

## Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Satu Phasa

Sucipto aribowo.M<sup>1</sup>, Abdul hadi<sup>2</sup>

Politeknik Negeri Bengkalis

ciptopolbeng@gmail.com<sup>1</sup>, abdulhadi@polbeng.ac.id<sup>2</sup>

### Abstract

*This study has been praised to design and make a stand-up control device in setting the speed of a one-phase induction motor using a controller module. The first stage of making the equipment is done by designing a hardware or micro-controller circuit consisting of Arduino Uno R3 optocoupler sensor, LCD, controller module. The second stage is done by designing software using Arduino programming. The last stage is to conclude the results of the previous stages. With the same amount of frequency and varying input voltages (50v, 75v, 100v, 125v, 150v, 175v and 220v) it produces a variety of motor speeds, as happened in the 50v voltage generation resulting in a motor rotation speed of 6,960 rpm at 75v speed input motor 11,920 rpm at a speed of 13,620 rpm the input voltage is 100v, the input of 125v gets a speed of 15660 rpm, the 150v input obtains a speed of 17230 rpm input of 175v obtains a speed of 18980 rpm and 19620 rpm at a voltage of 220v. from this it can be seen that the greater the input voltage provided, the greater the motor rotation speed is generated.*

*Keywords : Voltage Regulation, Single Phase Insulating Motor, Motor Speed Regulation*

### 1. PENDAHULUAN

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat pengontrol tegangan dalam pengaturan kecepatan motor induksi satu fasa menggunakan modul *controller*. Tahap pertama pembuatan alat di lakukan dengan perancangan *hardware* atau rangkaian mikrokontroler yang terdiri dari arduino uno r3 sensor *optocoupler*, LCD, modul *controller*. Tahap kedua dilakukan dengan perancangan software menggunakan pemograman arduino. Tahap terakhir adalah menyimpulkan hasil tahapan – tahapan sebelumnya. Dengan besaran frekuensi yang sama dan tegangan *input* yang bervariasi (50v, 75v, 100v, 125v, 150v, 175v dan 220v) maka menghasilkan kecepatan motor yang beragam, seperti yang terjadi pada pemberian tegangan 50v menghasilkan kecepatan putaran motor sebesar 6.960 rpm pada input 75v kecepatan motor 11.920 rpm pada kecepatan 13.620 rpm tegangan yang di masukan sebesar 100v, input sebesar 125v memperoleh kecepatan 15660 rpm, input 150v memperoleh kecepatan sebesar 17230 rpm input sebesar 175v memperoleh kcepatan sebesar 18980 rpm dan 19620 rpm pada tegangan 220v. Dari hal ini dapat terlihat bahwasanya semakin besar tegangan input yang di berikan maka semakin besar kecepatan putaran motor yang dihasilkan.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada jurnal milik A. Sofwan dkk (2004) Pengaturan kecepatan Motor AC satu fasa banyak dilakukan dengan berbagai cara, seperti dengan kontraktor, relay, dan modulasi lebar pulsa. Pengendali kecepatan motor dalam teknologi elektronika menggunakan teknik pengoperasian modulasi lebar pulsa dengan mengendalikan penyulutan sudut fasa listrik, dapat mempermudah pengendalian kecepatan putaran motor. Dengan terjadinya perubahan penyulutan sudut fasa, maka terjadi perubahan tegangan. Perubahan tersebut mengakibatkan perubahan kecepatan putaran motor. Sehingga diharapkan menghasilkan produksi yang optimal. Pengaturan kecepatan putaran motor yang sederhana dapat dilakukan dengan rangkaian *Analog Controller Interface* yang dioperasikan dengan bantuan sistem Mikrokontroler. Dengan sistem pengendali ini kita dapat mengatur kecepatan putaran yang

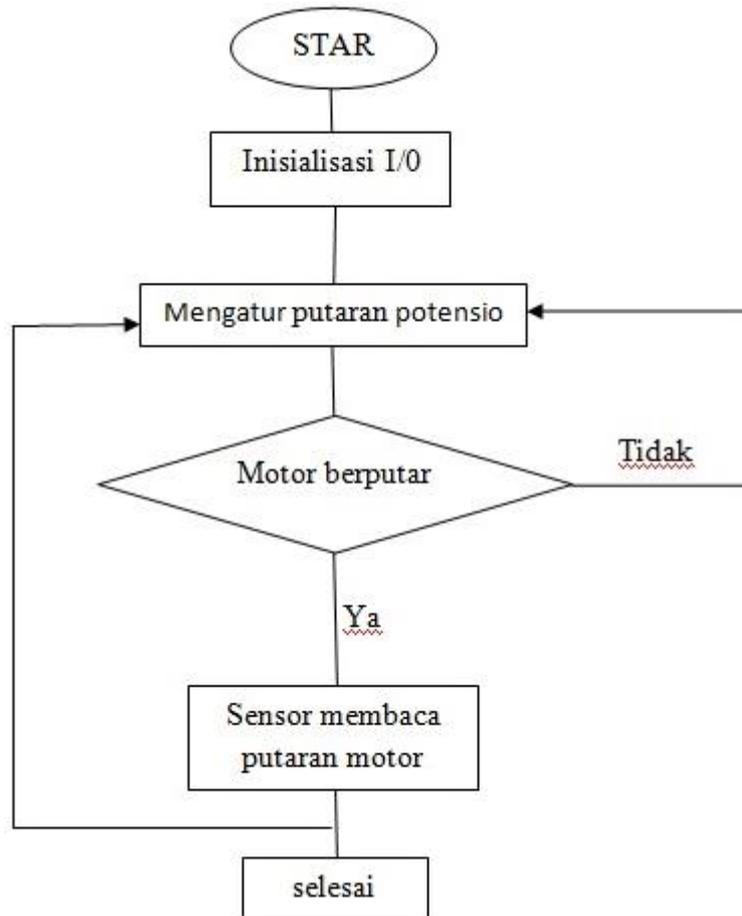
diinginkan. Dalam makalah ini akan diuraikan suatu sistem pengendalian kecepatan putaran motor dengan bantuan peranan mikrokontroler jenis AT89S8252.

Menurut Dr.J.K. Dwivedi, dkk april (2017) “Kontrol Kecepatan Motor Induksi Satu Fasa menggunakan Metode  $V / f$ ” ada metode yang berbeda dari kontrol kecepatan motor induksi fase tunggal dan untuk mengendalikan kecepatan motor induksi fase tunggal masih menggunakan strategi kontrol  $V / f$ . Dari sejumlah metode pengendalian kecepatan induksi seperti perubahan kutub, variasi frekuensi, tahanan rotor variabel, variabel tegangan stator, kontrol  $V / f$  konstan, metode pemulihan slip dll, konstanta  $V / f$  metode kontrol kecepatan adalah mayoritas masih digunakan. Dalam metode ini, rasio  $V / f$  dijaga konstan yang pada gilirannya mempertahankan magnetisasi fluks konstan sehingga torsi maksimum tetap tidak berubah. Dengan demikian, motor benar-benar digunakan dalam metode ini. Ini kertas termasuk dengan perangkat keras kontrol kecepatan  $V / f$  motor induksi fase tunggal. Kinerja strategi volt per hertz adalah dievaluasi Dalam kontrol  $V / f$  konstan, dengan menggunakan PWM inverter, kita dapat memvariasikan tegangan suplai serta frekuensi suplai seperti itu  $V / f$  ratio tetap konstan sehingga fluks tetap konstan juga. Jadi, kita bisa mendapatkan zona operasi yang berbeda untuk berbagai kecepatan dan torsi dan juga kita bisa mendapatkan kecepatan sinkron yang berbeda dengan hampir torsi maksimum. Dengan demikian motor sepenuhnya dimanfaatkan dan juga kita miliki beragam kontrol kecepatan yang baik. Ini mudah, hemat biaya untuk memudahkan desain dalam loop terbuka. Tetapi kelemahan dari loop terbuka itu tidak mencapai kondisi stabil dengan cepat.

Menurut Doni suhendara (2014) dengan penelitiannya yang berjudul “Perancangan alat pengontrolan frekuensi dalam pengaturan kecepatan motor induksi satu fasa menggunakan control PID” Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat pengontrol frekuensi dalam pengaturan kecepatan motor induksi satu fasa menggunakan kontrol PID. Tahap pertama pembuatan alat dilakukan dengan perancangan hardware atau rangkaian mikrokontroler yang terdiri dari Sensor Optocoupler, LCD, Keypad, Mosfet, dan Mikrokontroler ATmega 16. Tahap kedua dilakukan dengan perancangan software menggunakan bahasa pemrograman Basic Compiler (Bascom). Tahap terakhir adalah menyimpulkan hasil tahapan - tahapan sebelumnya. Dengan besar frekuensi yang sama dan tegangan input yang bervariasi (180V, 200V, dan 220V) maka menghasilkan kecepatan motor yang berbeda, seperti yang terjadi pada pemberian frekuensi 50 Hz menghasilkan kecepatan putar motor 1471 rpm pada tegangan input 180V, 1476 rpm pada tegangan input 200V, dan 1479 rpm pada tegangan input 220V. Dari hal ini dapat terlihat bahwa semakin besar tegangan input yang diberikan maka semakin besar kecepatan putar motor yang dihasilkan. Pada pemberian frekuensi yang sama dan tegangan yang bervariasi, nilai slip terbesar terjadi pada frekuensi 25 Hz dan nilai slip terkecil terjadi pada frekuensi 45 Hz. Pada saat pengujian mengontrol frekuensi dalam mengatur kecepatan motor induksi satu fasa menggunakan kontrol PID dengan putaran motor 1050 rpm dibutuhkan waktu 3,73 s untuk mencapai titik kestabilan referensi, putaran motor 1200 rpm dibutuhkan waktu 3,6s untuk mencapai titik kestabilan referensi, putaran motor 1350 rpm dibutuhkan waktu 2,24 s untuk mencapai titik kestabilan referensi, dan putaran motor 1500 rpm dibutuhkan waktu 2 s untuk mencapai titik kestabilan referensi. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa semakin cepat berputarnya motor induksi satu fasa maka semakin kecil waktu yang dihasilkan PID dalam mencapai titik kestabilan referensi.

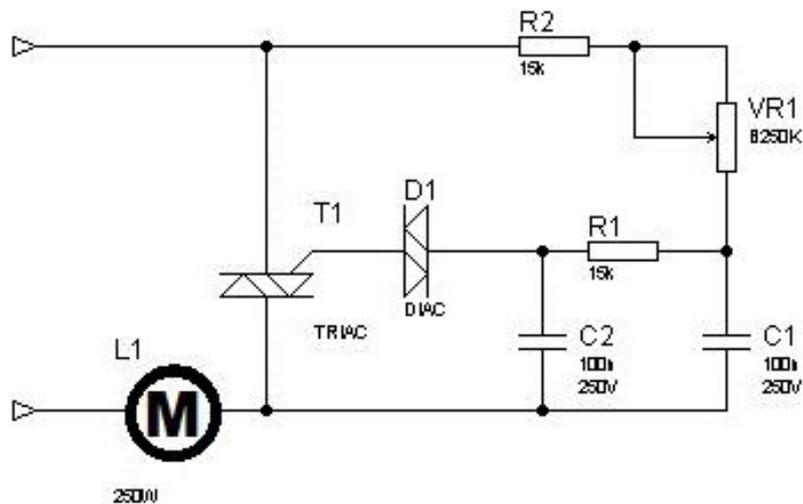
### **3. METODE PENELITIAN**

Penelitian yang dilakuka dengan mengubah nilai hambatan tegangan sebagai pengatur kecepatan motor, mengubah nilai hambatan tegangan alat dengan secara manual. Perancangan ini terdiri dari dua konsep utama yaitu perancangan *hardware* dan perancangan *software*. Perancangan *hardware* terdiri dari mcb, saklar. motor insuksi 1 fasa modul dimmer, arduino uno, sensor optocoupler, lcd dan adaptor. Sedangkan perancangan *software*nya sendiri menggunakan aplikasi arduino. Diagram alir tahapan kerja alat disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchat System

Rangkaian control tegangan menggunakan trick dan diac pada Gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian pengaturan tegangan menggunakan *triac* dan *diac*

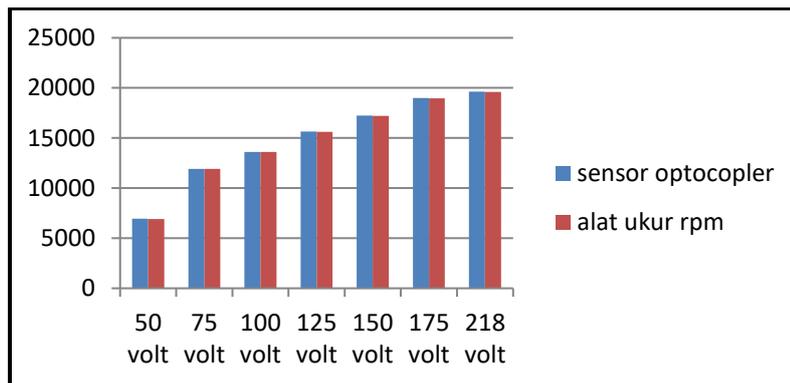
#### 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Pengukuran tegangan pada output modul control

Di bawah ini adalah hasil data pengukuran sensor *optocoupler* dengan menggunakan motor 1 fasa dengan cara mengatur tegangan dari 50 volt – 220 volt dengan kenaikan setiap 25 Volt dan motor tersebut mempunyai kecepatan dari 0 - 20.000 rpm. Data perbandingan juga di ambil menggunakan alat ukur rpm sebagai data perbandingan.

Table 4.1 pengukuran kecepatan motor

No	Tegangan	Sensor optocopler	Alat ukur rpm
1	50 volt	6960 rpm	6931 rpm
2	75 volt	11920 rpm	11913 rpm
3	100 volt	13620 rpm	13614 rpm
4	125 volt	15660 rpm	15611 rpm
5	150 volt	17230 rpm	17200 rpm
6	175 volt	18980 rpm	18950 rpm
7	218 volt	19620 rpm	19590 rpm



Gambar 3. Grafik pengujian pengaturan kecepatan motor

Pengujian modul controller dilakukan dengan kenaikan tegangan pada keluaran modul controller setiap 25Volt. Dari tabel 4.1 di atas diperoleh pada tegangan pertama yaitu 50Volt menghasilkan putaran motor sebesar 6.960 rpm. Dari kenaikan setiap 25Volt tersebut diperoleh rata - rata kenaikan putaran motor seperti pada persamaan berikut :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{4.960+1.700+2.040+1.570+1.750+640}{6} \\
 &= \frac{12.660}{6} \\
 &= 2.110
 \end{aligned}$$

Rata - rata kenaikan setiap 25 volt diperoleh putaran sebesar 2.110 rpm.

#### 4.2 Pengujian sensor *optocopler*

Pengujian yaitu dengan membandingkan keluaran sesor dengan alat ukur berupa tachometer. Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui keakuratan sensor dalam menghitung kecepatan motor. Adapun banyak Pin arduino yang digunakan sebanyak 3 pin yaitu pin 5V, grounding dan pin digital. Pengukuran dilakukan dengan mengukur kecepatan putaran motor menggunakan alat ukur thacometer secara langsung pada motor dan akan dibandingkan dengan keluaran sensor *optocopler*.

Table 4.2 pengujian sensor *optocopler*.

No	Pembacaan <i>Thacometer</i>	Pembacaan Sensor <i>Optocopler</i> (rpm)			% error			rata- rata error
		Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3	
1	2500	2580	2520	2560	3.1	0.8	2.3	2.1
2	2800	2820	2880	2840	0.7	2.8	1.4	1.6
3	3100	3140	3180	3120	1.3	2.5	0.6	1.5
4	3400	3420	3420	3480	0.6	0.6	2.3	1.2
5	3700	3780	3740	3680	2.1	1.1	-0.5	0.9
6	4000	4020	4080	4060	0.5	2	1.5	1.3
7	4300	4310	4360	4380	0.2	1.4	1.8	1.1

Pengujian selanjutnya yaitu pengujian sensor optocoupler dilakukan dengan pengujian beberapa kali di mulai dari 2500 rpm dan di teruskan setiap kelipatan 300 rpm. Dari table 4.2 di atas di peroleh pengujian pertama 2500 rpm dan di uji sebanyak 3 kali dan menghasilkan rata- rata perbandingannya sekitar 2,1%.

$$\begin{aligned} &= \frac{3,1+0,8+2,3}{3} \\ &= \frac{6,2}{3} \\ &= 2,1 \end{aligned}$$

Rata – rata perbandingan pada pengukuran pertama pengujian 1, 2 dan 3 sebesar 2,1%.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Setelah melakukan pengujian tugas akhir mengenai pengatur kecepatan motor iduksi 1 fasa dapat ditarik bebrapa kesimpulan antara lain:

- a. Pengendalian kecepatan motor induksi 1 fasa dapat dilakukan dengan cara mengarut tegangan sumber yang masuk pada motor.
- b. Semakin besar tegangan yang di berikan ke motor maka putaran motor akan semakin kencang.
- c. Pengeturan kecepatan menggunakan modul *controller* sangat berbeda dengan pengaturan kecepatan motor yang lain, dikarenakan modul *controller* ini tidak biasa mengeluarkan tegangan yang konstan sehingga tegangan yang keluar dari modul *controller* dapat berubah – ubah.

### **5.2 Saran**

Adapun saran yang dapat diberikan penulis mengenai pengembangan alat agar lebih baik lagi antara lain:

- a. Menambahkan monitoring tegangan, dari keluaran modul *controller* .
- b. Untuk mendapatkan nilai tegangan yang lebih akurat diperlukan sebuah pengontrol PID sehingga tegangan dapat mencapai set point dengan cepat dan tepat.

## **6. DAFTAR PUSTAKA**

- Sofwan dan Rudie S. Baqo (2004) Pengaturan kecepatan Motor AC satu fasa.
- Dr.J.K. Dwivedi, Dr. Anshuman Tyagi, Akarsh Khare, Mohd. Adilshakir, Prateek Gupta, Rishabh Kr. Srivastava, Sawan Ku Mar Sharma, Piyush Agnihotri, april (2017) “Kontrol Kecepatan Motor Induksi Satu Fasa menggunakan Metode V / F”.
- Doni suhendara (2014) “Perancangan alat pengontrolan frekuensi dalam pengaturan kecepatan motor induksi satu fasa menggunakan control PID”.

