

Penggunaan Sensor Infrared Switching Pada Motor DC Satu Phasa

Yusniati

Dosen Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara
yusniati@ft.uisu.ac.id

Abstrak

Penggunaan peralihan sensor infrared (IR) pada motor adalah sebuah aplikasi yang umum digunakan dalam industri, antara lain untuk mengontrol motor dan kecepatan hidup dan mati. Sistem ini terdiri dari sensor infra merah yang dirancang dan berfungsi untuk mendeteksi posisi dan kecepatan motor, Sensor adalah sebuah komponen yang terdiri dari pemancar infra merah dan output logika transistor photo dalam bentuk pulsa yang terhubung ke mikrokontroler, mikrokontroler yang digunakan adalah jenis AT-89551 yang berfungsi sebagai prosesor atau sistem kontrol adalah dengan cara membaca sensor dan kontrol kecepatan motor dengan switching pulsa. Untuk mengendalikan motor, sistem juga dilengkapi dengan rangkaian driver yang berfungsi untuk memperkuat aliran agar dapat menjalankan motor, komponen yang digunakan dalam rangkaian ini adalah mosfet IRF- Z 3205

Kata Kunci: Infra Merah Sensor, Mikrokontroler AT – 89551, Mosfet IRF – Z 3205

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pengukuran memegang peranan yang sangat penting dalam dunia industri. Pada tahap penelitian atau perancangan, pengukuran diperlukan untuk analisis teknik eksperimental. Pada tingkat aplikasi misalnya pada industri proses, pengukuran diperlukan dalam pemantauan dan pengendalian suatu proses. Dengan pesatnya perkembangan teknologi proses pencarian data dari hasil pengukuran saat ini dapat menggunakan berbagai macam cara / metode. Tingkat ketelitiannya juga bervariasi tergantung dari jenis masukan dan penggunaan pengukuran tersebut. Bermula dari proses perubahan yang ditangkap dan yang diolah oleh pengolah sinyal / data yang kemudian diteruskan sebagai keluaran dari olah data dalam bentuk kondisi pengendalian. Semua proses tersebut juga akan diadopsi pada dunia robotika.

Salah satu cara yang kita kenal adalah pengukuran menggunakan sensor infrared. Sensor dirancang untuk merasakan adanya objek yang bergerak dengan memanfaatkan system pemantulan dan pembiasan cahaya. Perubahan pemantulan cahaya yang terus menerus menyebabkan timbulnya pulsa yang kemudian dapat ditentukan frekuensinya. Frekuensi inilah yang merupakan data yang siap diolah secara digital. Sensor jenis ini biasa digunakan sebagai pengukur kecepatan, pengukur getaran, dan lain lain. Seperti halnya kecepatan putaran motor yang biasa dijumpai disekitar kita. Data yang didapat akan lebih teliti dibanding dengan teknik manual. Selain itu data yang didapat akan lebih mudah di akusisi oleh computer selanjutnya akan ditampilkan dalam bentuk digital. Begitu pentingnya hasil suatu pengukuran maka kelebihan itu akan sangat bermanfaat. Dalam kehidupan disekitar bisa kita

temukan alat-alat yang menggunakan metoda tersebut. Antara lain dalam pengukuran kecepatan putaran lilitan benang/kain dalam industry garmen, alat pengujian motor bakar (*engine test bed*) untuk pengujian motor diesel pada teknik perkapalan dan masih banyak lagi aplikasi yang lain.



Gambar1. Diagram Blok Sistem Pengendalian Motor

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan di atas, maka pada penelitian ini dijelaskan tentang bagaimana merancang atau merealisasikan suatu sistem penggerak dan pengukur kecepatan motor dengan metode *switching* PWM menggunakan sensor *infrared*.

C. Tujuan Penulisan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian-penelitian ini meliputi :

1. Pembuatan rangkaian sensor *infrared*.
2. Pembuatan rangkaian pengkondisian sinyal yang terdiri dari penguat serta rangkaian ADC.
3. Pembuatan program yang diimplementasikan pada mikrokontroler AT89S51 dengan bahasa *assembly*.

D. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini diperlukan batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Motor penggerak yang dipergunakan adalah motor DC 1 phasa
2. Sebagai pengendali digunakan mikrokontroler AT-89551

- Pembahasan rancangan hanya sebagai teori dan praktek yang berkaitan dengan rancangan.

E. Manfaat Penulisan

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini dapat dikembangkan pada:

- Sistem pengukur dan pengatur kecepatan putaran motor DC
- Sistem pengendalian motor secara manual
- Industri-industri seperti garmen atau industri yang berkaitan dengan akuisisi dari putaran dan pengendalian motor

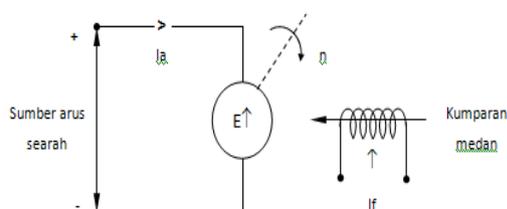
II. TIJAUAN PUSTAKA

A. Motor arus searah (DC)

Motor listrik mempunyai peran yang sangat penting dalam dunia industri. Motor tersebut digunakan untuk membangkitkan daya elektrik dalam daya besar maupun daya kecil serta menyediakan kerja mekanik dalam industri, dan banyak lagi penggunaannya seperti alat tarik, elevator konveyor dan lain-lain. Motor listrik juga merupakan bagian peralatan yang sangat penting dalam kehidupan kita sehari-hari, dalam hal ini motor DC dapat kita lihat pada motor stater mobil, tape recorder, printer maupun mesin elektronika lainnya.

B. Pengertian Motor Arus Searah

Motor arus searah adalah suatu mesin yang berfungsi mengubah tenaga listrik arus searah (DC) menjadi tenaga gerak atau tenaga mekanik, dimana tenaga gerak tersebut berupa putaran dari pada motor. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Motor Arus Searah

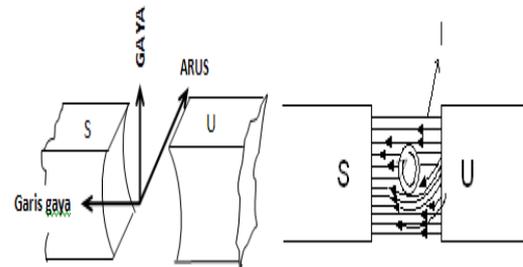
Pada motor arus searah kopel yang dibangkitkan:

$$T = k \cdot \phi \cdot I_a ; \quad k = \text{konstan}$$

C. Prinsip Kerja Motor Arus Searah

Pada pengoperasian motor listrik terjadi perubahan dari energy listrik ke energy mekanik. Prinsip kerjanya berdasarkan atas prinsip hukum *Lentz* bahwa apabila suatu penghantar yang dialiri arus listrik diletakkan dalam suatu medan magnet, maka akan timbul gaya mekanik atau dengan kata lain jika sebuah kawat dialiri arus listrik diletakkan diantara dua buah kutub magnet, maka pada kawat itu akan bekerja suatu gaya yang menggerakkan kawat tersebut. Arah kawat itu dapat ditentukan

dengan kaidah tangan kiri yang berbunyi “ Apabila tangan kiri terbuka diletakkan antara kutub utara (U) dan selatan (S), sehingga garis-garis gaya yang keluar dari kutub utara menembus telapak tangan kiri dan arus didalam kawat mengalir searah dengan arah keempat jari, maka kawat itu akan mendapat gaya yang arahnya sesuai dengan arah ibu jari “.



Gambar 3. Kaidah tangan kiri

D. Mikrokontroler AT89551

Mikrokontroler adalah *Central Processing Unit* (CPU) yang disertai dengan memori dan sarana *input/output* dan dibuat dalam bentuk *Chip*. Mikrokontroler merupakan suatu mikroprosesor yang dikombinasikan dengan I/O dan memori (RAM/ROM) dalam bentuk *keeping tunggal*, sehingga penambahan *interface* untuk peralatan I/O tidak diperlukan, namun diperlukan sebuah PEROM (*Programmable and Erasable Read Only Memory*) sebagai tempat penyimpanan program untuk mengatur kerja Mikrokontroler tersebut.

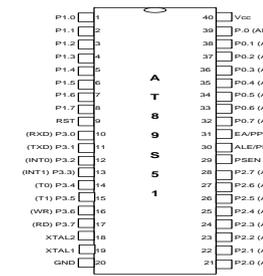
Mikrokontroler AT89551 adalah sebuah mikrokontroler berdaya rendah, CMOS – 8 bit yang berkemampuan tinggi dengan *memory flash Programmable and Erasable Read Only Memory* (PEROM) sebesar 4 Kbyte. Mikrokontroler ini diproduksi dengan menggunakan teknologi *Atmel* dengan memori *non – volatile* kepadatan tinggi dan sesuai dengan standard industry set instruksi dan *pin out MCS-51*. *Flash Internal* memungkinkan memori *profram* untuk deprogram didalam system atau dengan program yang memori *non-volatile* konvensional. Dengan mengkombinasikan sebuah 8-bit CPU yang serbaguna dengan *flash* yang menyatu dengan keping, mikrokontroler AT89551 adalah sebuah mikrokontroler berkemampuan tinggi dimana menyediakan solusi fleksibilitas tinggi dan biaya yang efektif untuk digabungkan sebanyak aplikasi control. Keluarga mikrokontroler MCS-51 dapat dilihat pada Tabel 1.

AT89551 mempunyai rangkaian dalam yang cukup lengkap dengan demikian komponen luar yang diperlukan menjadi sedikit, hanya merupakan pelengkap dari chip tersebut dari beberapa input yaitu : *clock* osilator, analog komparatif positif input, analog komparatif negatif input dan rangkaian riset secara eksternal IC ini didesain dengan ukuran yang kecil, dengan penggunaan daya yang rendah dan unjuk kinerja yang tinggi.

Tabel 1. Keluarga Mikrokontroler AT89S51

Type	Type tanpa EPROM	Type dengan EPROM	ROM (byte)	RAM (byte)	I/O
8051	8031	-	4K	128	4
8051AH	8031AH8	8751 H 8751BH	1K	128	4
8052AH	8032AH	8752BH	8K	256	4
80C51BH	8032AH	87C51	2K	128	4
83C51FA	80C51FA	87C51FA	8K	256	4
83C51FB	80C51FB	87C51FB	16K	256	5

Sebuah mikrokontroler dapat bekerja bila dalam mikrokontroler tersebut terdapat sebuah program yang berisi instruksi-instruksi yang akan digunakan untuk menjalankan sistem mikrokontroler tersebut. Pada prinsipnya mikrokontroler dijalankan secara bertahap, jadi pada program itu sendiri terdapat beberapa set instruksi, dan setiap instruksi itu dijalankan secara bertahap atau berurutan. Konfigurasi pin dan IC ini dapat dilihat pada Gambar 3 berikut :



Gambar 3. Konfigurasi Pin AT89S51

Mikrokontroler AT89551 memiliki beberapa fasilitas sebagai berikut :

1. Sebuah *Central Processing Unit* 8 bit
2. Osilator internal dan rangkaian perwaktu
3. RAM internal 128 byte
4. *Flash* memori 4 Kbyte
5. Lima buah jalur intrupsi (dua buah intrupsi eksternal dan tiga buah intrupsi internal).
6. Empat buah *programeble port* I/O yang masing-masing terdiri dari 8 buah jalur I/O
7. Sebuah port serial dengan control serial *full duplex* UART
8. Kemampuan untuk melaksanakan operasi aritmatika dan operasi logika
9. Kecepatan dalam melaksanakan instruksi per siklus 1 mikrodetik pada frekuensi 12 MHz.

E. Sensor Infra Merah

Sistem sensor infra merah pada dasarnya menggunakan infra merah sebagai media untuk komunikasi data antara receiver dan transmitter. Sistem akan bekerja jika sinar infra merah yang dipancarkan terhalang oleh suatu benda yang

mengakibatkan sinar infra merah tersebut tidak dapat terdeteksi oleh penerima. Keuntungan atau manfaat dari sistem ini dalam penerapannya antara lain sebagai pengendali jarak jauh, alarm keamanan dan otomatisasi pada sistem. Pemancar pada sistem ini terdiri atas sebuah *Light Emitting Diode* (LED) infra merah yang dilengkapi dengan rangkaian yang mampu membangkitkan data untuk dikirimkan melalui sinar infra merah, sedangkan pada bagian penerima biasanya terdapat foto transistor, foto diode, atau infra merah module yang berfungsi untuk menerima sinar infra merah yang dikirimkan oleh pemancar. Untuk jarak yang cukup jauh, kurang lebih dari tiga sampai lima meter, pancaran data infra merah harus dimodulasikan terlebih dahulu untuk menghindari kerusakan data akibat noise.

Untuk taransmisi data yang menggunakan media udara sebagai media perantara biasanya menggunakan frekuensi carrier sekitar 30 kHz smpai dengan 40 kHz. Infra merah yang dipancarkan melalui udara ini paling efektif jika menggunakan sinyal carrier yang mempunyai frekuensi diatas. Sinyal yang dipancarkan oleh pengirim diterima oleh penerima infra merah dan kemudian didecodekan sebagai sebuah paket data biner. Proses modulasi dilakukan dengan mengubah kondisi logika 0 dan 1 menjadi kondisi ada dan tidak ada sinyal carrier infra merah yang berkisar antara 30 kHz sampai dengan 40 kHz.

F. Infra Red Transmitter

Infra red transmitter merupakan suatu model pengirim data melalui gelombang infra merah dengan frekuensi *carrier* sebesar 38 kHz. Modul ini dapat difungsikan sebagai output dalam aplikasi transmisi data nirkabel seperti robotic, sistem pengamanan, dan sebagainya. Pemancar yang digunakan pada sistem ini terdiri atas sebuah *Light Emitting Diode* (LED). LED adalah suatu bahan semi konduktor yang memancarkan cahaya monokromatik yang tidak koheren ketika diberi tegangan maju. LED infra merah jenis diode yang memancarkan cahaya infra merah, aplikasi sederhana penggunaan LED infra merah ini adalah pada remote TV. LED infra merah pada dasarnya adalah diode PN silicon biasa yang dikemas dalam kotak transparan, atau dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. LED Infra Merah

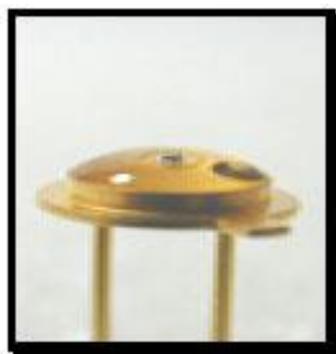
Sinar infra merah dihasilkan dari pertemuan Arsenida Galium pada LED infra merah merupakan salah satu komponen elektronika yang akan mengantar arus jika dialiri bias maju. LED infra merah terbuat dari bahan Arsenida Galium atau Fosfida Galium (GaAs atau Gap), dan ditempatkan di dalam suatu wadah yang tembus pandang.

Untuk membedakan antara katoda dan anodanya dapat dilihat dari bentuk elektrodanya yang besar adalah katoda. Material yang digunakan dalam konstruksi LED akan menentukan jenis cahaya yang diradiasikan. Apakah cahaya tampak atau cahaya tidak tampak. Sebagai contoh material GaAs menghasilkan cahaya infra merah (cahaya tidak tampak), sedangkan GaAsP menghasilkan cahaya tampak merah. Pada sistem ada dua jenis LED yang digunakan yaitu sebagai indikator dan juga sebagai komponen pengirim cahaya infra merah.

Cahaya LED timbul sebagai akibat penggabungan electron dan *hole* pada persambungan antara dua jenis semikonduktor dimana setiap penggabungan disertai dengan pelepasan energy. Pada penggunaan LED infra red dapat diaktifkan dengan tegangan *Direct Current* (DC) untuk transmisi atau sensor jarak dekat, dan dengan tegangan *Alternating Current* (AC) (30-40 kHz) untuk transmisi atau sensor jarak jauh

G. Infra Red Receiver

Infra red receiver merupakan suatu modul penerima data melalui gelombang infra merah dengan frekuensi carrier sebesar 38 kHz. Modul ini dapat difungsikan sebagai input dalam aplikasi transmisi data nirkabel seperti robotik, system pengaman, dan sebagainya. Receiver (penerima) yang digunakan untuk sensor infra merah adalah jenis photo transistor, yaitu jenis transistor bipolar yang menggunakan kontak (junction) base-collector untuk menerima atau mendeteksi cahaya dengan gain internal yang dapat menghasilkan sinyal analog maupun digital. Photo transistor merupakan salah satu komponen yang berfungsi sebagai detector cahaya yang dapat mengubah efek cahaya menjadi sinyal listrik. Karena itu photo transistor termasuk dalam detector optic.



Gambar 5. Photo transistor

Photo transistor dapat diterapkan sebagai sensor yang baik, karena memiliki kelebihan dibandingkan dengan komponen lain yaitu mampu untuk mendeteksi sekaligus menguatkan dengan satu komponen tunggal. Bahan utama dari fototransistor adalah silicon atau germanium sama seperti pada transistor jenis lainnya. Photo transistor juga memiliki dua tipe seperti transistor yaitu tipe NPN dan tipe PNP.

Photo transistor sebenarnya tidak berbeda dengan transistor biasa, hanya saja photo transistor ditempatkan didalam suatu material yang transparan sehingga memungkinkan cahaya (cahaya infra merah) mengenainya (daerah basis), sedangkan transistor biasa ditempatkan pada bahan logam yang tertutup. Photo transistor memiliki beberapa karakteristik yang sering digunakan dalam perancangan, yaitu:

1. Dalam rangkaian jika menerima cahaya akan berfungsi sebagai resisten.
2. Dapat menerima penerimaan cahaya yang redup (kecil)
3. Semakin tinggi intensitas cahaya yang diterima, maka semakin besar pula resisten yang dihasilkan.
4. Memerlukan sumber tegangan yang kecil.
5. Menghantarkan arus saat ada cahaya yang mengenainya.
6. Penerimaan cahaya dilakukan pada bagian basis.
7. Apabila tidak menerima cahaya maka tidak akan menghantarkan arus.

Berdasarkan tegangan spectral, sifat-sifat dan cara kerja dari photo transistor tersebut, maka perubahan cahaya yang kecil dapat dideteksi. Oleh karena itu photo transistor digunakan sebagai detector cahaya yang peka, terutama pada cahaya infra merah.

III. PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT

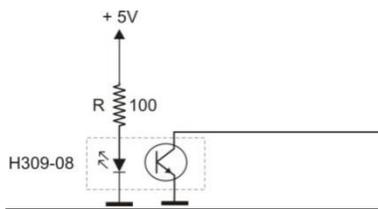
A. Perancangan Hardware Alat Simulasi

Rangkaian sistem yang dirancang yaitu pengendali kecepatan motor dengan menggunakan sensor infra merah memiliki beberapa bagian antara lain yaitu sensor infra merah, mikrokontroler, driver dan motor DC 1 fasa.

B. Sensor.

Sensor yang digunakan pada rangkaian ini menggunakan sensor infra merah yaitu komponen yang terdiri dari sebuah photo transistor dan diode infra merah. Prinsip sensor yang digunakan pada rangkaian ini merupakan sensor infra merah yaitu komponen yang terdiri dari sebuah photo transistor dan diode infra merah. Prinsip kerja sensor ini adalah mendeteksi ada tidaknya sinar infra merah mengenai photo transistor. Komponen ini dirancang sedemikian rupa sehingga diode infra merah menyinari cahaya infra merah pada photo transistor

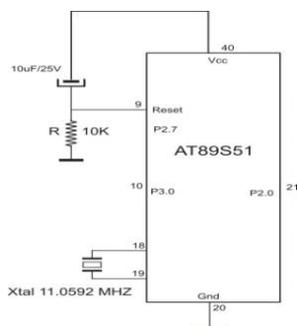
dengan celah yang dibuat sebagai celah untuk pemasangan sistem mekanis yang dibuat untuk menghalangi sinar tersebut untuk posisi tertentu. Dengan keluaran sensor yang berupa besaran logika, maka sensor ini dapat memberikan masukan pada rangkaian pengendali (mikrokontroler). Photo transistor akan mengalami keadaan jenuh bila basis komponen tersebut disinari cahaya infra merah dan menyebabkan output dari sensor ini berlogika nol. Sedangkan bila tidak ada sinar infra merah yang mengenai photo transistor menyebabkan output dari transistor *cut off* (berlogika 1). Adapun tipe sensor infra merah yang digunakan adalah H 309-08



Gambar 6. Rangkaian Sensor Infra Merah

C. Mikrokontroler (Pengendali)

Maksud pengendali adalah rangkaian yang mengendalikan sistem keseluruhan, rancangan ini menggunakan pengendali mikrokontroler dengan jenis AT89S51. Mikrokontroler ini diprogram untuk mengendalikan kecepatan motor berdasarkan sensor yang terdeteksi dengan sistem pengendalian lebar pulsa (PWM) motor sehingga gerak dan kecepatannya dapat dikendalikan (diatur), Dengan memberikan out pulsa PWM melalui port 1,1 digunakan mikrokontroler mengendalikan motor, sedangkan kristal pada pin 18 dan 19 berguna sebagai masukan bagi osilator internal untuk membangkitkan clock bagi mikrokontroler. Sedangkan rangkaian RC pada pin 9 berfungsi sebagai *reset* sistem dan pada port 3 digunakan untuk memasukkan program pengendali kedalam mikrokontroler

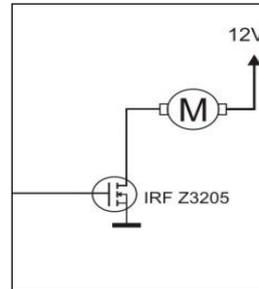


Gambar 7. Rangkaian Pengendali Sistem

D. Driver

Maksud dari driver pada rancangan ini adalah komponen penguat arus, fungsi driver adalah menguatkan arus agar dapat dapat mengendalikan beban yang lebih besar. Driver tersebut merupakan mosfet penguat daya dengan tipe IRF Z3205. Komponen ini akan menjalankan motor dengan

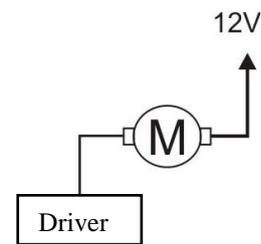
cara switching yaitu dengan cara memberikan arus yang terputus-putus pada motor. Dengan mengendalikan waktu hubung dan waktu putus maka akan dapat menentukan kecepatan motor tersebut.



Gambar 8. Diagram driver motor

E. Motor

Sebagai penggerak mekanis digunakan sebuah motor DC 1 phasa yaitu motor DC jenis magnet permanen kumparan jangkar. Dengan mengalirkan arus pada masukan motor akan menyebabkan interaksi medan magnet yang ditimbulkan oleh arus listrik dengan medan magnet permanen, menyebabkan motor bergerak memutar sesuai dengan medan maupun gaya akibat interaksi kedua medan tersebut. Pada rancangan ini motor digerakkan dengan arus *switching* atau arus yang terputus-putus sehingga kecepatan putar motor tergantung pada akumulasi arus *switching* tersebut.



Gambar 9. Diagram motor yang digunakan

F. Perancangan Program (Software)

Disamping secara *hardware* system ini juga bekerja secara *Software* yang akan dirancang. Perancangan *Software* AT89S51 berfungsi sebagai pengolah data yang diterimanya dan berguna untuk mengontrol seluruh rangkaian *output* yaitu rangkaian driver motor DC.

Sebelum membuat program maka terlebih dahulu program harus diteliti kebenarannya. Adapun program yang dibuat dalam alat simulasi simulasi tersebut adalah sebagai berikut :

```

Mulai:
    Mov    p1,#0
    Mov    p2,#1
Loop:
    Cir    p3,0
    Cir    p1,0
    Acall  Delay_500ms
    SetB   P3.0
    
```

```

SetB P3.1
Acall Delay_500mS

Run: JB P2.0,Loop
Cir P3.1
Setb P1.0
Acall Delay_5mS
CIr P1.0
Acall Delay_5mS
Ajmp Run
Delay_1S:
Mov R4,#200
Tunggu_1mdetik:
Acall Delay_5mS
Djnz R4,Tunggu_1mdetik
Ret
Delay_500mS:
Mov R4,#100
Tunggu_500mdetik:
Acall Delay_5mS
Djnz R4,Tunggu_500mdetik
Ret
Delay_5mS:
Push: TMOD
Mov TMOD,#21H
Mov TH0,#0EDH
Mov TL0,#0FFH
Setb TR0
Tunggu_5mS:
Ibc TF0,Sudah_5mS
Ajmp Tunggu_5mS
Sudah_5mS
Cir TR0
Pop TMOP
Red
END
    
```

NO	PIN	Besar Tegangan (Volt)
10	Pin 10	4,7
11	Pin 11	4,7
12	Pin 12	4,6
13	Pin 13	4,6
14	Pin 14	4,6
15	Pin 15	4,6
16	Pin 16	4,6
17	Pin 17	4,6
18	Pin 18	3,0
19	Pin 19	1,9
20	Pin 20	0
21	Pin 21	4,5
22	Pin 22	0
23	Pin 23	0
24	Pin 24	0
25	Pin 25	0
26	Pin 26	0
27	Pin 27	0
28	Pin 28	0
29	Pin 29	0
30	Pin 30	0
31	Pin 31	4,7
32	Pin 32	0,2
33	Pin 33	0,2
34	Pin 34	0,2
35	Pin 35	0,2
36	Pin 36	0,2
37	Pin 37	0,2
38	Pin 38	0,2
39	Pin 39	0,2
40	Pin 40	4,7

IV. PENGUJIAN DAN ANALISA HASIL PENGUJIAN

A. Pengujian Pada Mikrokontroller

a. Pengujian Test Poin Pada Pin (Port) Mikrokontroller

Pengujian dilakukan dengan mengukur besar atau pun ada tidaknya tegangan pada setiap Pin (Port) pada mikrokontroller dengan menggunakan Voltmeter. Adapun hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 2. Pengujian Pin Mikrokontroller

NO	PIN	Besar Tegangan (Volt)
1	Pin 1	0
2	Pin 2	0
3	Pin 3	0
4	Pin 4	0
5	Pin 5	0
6	Pin 6	0
7	Pin 7	0
8	Pin 8	0
9	Pin 9	0

b. Pengujian Test Poin Pada Rangkaian Sensor

Test point juga dilakukan dengan menggunakan Voltmeter yaitu untuk mengecek ataupun menguji baik tidaknya kinerja dari sensor. Cara yang dilakukan dengan mengukur ada tidaknya tegangan pada output sensor saat sensor bekerja. Adapun hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Rangkaian Sensor

NO	Status	Tegangan Output (VOLT)
1	Tertutup	4,6
2	Terbuka	0

Jadi dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa pada saat sensor dalam kondisi tertutup atau terhalang cahaya maka besar tegangan output adalah 4,6 Volt dan saat terkena cahaya (terbuka) maka tegangan output tidak ada (0).

c. Pengujian Test Poin Pada Input Motor DC 1 Phasa.

Pengujian dilakukan dengan mengukur tegangan input pada saat motor bekerja, atau dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian pada Input Motor

NO	Kondisi	Tegangan Motor
1	Berhenti	0 Volt
2	Jalan	10,9 Volt

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa saat motor bekerja maka tegangan input yang tersupplay ke motor sebesar 10.9 Volt

B. Analisa Hasil Pengujian.

Kinerja atau hasil yang diperoleh dari rancangan adalah berupa dari suatu sistem pengendalian terhadap penggunaan motor DC 1 phasa, di mana motor dikendalikan dengan sistem *switching* arus dan sensor disini berfungsi sebagai masukan agar dapat menjalankan maupun menghentikan motor. Penggunaan sensor optic infra merah dimaksudkan agar tidak terjadi gesekan fisik antara sensor dengan peralatan mekanis, dengan demikian penggunaan alat lebih awet dan presisi. Sebagai indikator sistem digunakan lampu indikator yang memberika indikasi status motor dimana terdapat dua lampu indikator yaitu lampu merah mengindikasikan motor atau posisi motor telah mencapai batas maksimum. Sedangkan lampu hijau mengindikasikan motor aman dijalankan.

V. KESIMPULAN

Dari hasil pelaksanaan perancangan alat hingga pengujian dan pembahasan sistem, maka penulis menarik kesimpulan antara lain:

1. Dengan dibuatnya alat simulasi ini, maka dapat menjadi gambaran dan bukti nyata bahwa motor DC 1 phasa dapat dikendalikan dengan sistem/metoda *switching* dengan menggunakan sensor infra merah dan sebuah mikrokontroler AT-89S51 (pengendali) yang tidak deprogram.

2. Penggunaan sensor optik infra merah dimaksudkan agar tidak terjadi gesekan fisik antara sensor dengan peralatan mekanis, dengan demikian penggunaan alat lebih awet dan presisi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Malik, I. A., 1997, *Bereksperimen Dengan Mikrokontroler 8031*, PT Elex Media Komputindo: Jakarta.
- [2]. Malvino, A. P., 1996, *Prinsip - Prinsip Elektronika* (terjemahan), Erlangga: Jakarta.
- [3]. Nalwan, P. A., 2003, *Panduan Praktis Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*, Elex Media Komputindo, Jakarta
- [4]. Petruzella, F. D., 1996, *Elektronik Industri*, Diterjemahkan oleh: Sumanto. Andi: Yogyakarta.
- [5]. *Programmable Tanpa Menggunakan Downliowder AT89S51, AT89S52, AT89S53, AT89S8252*. Semarang.
- [6]. Richard, D. C., 1996, *Sistem Pengaturan*, Erlangga: Jakarta.
- [7]. Rihanto, A., 2004, *Aplikasi VUI (Voice User Interface) pada Automatisasi Pintu dan Lampu Rumah Dengan Menggunakan Microsoft Speech API*, Penelitian Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
- [8]. Suryono, 2004, *Diktat Kuliah Mikrokontroler ISP MCS-51 Generasi Terbaru In-System*
- [9]. Tirtamiharja, 1996, *Elektronik Digital*, Andi Offset : Yogyakarta.
- [10]. Tooley, M., 2003, *Rangkaian Elektronik Prinsip dan Aplikasi*, Erlangga: Jakarta
- [11]. Parinduri, L., & Sulaiman, O. K. (2018, April). Biomass analysis at palm oil factory as an electric power plant. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1007, No. 1, p. 012053). IOP Publishing.
- [12]. Hasibuan, A., Arfah, M., Parinduri, L., Hernawati, T., Harahap, B., Sibuea, S. R., & Sulaiman, O. K. (2018, April). Performance analysis of Supply Chain Management with Supply Chain Operation reference model. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1007, No. 1, p. 012029). IOP Publishing.