

## SIMULASI ALAT PENDETEKSI MAGNET BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535

Taufik Umar<sup>1)</sup>, Syufrijal<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup>D III Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta  
Email : [boy.punx@gmail.com](mailto:boy.punx@gmail.com), [syufrijal@unj.ac.id](mailto:syufrijal@unj.ac.id)

### **Abstract**

*Magnet Detector Simulation Tool Based on Microcontroller ATMEGA 8535, Diploma III, Electronic Engineering, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, University of Jakarta. Magnet Detector Simulation Tool Based on Microcontroller ATMEGA 8535, using a series of sensors and infrared photodiodes and output sensor magnet DC motors. The Magnet Detector Simulation Tool Based on Microcontroller ATMEGA 8535, through some process that has been carried out, including the manufacture of electronic circuits and manufacture of mechanical parts. Further tests performed on each set of systems, from the power supply, the minimum system, magnetic sensors and photodiode. From the experimental results, it can be obtained that the tool has been working in accordance with the job description of a device that is controlled using a microcontroller is programmed using software ATMEGA8535 Code Vison AVR C Compiler.*

**Keywords:** *Magnetic Sensors, Infrared Sensors and Photodiodes, ATMEGA8535*

### **Abstrak**

Simulasi Alat Pendeteksi Magnet Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535, D3 Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Simulasi Alat Pendeteksi Magnet Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535 menggunakan serangkaian sensor dan fotodiode inframerah dan *output* sensor magnet motor DC. Simulasi Alat Pendeteksi Magnet Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535, melalui beberapa proses yang dilakukan, termasuk pembuatan sirkuit elektronik dan pembuatan bagian-bagian mekanik pada alat. Pengujian lebih lanjut dilakukan pada setiap rangkaian sistem dilakukan, mulai dari *power supply*, sistem minimum, sensor magnetik dan fotodiode. Dari hasil percobaan dapat diperoleh bahwa alat untuk bekerja sesuai dengan *job description* dari alat yang akan dikontrol menggunakan mikrokontroler ATMEGA8535 diprogram menggunakan *software Code Vison AVR C Compiler*.

**Kata kunci:** Sensor Magnetik, Sensor Infra Merah dan Fotodiode, ATMEGA8535

### **PENDAHULUAN**

Simulasi Alat Pendeteksi Magnet Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535 menggabungkan prinsip kerja Sensor Magnet, LCD, dan *Konveyor*. Alat ini berfungsi untuk memilah barang yang bermuatan magnet dan

yang bukan bermuatan magnet secara otomatis barang yang bermuatan magnet akan dihitung jumlahnya yang ditampilkan dalam LCD. Mikrokontroler adalah piranti elektronik berupa *IC (Integrated Circuit)* yang memiliki kemampuan

manipulasi data berdasarkan suatu urutan instruksi (program). Struktur mikrokontroler terdiri atas *processor*, *memory*, *clock*, dan perangkat lainnya.

Produk-produk mikrokontroler dirancang untuk memenuhi kebutuhan masyarakat umum maupun industri rumahan.

Kelebihan yang dimiliki oleh mikrokontroler adalah ukurannya yang kompak namun dapat menangani objek masukan-keluaran yang variatif, selain itu harganya cenderung murah dan mudah didapat. Salah satu bentuk penerapannya adalah pengendali sistem elektronika yang berkaitan dengan *input* dan *output* untuk mensimulasi pendeteksian magnet. Rancangan ini sangat bermanfaat dalam dunia industri, karena proses otomatisasi pada bidang industri menempati posisi selangkah di depan mekanisasi.

Identifikasi permasalahan dalam pembuatan Simulasi Alat Pendeteksi Barang Bermuatan Magnet Berbasis Mikrokontroler ATmega8535 adalah:

1. Bagaimana prinsip dan deskripsi kerja dari alat pendeteksi barang bermuatan magnet tersebut agar sesuai dengan fungsinya?
2. Apakah alat yang didesain berjalan sesuai dengan fungsinya, mengingat hal ini sesuatu yang baru bagi kita?
3. Komponen apa saja yang digunakan pada alat tersebut?
4. Bagaimana perancangan dan pemrograman logika alat pendeteksi magnet ini menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535?

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka permasalahan yang ada dirumuskan sebagai berikut: “Bagaimanakah

merancang sebuah simulasi alat pendeteksi magnet menggunakan mikrokontroler ATmega8535 sebagai pengendalinya? Dari identifikasi masalah yang ada, maka dibatasi masalah sebagai berikut:

1. Untuk mengoperasikan sistem harus diprogram menggunakan *Code Vision AVR CCompiler*, setelah itu di-*download* melalui sistem Mikrokontroler ATmega8535.
2. Ketika terjadi pengoperasian pada alat pendeteksi magnet, jarak maksimum yang bisa terjangkau oleh magnet yang terdeteksi oleh sensor magnet adalah 3 cm.
3. Sistem ini digunakan untuk mengendalikan *conveyor*, sensor *photodiode*, mekanik CD dan sensor magnet.
4. Ketika *supply* pada sistem ini mati, maka pergerakan *conveyor* akan berhenti.

Tujuan dari pembuatan alat ini adalah membuat alat yang bermanfaat untuk kepentingan umum, baik di aplikasikan ke dalam dunia Industri maupun dunia pendidikan dan memberi pengetahuan tentang aplikasi Mikrokontroler yang berhubungan dengan mekanik dan elektrik dalam dunia industri.

## METODE

Simulasi Alat Pendeteksi Magnet Berbasis ATmega 8535 digunakan untuk memilah barang yang bermuatan magnet, dalam kasus ini barangnya adalah magnet itu sendiri. Magnet berjalan di *conveyor*, saat magnet terdeteksi sensor magnet, *buzzer* berbunyi. Setelah itu LCD menghitung magnet yang sudah terdeteksi dengan sensor *photodiode*. Lalu magnet tereksekusi oleh

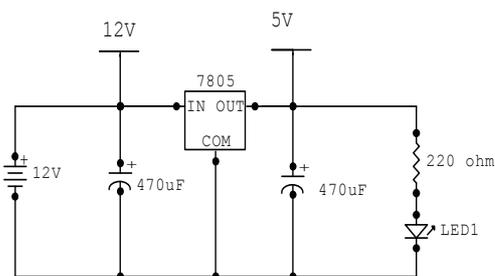
mekanik CD dan masuk ke dalam *box* yang sudah disediakan. Cara kerja alat adalah sebagai berikut dan *flowchart* dapat dilihat pada lampiran:

1. Tombol *start* ditekan maka *conveyer* berjalan.
2. Magnet diletakan di atas *conveyer* saat magnet terdektesi oleh sensor magnet maka *buzzer* berbunyi.
3. Sensor *photodioda* akan mendekteksi ada tidaknya suatu barang.
4. Setelah tiga detik sensor *photodioda* aktif dan catu daya magnet maka mekanik cd aktif dari magnet dan magnet keluar dari *conveyer* jika bukan magnet maka benda tersebut tidak akan terdorong.
5. Mikrokontroler akan menghitung magnet dan *non* magnet melalui *input* sensor *photodioda* dan di tampilkan ke dalam LCD.

### Perangkat Elektronik

#### Rangkaian Regulator

Rangkaianregulatordigunakan sebagai *supply* tegangan untuk semua rangkaian. Rangkaian regulator ini mendapat tegangan *input* 12 volt, yang menggunakan *IC regulator* 7805. Sehingga rangkaian ini dapat memberikan tegangan *output* sebesar 5 volt. Gambar 1. dibawah ini merupakan rangkaian regulator.

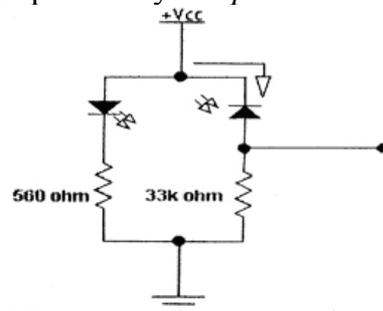


**Gambar 1.** Rangkaian Regulator

#### Rangkaian Sensor Photodiode dan Infrared

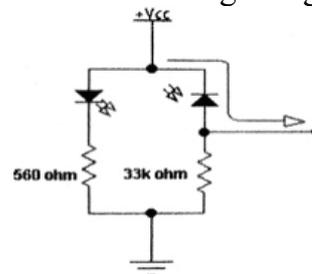
Rangkaian sensor yang digunakan pada simulasi alat ini adalah sensor *photodioda* dan *LEDsuperbright* serta sensor magnet.

Sensor yang digunakan terdiri dari *photodioda*. Sensor ini nilai resistansinya akan berkurang bila terkena cahaya dan bekerja pada kondisi *reverse* bias. Untuk sensor cahayanya digunakan LED *Superbright*, komponen ini mempunyai cahaya yang sangat terang, sehingga cukup untuk mensuplai cahaya ke *photodioda*.



**Gambar 2.** Sensor Tidak Terkena Cahaya

Jika *photodioda* tidak terkena cahaya, maka nilai resistansinya akan besar atau dapat kita asumsikan tak hingga. Sehingga arus yang mengalir pada komparator sangat kecil atau dapat diasumsikan dengan logika 0.



**Gambar 3.** Sensor Terkena Cahaya

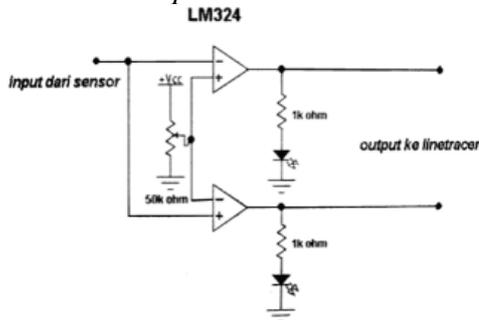
Jika *photodioda* terkena cahaya, maka *photodioda* akan bersifat sebagai sumber tegangan dan nilai resistansinya akan menjadi kecil,

sehingga akan ada arus yang mengalir ke komparator dan berlogika 1.

**Prinsip Kerja Komparator**

Komparator pada rangkaian ini menggunakan IC LM 324 yang didalamnya berisi rangkaian Op Amp digunakan untuk membandingkan input dari sensor. Dimana input akan dibandingkan dari Op Amp IC LM 324 yang output berpulsa high. Sehingga tidak perlu adanya pull up pada output-nya. IC ini dapat bekerja pada range 3 volt sampai 30 volt dan dapat bekerja dengan normal mulai tegangan 6 volt.

Dalam rangkaian ini juga terdapat 4 LED, yang berfungsi sebagai indikator. Untuk mengatur tagangan pada pembanding, disambungkan Variable Resistor (VR) diantara kedua OP Amp IC LM 324.



Gambar 4. Rangkaian Komparator

Jika tidak ada arus yang mengalir dari rangkaian sensor ke rangkaian ini maka tegangan masukan untuk rangkaian ini adalah 0 Volt, akibatnya pada IC 1 tegangan di terminal (+) > (-), maka LED-A on, sedangkan pada IC 2 sebaliknya LED-B off.

Jika ada arus yang mengalir dari rangkaian sensor ke rangkaian ini maka tegangan masukan untuk rangkaian ini mendekati Vcc, akibatnya pada IC 2 tegangan di terminal (+) < (-), maka LED-B on,

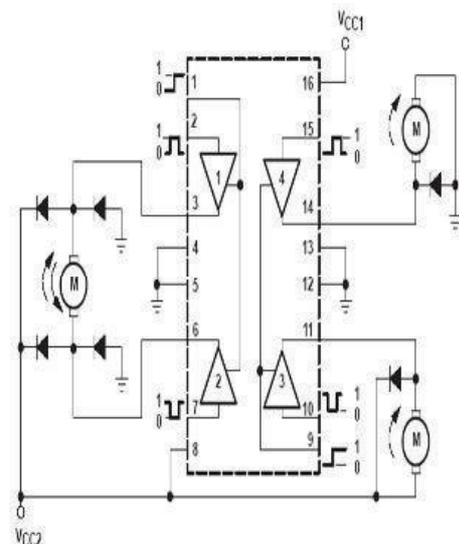
sedangkan pada IC 1 sebaliknya maka LED-A off. Kondisi antara titik a dan b akan selalu keterbalikan.

**Rangkaian penggerak motor DC**

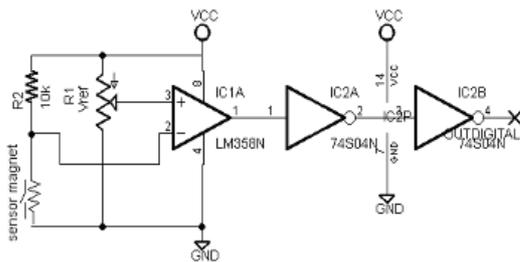
Pada rangkaian penggerak motor DC menggunakan IC L293D. IC ini digunakan sebagai penggerak menggantikan fungsi dari relay, IC ini dapat digunakan pada arah bidirectional, output-nya dapat digunakan untuk motor DC, motor stepper, solenoid, dan cocok digunakan pada beban yang membutuhkan arus dan tegangan yang tinggi. Maksimum arusnya 600ma, dan tegangannya 4,5 V – 36 V. Satu buah IC L293D dapat mengendalikan dua buah motor DC secara bersamaan. Gambar 5. dibawah ini menunjukkan rangkaian penggerak motor L293D.

**Rangkaian Sensor Magnet**

Sensor magnet berfungsi sebagai pendeteksi adanya kadar magnet pada suatu benda yang akan diseleksi oleh sensor tersebut. Berikut adalah skema rangkaian sensor magnet pada gambar 6.



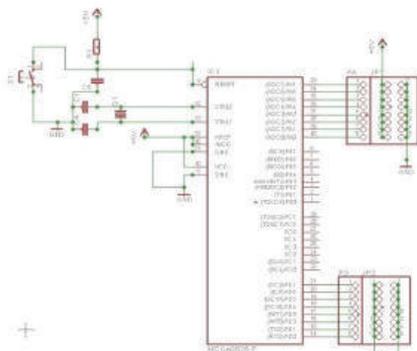
Gambar 5. Rangkaian Penggerak Motor L293D



**Gambar 6.** Skema Rangkaian Sensor Magnet

### Sistem Minimum

Rangkaian sistem minimum pada simulasi alat ini, terdiri dari mikrokontroler AVR ATmega8535. Rangkaian sistem minimum digunakan untuk men-download program yang telah dibuat pada *software CodeVision AVR C Compiler* ke dalam mikrokontroler. Mikrokontroler membutuhkan *supply* tegangan sebesar 5 V untuk men-download sebuah program ke dalam mikrokontroler. Sistem ini merupakan pusat pemrosesan dari beberapa pendukung sistem lainnya, di mana sistem rangkaian ini mengendalikan perangkat *input* dan *output* yang kemudian akan mengolahnya untuk menjalankan motor dan mengaktifkan mekanik CD.



**Gambar 7.** Rangkaian Sistem Minimum

Penentuan *port* yang akan dipakai sangat penting sebelum membuat

program, yang bertujuan sebagai masukan dari sensor dan keluaran untuk penggerak atau Motor DC. Jumlah *port* yang dipakai pada Mikrokontroler ATmega8535 sebanyak 3 *port*, berikut adalah *port-port* yang digunakan:

1. *Port A* digunakan sebagai masukan dari sensor *infrared*. Keluaran sensor pada *Port A* menjadi *input* mikrokontroler yang berlogika *low*, dan selanjutnya mikrokontroler akan melakukan proses seperti program yang telah dibuat.
2. *Port B* dihubungkan dengan SPI *port* untuk *downloader* pada sistemnya langsung.
  - a. *Port B.7* adalah *SCK*;
  - b. *Port B.6* adalah *Miso*;
  - c. *Port B.5* adalah *Mosi*;
  - d. *Pin 9* adalah *Reset*;
3. *Port C* digunakan sebagai *port* kontrol untuk penggerak motor, baik motor penggerak roda maupun motor penggerak lengan robot.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui seberapa besar nilai yang dihasilkan, yakni berupa tegangan dari *sensor photo dioda, infrared, sensor magnet dan output IC L293D, rangkaian sistem minimum*. Instrumen yang digunakan untuk mengukur tegangan adalah dengan menggunakan multimeter analog, multimeter digital, dan meteran.

Pengujian alat dilakukan dengan cara mengukur tiap-tiap titik komponen yang terjadi perubahan tegangan karena aktif atau tidaknya suatu rangkaian. Alat yang digunakan dalam pengukuran tegangan dan arus pada tiap-tiap titik adalah *Multimeter*

Digital merk Sanwa CD800A dan Multimeter Analog.

**Hasil pengukuran catu daya**

Catu daya berfungsi untuk mensuplai tegangan ke semua rangkaian. Sumber tegangan menggunakan Transformator 1A dengan tegangan sekunder 12 VAC yang digunakan untuk mensuplai regulator 5 VDC, dan regulator 5 VDC akan men-supply level converter DC to DC. Untuk pengukuran catu daya dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Pengukuran Tegangan Regulator

Catu daya 5 VDC	
Input VAC	Output VDC
10,5	4,9

**Tabel 2.** Pengukuran Tegangan Level Converter

Level Converter DV to DC	
Input VDC	Output VDC
4,9	3,4

**Pengukuran Jarak Sensor Magnet**

Sensor magnet mendapat tegangan dari output level converter sebesar 3,4 VDC. Pengukuran jarak antara

sensor magnet dengan magnet dilakukan dengan cara mengukur jarak jangkauan antara sensor magnet dengan magnet. Hasil pengukuran jarak sensor magnet dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Pengukuran Jarak Sensor Magnet

No	Jarak (cm)	Output Pengkondisian
1.	0	ON
2.	1	ON
3.	2	ON
4.	3	ON
5.	4	OFF
6.	5	OFF
7.	6	OFF
8.	7	OFF

**Pengujian Sensor Magnet**

Pengukuran dilakukan pada input sensor magnet, pengukuran dilakukan pada dua kondisi yaitu pada saat sensor mendeteksi barang yang bukan magnet, maka nilai yang dihasilkan berlogika rendah. Sebaliknya, jika sensor mendeteksi barang yang bermuatan magnet, maka nilai yang dihasilkan akan berlogika tinggi. Pengukuran tegangan referensi pada rangkaian sensor magnet dapat dilihat pada tabel 4. dan tabel 5.

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Sensor Magnet

V <sub>sumber</sub> (V)	V <sub>reff</sub> (V)	V <sub>out</sub> (V)		V <sub>photodiode</sub> (V)	
		Tidak kena Sensor	kena Sensor	Tidak kena Sensor	Kena Sensor
5	1,4	3,4	0,35	0,15	0,10

**Tabel 5.** Hasil Pengujian Sensor Photodiode

V <sub>sumber</sub> (V)	V <sub>reff</sub> (V)	V <sub>out</sub> (V)		V <sub>photodiode</sub> (V)	
		Tidak kena Sensor	kena Sensor	Tidak kena Sensor	kena Sensor
5	1,4	3,6	0,50	0,15	0,09

### Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk dapat mengetahui nilai tegangan yang dihasilkan pada *port* dari Mikrokontroler. Diukur untuk *input* yang ada pada *port B* dan *output* pada *port D*. Pengukuran dilakukan untuk mengetahui nilai tegangan yang dihasilkan pada *port A* dan *port D* yang berlogika *High* dan *Low*. Tabel 6 sampai dengan tabel 8 menunjukkan pengukuran *input* dan *output* pada rangkaian proses

**Tabel 6.** Pengujian Sistem *Input* Logika *Low* Pada *Port B*

Tegangan input berlogika <i>low</i> (V)		Keterangan
PB.1	PB.0	
	0,5	Sensor <i>Photo Diode</i>
0,5		Sensor Magnet

**Tabel 7.** Pengujian Sistem *Output* Logika *High* Pada *Port D*

Tegangan input berlogika <i>high</i> (V)		Keterangan
PD.3	PD.2	
0	4,7	Motor Maju
4,7	0	Motor Mundur

**Tabel 8.** Pengujian sistem *output* logika *port A*

Kondisi Logika (V)		V sumber (V)	Kondisi Logika	Keterangan
<i>High</i> (Tidak terdeteksi sensor magnet)	<i>Low</i> (Terdeteksi Sensor Magnet)			
3,60	0,55	5	<i>PortA.3</i>	Sensor Magnet

Hasil penelitian memiliki implementasi pada beberapa bidang.

#### ***Bidang Keteknikan***

Penelitian pembuatan Simulasi Alat Pendeteksi Magnet diharapkan dapat dijadikan sebagai aplikasi nyata dari kemajuan teknologi kendali secara otomatis menggunakan mikrokontroler.

#### ***Bidang Industri***

Pembuatan Simulasi Alat Pendeteksi Magnet diharapkan dapat dikembangkan untuk membantu proses produksi pada industri secara otomatis agar dapat mengangkut barang dan diharapkan dapat

membantu mempercepat proses produksi pada industri.

#### ***Bidang Pendidikan***

Sistem Simulasi Alat Pendeteksi Magnet diharapkan dapat dipelajari dan dapat dipraktekkan sebagai alat bantu pembelajaran, serta dapat memberikan sumbangan ilmu pengetahuan tentang *konveyor* dan sensor magnet, serta khususnya aplikasi mikrokontroler guna menjadi salah satu acuan bagi para pengembang sesudahnya yang berkeinginan mengembangkan sistem *konveyor*.

Tahap pengujian analisa sistem dapat dilakukan dengan cara melakukan pengujian melalui

program. Pengujian dilakukan dengan tujuan agar dapat diketahui apakah sistem *konveyor* yang dibuat telah melakukan fungsinya dengan benar sesuai dengan apa yang telah diprogram.

### **Belt Konveyor Bergerak Dengan Motor DC**

Pengujian *belt konveyor* dapat bergerak lurus mengikuti roda *konveyor* dengan menggunakan Motor DC.

### **Sensor Magnet Mendeteksi Magnet**

Pengujian sensor magnet dapat mendeteksi sebuah magnet yang diperintahkan oleh sebuah program melalui Mikrokontroler ATmega 8535 lalu sensor *photodiode* menghitung jumlah magnet dan barang yang bukan magnet yang ditampilkan melalui LCD.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Setelah melakukan pembuatan Simulasi Alat Pendeteksi Magnet Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535, maka dapat mengambil kesimpulan dari hasil penelitian tersebut sebagai berikut:

1. Simulasi Alat Pendeteksi magnet dapat dikendalikan dengan sebagaimana fungsinya menggunakan mikrokontroler ATmega 8535 dengan bahasa pemrograman *CodeVision AVR C Compiler*.
2. Simulasi Alat Pendeteksi Magnet Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535 dapat bekerja sesuai deskripsi kerja yang diinginkan, antara lain alat tersebut dapat mendeteksi mana yang magnet

dan bukan magnet dengan menggunakan sensor magnet dan setelah itu *photodiode* mendeteksi adanya barang yang lewat, dan jumlahnya ditampilkan oleh LCD.

3. Komponen pendukung yang digunakan dalam Simulasi Alat Pendeteksi Magnet Berbasis Mikrokontroler ATmega8535 adalah: Sensor Magnet, Motor DC, *Buzzer*, Sismin, Sensor *Photodiode*, dan Mekanik CD.
4. Perancangan pemrograman Mikrokontroler ATmega8535 menggunakan *CodeVision AVR C Compiler*, sedangkan pemrograman logika alat menggunakan *Microsoft Office Visio Professional 2007*.

Dengan dilakukan pengerjaan Tugas Akhir berupa Simulasi Alat Pendeteksi Magnet Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535, diharapkan nantinya dapat diaplikasikan dalam dunia industri maupun teknologi yang memanfaatkan Alat Pendeteksi Magnet dalam bentuk apapun.

### **Saran**

Dari hasil penyusunan laporan penelitian dan juga pembuatan terhadap Simulasi Alat Pendeteksi Magnet, masih terdapat banyak kekurangan, baik dari segi mekanik, elektronik maupun inialisasi program. Maka, terdapat beberapa saran serta masukan, agar dalam proses pengerjaan Tugas Akhir nantinya akan dapat lebih baik lagi. Berikut saran dan masukan diantaranya:

1. Kemungkinan adanya kekurangan yakni pada bagian mekanik *konveyor*, terutama pada bagian roda dan *belt konveyor*

- sehingga pergerakan *konveyor* masih kurang presisi. Untuk mendapatkan gerakan *konveyor* yang tepat pada saat menerima instruksi berupa gerakan *belt konveyor* maju diperlukan dua buah motor DC yang sesuai dan memiliki karakteristik serta kecepatan yang sama diantara kedua arah putarannya. Selain itu juga, perlu diperhatikan saat akan merancang tata letak sensor magnet dan sensor *photodiode*. Disarankan dalam perancangan tata letak sensor agar disesuaikan dengan lebar garis yang akan dilalui oleh sebuah magnet untuk meminimalisasi pergerakan *konveyor* yang tidak beraturan.
2. Dalam merancang suatu Simulasi Alat Pendeteksi Magnet diperlukan *supply* tegangan yang baik.
  3. Memaksimalkan penggunaan *port* yang ada pada mikrokontroler ATmega8535 agar dapat memaksimalkan kerja alat sesuai aplikasi yang digunakan.

4. Penyusunan program yang baik dan benar sehingga alat dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Clyton , George. Winder, Steve. 2005. *Operational Amplifier*. Jakarta: Erlangga.
- Malvino.1981. *Prinsip-prinsip Elektronk*. Jakarta: Erlangga.
- Rosyidi, Lukman. 2003. *Modul Training Mikrokontroler AVR Level Basic*. Jakarta: Prasimax.
- Wasito. 1983. *Pelajaran Elektronika 1A Sirkuit Arus Searah*. Jakarta: Karya Utama.
- Wardhana,Lingga. 2006. *Mikrokontroler AVR Seri ATmega8535 Simulasi, Hardware, dan Aplikasi*, Yogyakarta: ANDI.