

**“PENGATURAN KECEPATAN KONVEYOR BERDASARKAN SENSOR  
PUTARAN DINAMO PADA PENGGILINGAN MENGGUNAKAN  
MIKROKONTROLER AT89C51”**

**Feranita, Ery Safrianti, Muchlis Marbun**

Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau

e-mail: feranitadjalil@yahoo.co.id

***Abstract***

*This paper aims to create a tool based on the loading conveyor arrangement milling machine that is expected to replace the conveyor operator job. Conveyor belt is a device that is running that serves to bring the load to the grinding machine. Conveyor speed is set for rolling machines can work efficiently and in accordance with their capabilities by means of a microcontroller-based control. This device detects the speed milling machine for the supply burden that goes into the grinding machine grinding machine that is not burden by putting a motion sensor converter of energy into electrical energy. Analog voltage is passed to the ADC0804 to get a digital signal, then the signal is processed by the microcontroller and transmitted to the conveyor motor to adjust the conveyor speed. From varisi voltage generated by the sensors generate a different speed on the conveyor motors include 15 VDC 1990 rpm, 12 rpm 72 VDC, 8 VDC 48 rpm, 5 VDC 37 rpm. The results obtained are: to grind the beans weighing 400 grams and is the time to grind for 3 minutes and the results are subtle, to 200 grams grind nuts 2 minutes time to grind fine results, for 75 grams of beans to grind it takes 1 minute and subtle results.*

**Keywords:** *dynamo rotation sensor, conveyor, milling, microcontroller.*

***Abstrak***

Suatu alat pengaturan konveyor berdasarkan pembebanan mesin giling yang diharapkan dapat menggantikan tugas operator konveyor. Konveyor adalah sebuah alat yaitu sabuk berjalan yang berfungsi untuk membawa beban ke mesin penggiling. Konveyor ini diatur kecepatannya agar mesin giling bisa bekerja secara efisien dan sesuai dengan kemampuannya

dengan sebuah alat kontrol berbasis Mikrokontroler. Alat ini berfungsi mendeteksi kecepatan mesin giling agar suplai beban yang masuk ke mesin penggiling tidak membebani mesin penggiling yaitu dengan cara meletakkan sebuah sensor pengubah dari energi gerak menjadi energi listrik. Tegangan analog tersebut diteruskan ke ADC0804 agar mendapat sinyal digital, kemudian sinyal tersebut diolah oleh Mikrokontroler dan diteruskan ke motor penggerak konveyor untuk mengatur kecepatan konveyor tersebut. Dari variasi tegangan yang dihasilkan oleh sensor menimbulkan kecepatan yang berbeda pada motor konveyor antara lain 15 Vdc 90 rpm, 12 Vdc 72 rpm, 8 Vdc 48 rpm, 5 Vdc 37 rpm. Adapun hasil yang diperoleh ialah: untuk menggiling kacang seberat 400 gram dan waktu untuk menggiling ialah selama 3 menit dan hasilnya halus, untuk menggiling kacang 200 gram waktu untuk menggiling 2 menit hasil halus, untuk kacang 75 gram dibutuhkan waktu untuk menggiling 1 menit dan hasil halus.

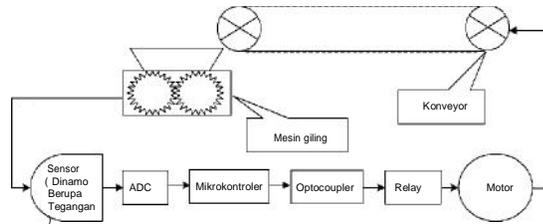
**Kata Kunci** :sensor putaran dinamo, konveyor, penggilingan, mikrokontroller.

## 1. PENDAHULUAN

Konveyor adalah sebuah alat yaitu roda berjalan yang berfungsi untuk membawa benda ke mesin penggiling atau pisau pencacah. Konveyor ini diatur kecepatannya agar mesin giling bekerja sesuai kemampuannya. Apabila suplai benda yang dibawa konveyor terlalu banyak akan mengganggu kecepatan mesin giling karena mesin itu mendapat beban berlebih. Untuk mengatasi masalah ini dibuat sebuah alat yang berbasis Mikrokontroler. Alat ini berfungsi mendeteksi kecepatan mesin giling dengan cara meletakkan sebuah sensor pengubah dari energi gerak menjadi energi listrik. Kemudian tegangan analog tersebut diteruskan ke ADC0804 agar mendapat sinyal digital. Sinyal tersebut diolah oleh Mikrokontroler dan diteruskan ke motor penggerak konveyor untuk mengatur kecepatannya. Pengaturan kecepatan konveyor berdasarkan volume pada penampung mesin giling dengan menggunakan mikrokontroler AT89C51.

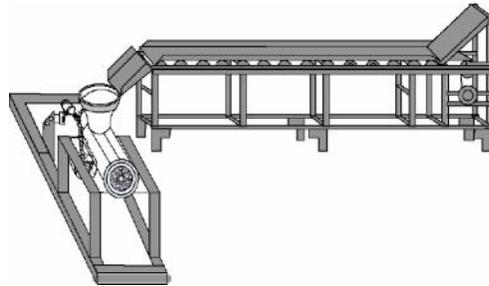
## 2. METODE PENELITIAN

Sistem kerja dari pengaturan kecepatan konveyor berdasarkan sensor pada volume penampung mesin giling dapat dilihat melalui Gambar 1. di bawah ini.



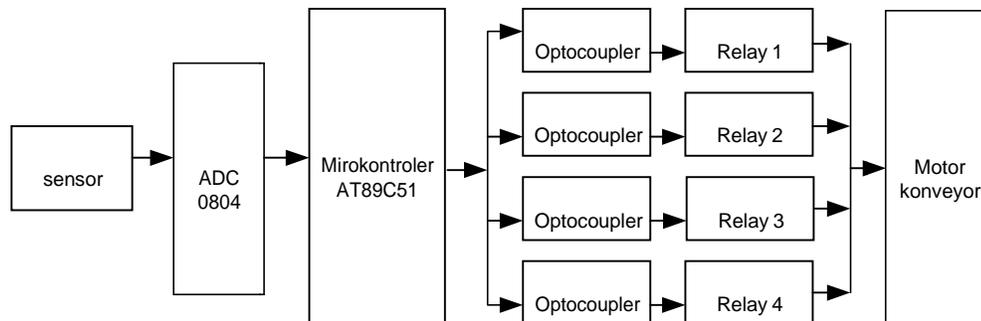
Gambar 1. Diagram blok sistem kontrol konveyor

Pada saat mesin giling bekerja maka dengan sendirinya sensor juga ikut bekerja. Kemudian keluaran dari sensor berupa tegangan analog yang dimasukkan ke ADC agar mendapat keluaran berupa bilangan biner. Keluaran ADC dibaca oleh mikrokontroler dan diproses, keluaran dari mikrokontroler digunakan untuk mengatur kecepatan dari motor penggerak konveyor. Disini digunakan *relay* sebagai saklar untuk mengatur tegangan motor penggerak konveyor, dengan kata lain cepat lambatnya motor penggerak konveyor tergantung besar kecilnya tegangan yang masuk



Gambar 2 Konveyor dan Mesin Giling secara keseluruhan

Blok diagram pengaturan kecepatan konveyor berdasarkan sensor pada volume mesin giling dapat dilihat pada Gambar 3.



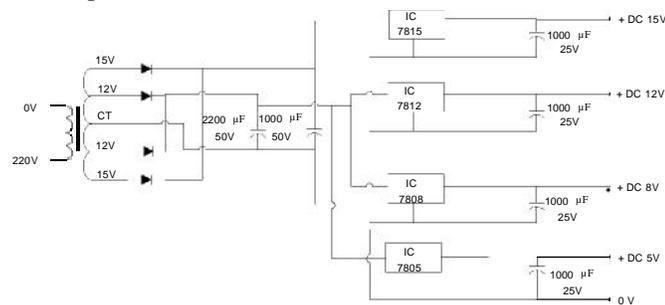
Gambar 3. Diagram blok rangkain kontrol



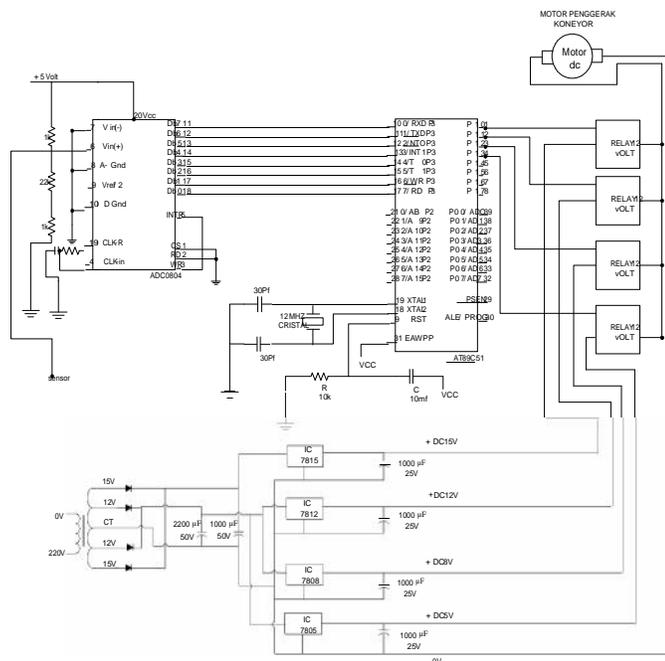
**Catu Daya (Power Supply)**

Sebagai catu daya listrik digunakan sumber tegangan DC (*Direct Current*). Pada peralatan yang memerlukan catu daya DC digunakan sumber listrik arus searah atau diambil dari sumber AC yang telah disearahkan dahulu. Penyearah ini pada dasarnya terdiri dari trafo sebagai penurun tegangan (*Step Down*), Dioda sebagai penyearah arus dan kapasitor *elektrolit* (*Elco*) sebagai filter.

Dalam perencanaan rangkaian catu daya (*Power Supply*) ini menggunakan 4 (empat) buah dioda penyearah dan 4 (empat) IC Regulator sebagai penstabil tegangan keluaran (*Output*).



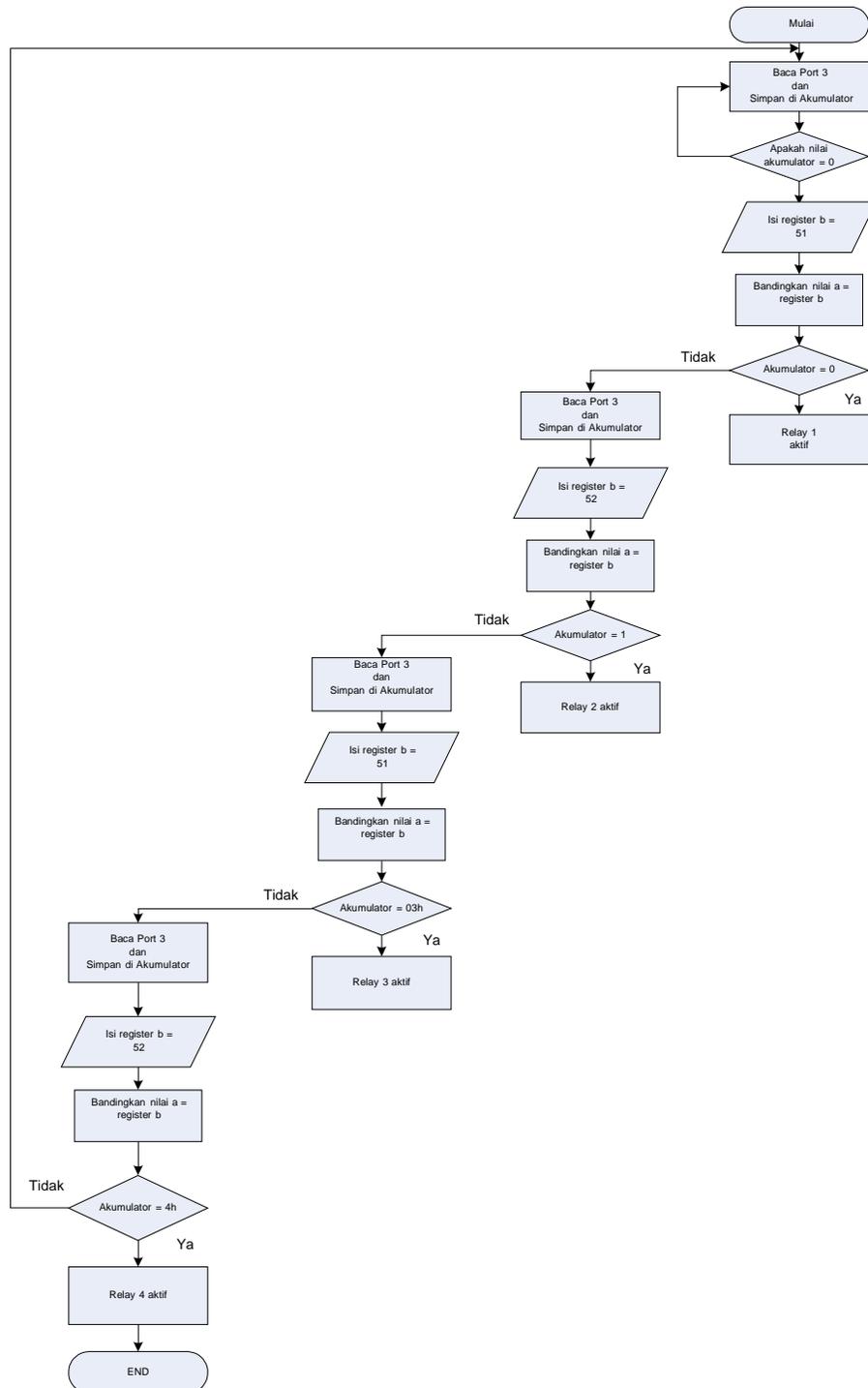
Gambar 6. Rangkain Catu Daya (*Power Supply*)



Gambar 7. Bentuk Rangkain Alat keseluruhan

## Perangkat Lunak

Berikut bentuk diagram alur dan flowchart rangkaian.



Gambar 8. Gambar flow chart

### 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### Pengujian *Power Suplly*

Hasil pengukuran *power supply* menggunakan multimeter pada keadaan tidak berbeban dan berbeban dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Catu Daya

Pegujian	Kondisi pengujian	
	Tanpa Beban (VDC)	Dengan Beban (VDC)
Output 15 Vdc	15	14,8
Output 12 Vdc	12	11,9
Output 8 Vdc	8	7,9
Output 5 Vdc	5	4,9

Berdasarkan data diatas, keluaran catu daya mengalami sedikit penurunan pada saat dihubungkan ke beban.

#### Pengujian Rangkaian *Switching*

Rangkaian *switching* pada alat ini menggunakan optocoupler dan transistor dengan beban relay. Pemakaian optocoupler berfungsi sebagai pemisah rangkaian power dengan rangkaian kontrol. Pemakaian relay berfungsi untuk melewatkan tegangan melalui kontak yang kondisi pertamanya NO akan menjadi NC, pada kondisi inilah yang akan melewatkan tegangan ke motor konveyor.

Tabel 2. Tabel pengujian IC optocoupler

Tegangan input (Vdc) IC optocoupler	Tegangan output(Vdc) IC optocoupler
4.8	5.0

#### Pengujian Sensor (Dinamo)

Pengujian sensor (dinamo) dilakukan dengan cara memanfaatkan putaran motor mesin penggiling (dikopel) pada pengujian tersebut akan menghasilkan putaran. Pengujian sensor dilakukan juga dengan menggunakan lampu yang dihubungkan ke sensor apabila perputaran sensor menghasilkan tegangan maka lampu akan menyala. Tegangan yang di hasilkan dari sensor besarnya tergantung dari kecepatan putarannya, sensor mengubah energi gerak menjadi energi listrik menggunakan dinamo.

Kecepatan putaran motor dengan tegangan yang dihasilkan oleh sensor dapat dilihat pada Tabel 4.2:

Tabel 3. Hasil tegangan yang dikeluarkan oleh sensor (dinamo) menurut putaran mesin penggilingan

Kcepataan penggilingan (rpm)	Tegangan yang dihasilkan oleh sensor (Vdc)	Relay	Tegangan Relay Vdc
3000	3-4	Relay 1	15
2500	2-3	Relay 2	12
2000	1-2	Relay 3	8
≤ 1500	0-1	Relay 4	5

Untuk melihat hubungan antara kecepatan dengan tegangan dapat di gunakan persamaan sebagai berikut:

$$e_b = c \cdot n \cdot \Phi$$

$$c = \frac{e_{b_1}}{n \cdot \Phi}$$

Dimana:

$e_b$  = ggl yang ditimbulkan

$c$  = konstanta

$\Phi$  = fluks

$n$  = kecepatan

Dari data Tabel 2 dapat diketahui hubungan antara beban dengan ggl yang ditimbulkan, dibawah ini hasil yang didapat dari hubungan antara beban dengan ggl yang ditimbulkan.

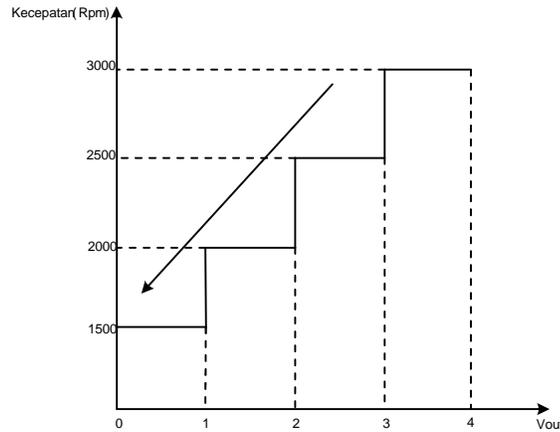
$$e_b = c \cdot n \cdot \Phi$$

$$c = \frac{e_{b_1}}{n \cdot \Phi} = \frac{3}{3000 \cdot 0.01} = 0.1$$

$$e_{b_2} = 0.1 \cdot 2500 \cdot 0.01 = 2.5V$$

$$e_{b_3} = 0.1 \cdot 2000 \cdot 0.01 = 2V$$

Dari data analisa diatas didapat sebuah grafik perubahan kecepatan dengan tegangan yang dihasilkan oleh sensor, ditunjukkan pada grafik dibawah ini. menunjukan perubahan dari beban banyak ke beban sedikit.



Gambar 9. Grafik perubahan kecepatan dengan tegangan yang dihasilkan

### Pengujian Rangkaian ADC

Dengan menggunakan rumus

$$D = \frac{256 \cdot Vin}{2 \cdot Vref}$$

Dengan  $Vin$  = Tegangan Masukan (volt)

$Vref$  = tegangan referensi (volt)

$$D = \frac{256 \times 4}{2 \times 5} = \frac{1024}{10} = 102.4 \quad = 66 \text{ Heksa}$$

$$D = \frac{256 \times 3}{2 \times 5} = \frac{768}{10} = 76.8 \quad = 4C \text{ Heksa}$$

$$D = \frac{256 \times 2}{2 \times 5} = \frac{512}{10} = 51.2 \quad = 33 \text{ Heksa}$$

$$D = \frac{256 \times 1}{2 \times 5} = \frac{256}{10} = 25.6 \quad = 1A \text{ Heksa}$$

### Pengujian Rangkaian Mikrokontroler

1. Pada saat sensor menghasilkan tegangan 4 volt maka ADC akan merubah ke dalam bilangan biner yaitu 01100110 nilai ini akan disimpan di akumulator dan dibandingkan dengan alamat 51, dari perbandingan tersebut akan memperoleh hasil bilangan biner 10000000. maka port 3 akan mengirim data tersebut ke port 1, port 1 akan mengaktifkan relay 1 yaitu 15 Vdc dengan demikian motor konveyor akan berjalan cepat.
2. Pada saat sensor menghasilkan tegangan 3 volt maka ADC akan merubah ke dalam bilangan biner yaitu 01001100 nilai ini akan disimpan di akumulator dan

dibandingkan dengan alamat 52, dari perbandingan tersebut akan memperoleh hasil bilangan biner 01000000. maka port 3 akan mengirim data tersebut ke port 1, port 1 akan mengaktifkan relay 2 yaitu 12 Vdc dengan demikian motor konveyor akan berjalan agak lambat.

3. Pada saat sensor menghasilkan tegangan 2 volt maka ADC akan merubah kedalam bilangan biner 00110011 nilai ini akan disimpan di akumulator dan dibandingkan dengan alamat 51, dari perbandingan tersebut akan memperoleh hasil bilangan biner 00100000. maka port 3 akan mengirim data tersebut ke port 1, port 1 akan mengaktifkan relay 3 yaitu 8 Vdc dengan demikian motor konveyor akan berjalan lambat.
4. pada saat sensor menghasilkan tegangan 1 volt maka ADC akan merubah kedalam bilangan biner 00011010 nilai ini akan disimpan di akumulator dan dibandingkan dengan alamat 51, dari perbandingan tersebut akan memperoleh hasil bilangan biner 00010000. maka port 3 akan mengirim data tersebut ke port 1, akan mengaktifkan relay 4 yaitu 5 Vdc dengan demikian motor konveyor berjalan sangat lambat.

### Pengujian Konveyor Dan Hasil Secara Keseluruhan

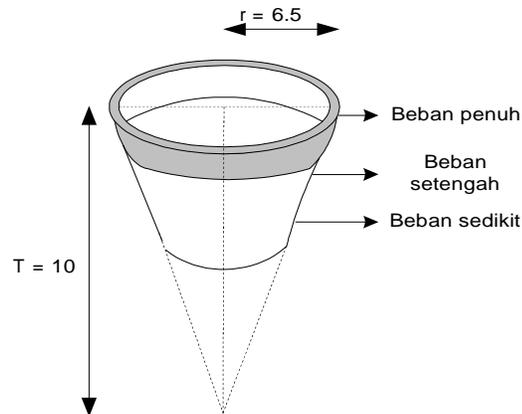
Konveyor berfungsi sebagai pembawa beban ke mesin penggiling, dengan mempunyai roll konveyor sebanyak 14 buah ini akan mempermudah jalannya belt konveyor, dan mempunyai penyekat yang berfungsi sebagai penahan beban agar beban tetap berjalan diatas konveyor.

Pengujian terhadap motor konveyor menghasilkan empat kecepatan berbeda yang disebabkan oleh tegangan yang masuk ke motor konveyor tidak sama besarnya. Hasil analisa ini didapat dengan menggunakan alat ukur tacometer dilakukan dengan cara yang sama pada pengukuran kecepatan mesin giling. Adapun hasil analisa yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4. di bawah ini.

Tabel 4. hasil pengukuran kecepatan dengan tegangan yang berbeda

Variasi tegangan (Vdc)	Kecepatan motor konveyor (rpm)
15	90
12	72
8	48
5	37

Pada mesin giling terdapat corong penampung yang berfungsi sebagai penampung beban sementara yang jatuh dari konveyor dan sebelum masuk ke mesin giling. Corong pada mesin giling berbentuk kerucut ini berguna untuk memudahkan beban jatuh kedalam mesin giling. Gambar corong pada mesin giling dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Corong pada mesin giling

Diketahui diameter corong 13 cm jari-jari 6.5 cm dan tinggi 10 cm volume corong dapat dihitung dengan menggunakan rumus volume kerucut.

$$V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot t$$

$$V = \frac{1}{3} \cdot 3,14 \cdot 6,5^2 \cdot 10$$

$$V = 442,22 \text{ cm}^3 = 359,90 \text{ gram}$$

Hasil analisa yang dilakukan pada corong dapat dilihat pada Tabel 5. di bawah ini.

Tabel 5. Tabel banyaknya kacang tanah yang masuk ke corong dan waktu untuk menggiling

Volume beban	Berat Kacang Tanah (gram)	Waktu untuk menggiling	Hasil penggilingan
Beban penuh	375 gram	3 menit	Halus
Beban setengah	200 gram	2 menit	Halus
Beban sedikit	75 gram	1 menit	Halus

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil yang diperoleh maka didapat kesimpulan yaitu:

1. Kecepatan konveyor dipengaruhi perputaran penggilingan
2. Dari variasi tegangan yang dihasilkan oleh sensor menimbulkan kecepatan yang berbeda pada motor konveyor antara lain 15 Vdc, 90 rpm, 12 Vdc, 72 rpm, 8 Vdc, 48 rpm, 5 Vdc, 37 rpm.
3. Dari hasil pengujian diperoleh bahwa: untuk menggiling kacang seberat 375 gram, waktu untuk menggiling ialah selama 3 menit dan hasilnya halus, untuk menggiling kacang 200 gram waktu untuk menggiling 2 menit hasil halus, untuk kacang 75 gram dibutuhkan waktu untuk menggiling 1 menit dan hasil halus.

#### DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2008. *Komponen-komponen elektronika*, available at  
<http://www.wikipedia.com>

Anonim, 2003. *Motor induksi*, available at : <http://www.dunialistrik.com>

<http://www.nationalsemikonduktor.com/ingris/ds/AD/ADC0804>.

[http://www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/doc0265.Pdf](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc0265.Pdf)

Petruzuella. Frank, D, “*Elektronika Industri*”. Yogyakarta media, 2001

Putra, Agfianto, E, “*Belajar Mikrokontroler*”. Edisi 2. Yogyakarta Media, 2003



