



Kontrol Motor Induksi Satu Fasa Menggunakan Raspberry Pi

Junaidi Asrul, Yefriadi*, Ismail, Efendi Muchtara, Miftahur Rizky, Vicky Hidayat
Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Padang
Limau Manis Kecamatan Pauh, Padang, Indonesia
E-mail: yefriadi@pnp.ac.id

Informasi Artikel	Abstrak
Diserahkan tanggal: 21 Januari 2020	<p>Motor induksi paling banyak digunakan, pada peralatan industri maupun pada peralatan rumah tangga, karena motor induksi harganya relatif murah dan perawatannya juga lebih mudah jika dibandingkan dengan jenis motor lainnya. Pada penelitian ini akan dilakukan suatu metoda penyalaan MOSFET (Switching MOSFET) menggunakan sebuah mini PC untuk mengontrol kecepatan dari motor induksi satu fasa. Mini PC merupakan suatu perangkat komputer dengan ukuran kecil yang memiliki sistem operasi tertentu. Salah satu perangkat mini PC adalah Raspberry Pi. Raspberry Pi memiliki fitur GPIO yang berfungsi sebagai port-port yang mengirimkan perintah sesuai instruksi atau program yang dibuat. Dengan memanfaatkan Mini PC sebagai pengontrol kecepatan motor induksi, diharapkan nanti dapat membuat berbagai variasi PWM untuk penyalaan mosfet, dan untuk mengetahui performa dari motor induksi serta pengaruh kecepatannya terhadap variasi dari PWM yang diset pada raspberry pi.</p>
Direvisi tanggal: 25 Januari 2020	
Diterima tanggal: 30 Januari 2020	
Dipublikasikan tanggal: 31 Januari 2020	
Digital Object Identifier: 10.21063/JTE.2020.3133902	
	<p>Kata kunci: <i>raspberry pi, motor induksi, gpio, pwm.</i></p>

1. PENDAHULUAN

Motor yang paling banyak digunakan pada peralatan rumah tangga dan industri adalah motor induksi. Motor induksi banyak digunakan karena murah dan mudah dalam perawatan. Pada saat digunakan dan diberi beban Motor induksi tidak selalu bekerja dengan kecepatan yang tetap, tetapi bekerja pada kecepatan yang bervariasi, tergantung dari peralatan yang digunakan [1]. Oleh karena itu pada motor induksi perlu dilakukan pengaturan kecepatan agar bisa dioperasikan pada kecepatan yang bervariasi. Untuk memperoleh hasil pengaturan putaran yang halus dan rentang yang lebar dilakukan dengan cara mengatur frekuensinya. Pengaturan frekuensi dilakukan dengan PWM (Pulse Width Modulation) [2 – 3].

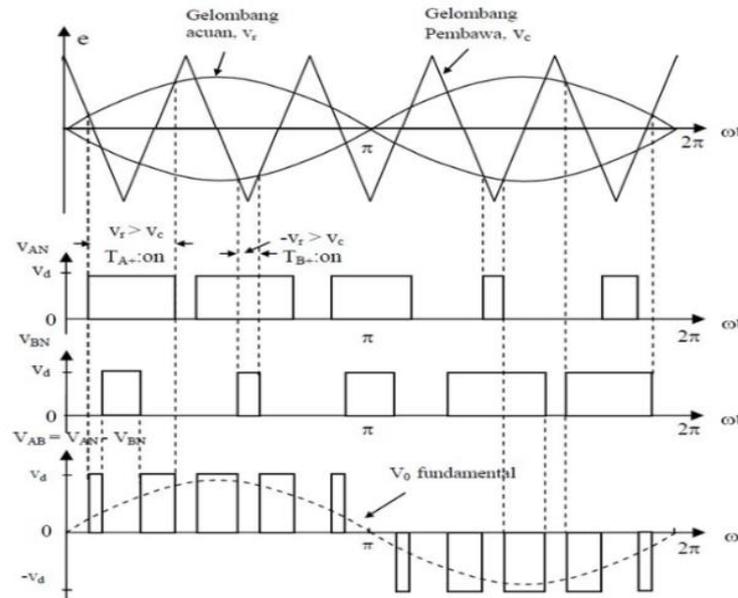
Proses pembangkitan sinyal PWM menjadi salah satu faktor penentu unjuk kerja sistem secara keseluruhan. Sinyal PWM dapat dibangkitkan secara analog, digital atau keduanya. Pembangkitan secara analog lebih sederhana dalam hal rangkaian tetapi sangat rentan terhadap derau (noise). Pembangkitan secara digital dapat menghasilkan sinyal PWM lebih baik karena tidak terpengaruh oleh derau tetapi mempunyai tingkat kerumitan lebih tinggi dibanding cara analog.

Raspberry Pi adalah perangkat mini PC yang dapat diprogram untuk membangkitkan sinyal PWM (pulse width modulation). Raspberry Pi memiliki fitur GPIO (general purpose input output) yang berfungsi sebagai port-port yang mengirimkan perintah sesuai instruksi atau program yang dibuat [4]. Dengan memanfaatkan Mini PC sebagai pengontrol kecepatan motor induksi, diharapkan nanti bisa dengan mudah membuat berbagai variasi PWM (pulse width modulation) untuk penyalaan mosfet, dan untuk mengetahui performa dari motor induksi serta pengaruh kecepatannya terhadap variasi dari PWM yang diset pada raspberry pi [5 – 6].

2. METODOLOGI

Pada penelitian ini akan dilakukan suatu metoda penyalaan TRIAC (Switching) menggunakan sebuah mini PC untuk mengontrol kecepatan dari motor induksi satu fasa. Pengendalian dilakukan dengan membangkitkan sinyal PWM melalui algoritma yang diprogramkan pada mini PC tersebut. Prinsip dasar

operasi PWM adalah melakukan penyambungan dan pemutusan (on dan off) tegangan catu daya motor berulang-ulang selama setengah perioda, seperti ditunjukkan pada gambar 1. Variasi frekuensi diperoleh dari jumlah madap dan padamnya pulsa dalam satu perioda, dan variasi tegangan diperoleh dari lebar pulsa tetap atau bervariasi dalam setiap setengah perioda. Pada PWM sinusoida lebar pulsanya bervariasi mengikuti variasi harga sesaat amplitudo sinusoida yang dapat dibentuk dengan teknik modulasi antara gelombang sinusoida, V_r sebagai acuan (gelombang pemodulasi) dan gelombang segitiga, V_c (gelombang pembawa) sebagai pewaktu.

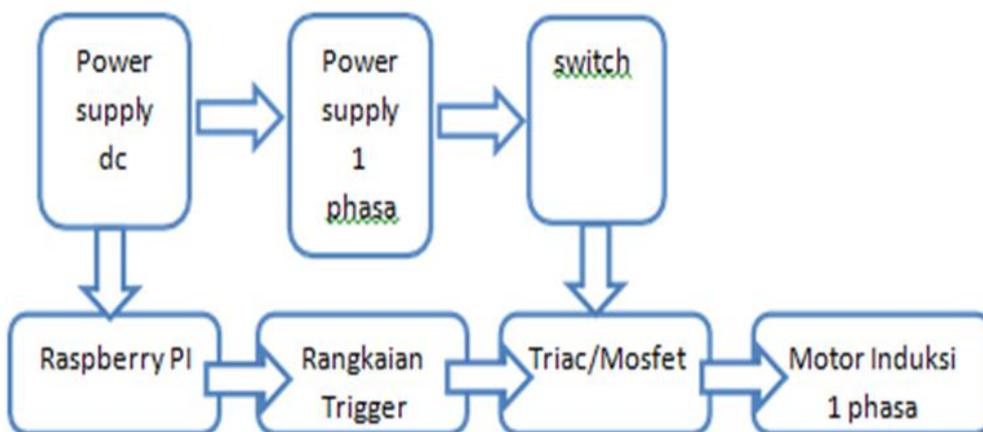


Gambar 1. Sinyal PWM

Tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi dan menghitung beberapa kebutuhan dasar untuk peralatan switching TRIAC.
2. Mendisain lebar pulsa PWM (pulse Width Modulation)
3. Membuat program GUI (Graphical User Interface) pada Mini PC
4. Membuat program PWM menggunakan Mini PC
5. Menguji Keluaran Pulsa PWM pada GPIO menggunakan Osiloskop
6. Mengkoneksi Output PWM dari GPIO dengan Switching TRIAC
7. Mengukur dan menguji Output TRIAC menggunakan Osiloskop
8. Pengujian sistem secara keseluruhan

Berikut gambar blok diagram sistem kontrol motor induksi 1 Fasa Menggunakan Raspberry Pi



Gambar 3. Blok diagram sistem kontrol motor induksi 1-fasa menggunakan Raspberry Pi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian kendali kecepatan motor merupakan pengukuran dari tegangan output dari rangkaian TRIAC sebagai rangkaian driver motor dengan menggunakan multimeter. Pada Pengujian tegangan pengaturan kecepatan ini menggunakan 4 buah variabel inputan yang diatur oleh GUI (graphical user interface), yaitu 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100% (max). GUI (graphical user interface) ini telah diprogram langsung oleh raspberry dengan menggunakan pin GPIO27 pada raspberry kemudian diteruskan ke rangkaian driver motor. Pin GPIO 27 raspberry ini memiliki tegangan 3,3 volt, karena itu digunakan sebuah converter tegangan untuk merubah tegangan 3,3 volt tersebut menjadi 5 volt. Setelah tegangan dinaikkan menjadi 5 volt, keluarannya dihubungkan ke driver motor.

Pada pengujian tegangan berbeban digunakan beban sebuah kipas angin dan dilakukan pengukuran dengan hasil pengukuran sebagai berikut.

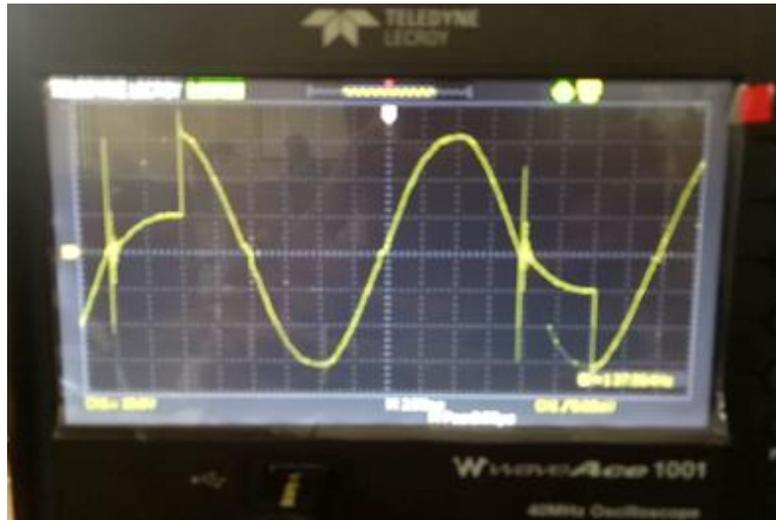
Tabel 1. Pengujian berbeban

No	Variabel PWM (%)	Kecepatan putar motor (RPM)	Tegangan terukur (V)
1	20	-	19.14
2	30	-	30.56
3	40	663	68.4
4	50	986	105
5	60	1061.8	138
6	70	1130	162
7	80	1391.2	183
8	90	1466	191
9	100	1476	202

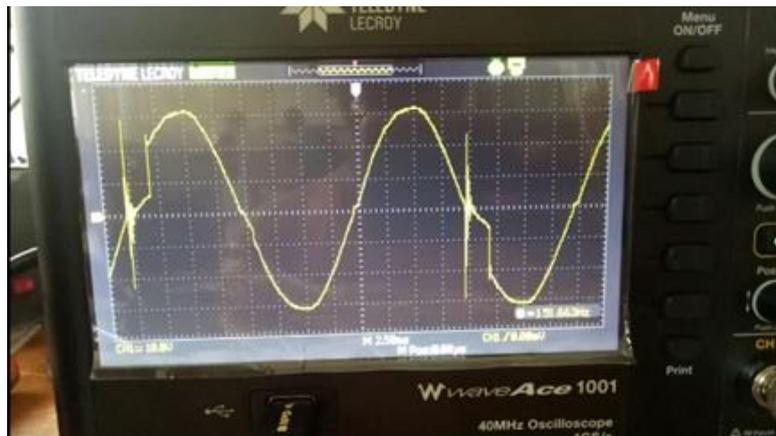
Setiap variable kecepatan yang digunakan masing-masing memiliki kriteria gelombang keluaran hal ini dapat dilihat pada tampilan osiloskop berikut ini. Bentuk gelombang Tegangan AC yang dihasilkan saat penyalaan triac oleh PWM sebesar 20%, 50%, 80% dapat dilihat masing-masing pada gambar 4, 5 dan 6 berikut ini.



Gambar 4. Gelombang tegangan AC saat PWM 20%



Gambar 5. Gelombang tegangan AC saat PWM 50%



Gambar 6. Gelombang tegangan AC saat PWM 80%

4. KESIMPULAN

Kecepatan motor induksi satu fasa dapat diatur kecepatannya dengan cara menaikkan atau menurunkan tegangan driver motor, dengan cara mengatur penyalan triac, melalui PWM. Kecepatan motor induksi satu fasa dapat diturunkan dan di naikkan ketika tegangan inputan motor induksi satu fasa diubah melalui GUI (Graphical User Interface). Pengaruh pengaturan kecepatan motor induksi satu fasa dengan cara menaikkan dan menurunkan tegangan berdampak pada perubahan tegangan yang terukur, arus, dan kecepatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Muchlas, “ Pengendali Motor Induksi Satu Fasa Dengan Metoda PWM Sinusoida Berbasis Mikrokontroler 68HC11”, Telkomnika, Volume 4 no 3, 167-174, 2006.
- [2] S. Thangalakshmi, M. Dinesh, “Designing and Controlling the Speed of Single Phase Induction Motor using Raspberry pi System”, Journal of Embedded Systems and Processing Volume 2 Issue 1, Page 1-8 © MAT Journals 2017.
- [3] Chaitanya N.Jibhakate, Vijaya Huchche , SPEED CONTROL OF SINGLE PHASE INDUCTION MOTOR USING MICRO-CONTROLLER, International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA) ISSN: 2248-9622 Conference name (ICIAC- Date of conference 2014)
- [4] Chandni A. Parmar¹ Prof. Ami T. Patel² Speed Control Technique for Induction Motor - A Review, IJSRD - International Journal for Scientific Research & Development| Vol. 2, Issue 08, 2014 | ISSN (online): 2321-0613.

- [5] Atul M. Gajare¹, Nitin R. Bhasme² A Review on Speed Control Techniques of Single Phase Induction Motor International Journal of Computer Technology and Electronics Engineering (IJCTEE) Volume 2, Issue 5, October 2012
- [6] W.I.Ibrahim, R.M.T.Raja Ismail,M.R.Ghazali, Development of Variable Speed Drive for Single Phase Induction Motor Based on Frequency Control, Proceedings of EnCon2011 4th Engineering Conference Kuching, Sarawak, Malaysia