delay**

**clr p0.1**

**setb p0.2**

**acall delay**

**clr p0.2**

**setb p0.3**

**acall delay**

**ret**

prosedur untuk meggerakkan motor stepper berlawanan arah jarum jam (CCW) sehingga pintu dapat menutup.

**;arah motor ccw**

**ccw:**

**mov p0, #0**

**setb p0.3**

**acall delay**

**clr p0.3**

```
setb p0.2
acall delay
clr p0.2
setb p0.1
acall delay
clr p0.1
setb p0.0
acall delay
ret
```

prosedur untuk memberikan waktu delay saat pergantian phase di motor stepper.

**;delay phase motor berputar**

**Delay:**

```
mov r7,#90
```

**tunda1:**

```
mov r6,#50
```

**tunda2:**

```
mov r5,#50
```

```
djnz r5,$
```

```
djnz r6,tunda2
```

```
djnz r7,tunda1
```

```
ret
```

Prosedur untuk memberikan jeda waktu pada saat motor stepper membuka pintu dan menutup pintu

**;delay timing waktu membuka**

**delay2:**

**mov r7,#6**

**tunda4:**

**mov r6,#255**

**tunda5:**

**mov r5,#255**

**tunda6:**

**mov r4,#255**

**djnz r4,\$**

**djnz r5,tunda6**

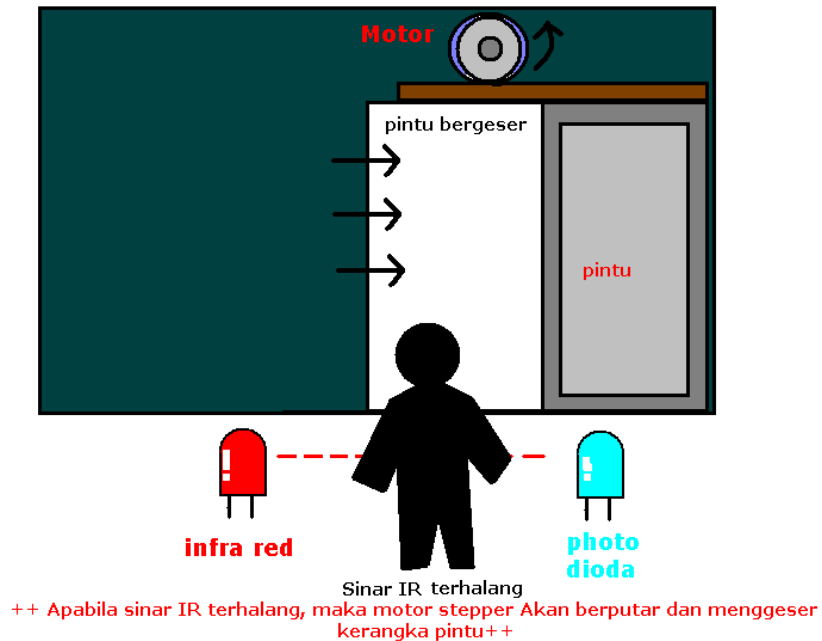
**djnz r6,tunda5**

**djnz r7,tunda4**

**ret**

**End**

Prinsip kerja Prototipe pintu elektronika ada pada gambar Setelah diberi Vcc maka arus akan mengalir dari tegangan Vcc menuju ground. Sensor infra red diatur agar terus menyala dan diberi logika yang bernilai 1. Sensor photodiode menangkap sinar infrared yang terpancar dan masih dalam keadaan logika 1. apabila photodiode dan infra red terhalang oleh sesuatu, maka IC akan mengatur dan mengendalikan motor stepper bergerak sehingga menggeser prototipe pintu agar membuka dan setelah delay (jeda waktu) yang ditentukan maka motor stepper bergerak kembali berlawanan arah sehingga menggeser pintu untuk kembali menutup.



**Gambar Prinsip kerja rangkaian**

Apabila sensor Infra red dan photo dioda yang saling berhadapan tidak dihalangi oleh suatu benda. maka nilai logika masih bernilai 1, maka IC tidak akan memerintahkan motor stepper akan berputar.

Namun apabila sensor infra red dan photo dioda terhalang oleh suatu benda, maka nilai logika photodioda akan menjadi nol. Seperti di ketahui, bahwa sensor photo dioda merupakan sensor yang sensitif terhadap cahaya. Apabila Photo dioda mendapatkan sinar, maka Photo dioda akan mengalirkan arus dan sebaliknya, apabila tidak mendapat sinar khususnya sinar infra red maka sensor Photodioda tidak mengalirkan arus dan arus masuk melalui rangkaian comparator. Lalu Ic akan memerintahkan untuk mengaktifkan driver dan motor stepper untuk berputar searah jarum jam dan menggerakkan kerangka pintu untuk menggeser ke kanan. Setelah itu, ada jeda waktu (delay) selama 5 menit lalu pintu pun akan menutup kembali dan melakukan pengecekan kembali apakah sensor terhalang atau tidak.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pintu elektronika adalah sebuah rangkaian simulasi dari kerja sensor yang dapat menggerakkan sebuah motor stepper secara otomatis sehingga motor ini dapat menggeser sebuah miniatur pintu. Cara kerja dari alat ini adalah berbasis mikroprosessor.

Dari pembahasan dan implementasi yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa rangkain pintu elektronika berbasis mikrokontroler merupakan sebuah bentuk simulasi yang kinerjanya dapat memudahkan dan sangat membantu masyarakat dalam kehidupan yang serba otomatis dan efisien karena alat ini dapat berjalan secara otomatis.

Namun ini hanyalah salah satu alat bantu yang praktis dan hanya lah sebuah simulasi pada alat yang sebenarnya. Ada beberapa kelemahan dan keunggulan alat ini. Untuk menggunakan pintu elektronika pada keadaan yang sebenarnya, diperlukan biaya yang cukup mahal untuk merancang dan membuat alat ini. Bagaimana cara kinerja dari pintu yang bekerja secara otomatis tanpa ada campur tangan dari manusia dalam melakukan kinerjanya.

Beberapa kelemahan pada alat ini. Yaitu apabila sensor yang digunakan rusak, maka program tidak dapat berjalan dan tidak dapat membuka pintu. Disarankan untuk itu diperlukan sebuah inputan baru seperti sebuah saklar darurat yang dapat membuka pintu tersebut apabila sensor tiba-tiba menjadi rusak.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Malvino. *"Prinsip-prinsip Elektronika"*. Jakarta: Salemba Teknik, 2003.
2. Simanjuntak.Henry. *"Dasar-dasar microprocessor"*. Yogyakarta:Kanisius, 2001
3. H.S, Suryadi. *"Algoritma dan Pemograman"*. Depok: Penerbit Gunadarma,1997.
4. Anonimus, [www.alldatasheet.com](http://www.alldatasheet.com), 2007.
5. Anonimus, [www.national.com](http://www.national.com), 2007.
6. Anonimus, [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com), 2007.
7. Anonimus, "Assembler Language", [http://www.atmel.com/instruktion\\_set/8051.php](http://www.atmel.com/instruktion_set/8051.php) . Mei 2004