

APLIKASI HUMAN MACHINE INTERFACE PADA PENGATURAN SPEED MOTOR INDUKSI 3 FASA

Restu Fadiel Tsany, Feri Siswoyo Hadisantoso, Aris Suryadi

Teknologi Listrik, Politeknik Enjineri Indorama

e-mail: feri.siswoyo.h@pei.ac.id; aris.suryadi@pei.ac.id

Abstrak

Motor induksi merupakan motor yang banyak digunakan untuk berbagai keperluan dalam proses produksi pada suatu industri. Motor induksi tiga fasa mempunyai kelemahan sulitnya mengendalikan kecepatan, karena motor induksi tiga fasa berputar pada kecepatan konstan. Untuk mengatur kecepatan motor induksi tiga fasa yaitu salah satunya dengan cara mengubah frekuensi. Untuk mengatur frekuensi yang masuk pada motor induksi tiga fasa tersebut dapat menggunakan kendali VSD yang dihubungkan langsung dengan motor induksi tiga fasa. Metode yang dilakukan meliputi perancangan, pengambilan data, dan Analisa perancangannya itu desain maupun alat hasil jadi untuk melakukan pengujian. Proses selanjutnya adalah proses pengambilan data yaitu pengujian dengan beberapa variasi dan variable yang digunakan untuk mendapatkan data yang tepat dalam penelitian pengaruh frekuensi pada VSD melalui HMI untuk mendapatkan output kecepatan yang diinginkan. Hasil dari alat trainer ini dapat disimpulkan nilai kecepatan tertinggi didapat pada frekuensi 50Hz dengan kecepatan 2993 rpm, sedangkan kecepatan terendah ada pada frekuensi 5Hz dengan kecepatan 277,5 rpm. Pada frekuensi 50 Hz tegangan yang diberikan ke VSD adalah 10V, sedangkan pada frekuensi 5 Hz tegangan yang diberikan ke VSD adalah 0,96 V.

Kata Kunci : frekuensi, VSD, HMI

Abstract

Induction motors are motors that are widely used for various purposes in the production process in an industry. Three-phase induction motors have the weakness of being difficult to control speed, because three-phase induction motors rotate at a constant speed. To regulate the speed of a three-phase induction motor, one way is by changing the frequency. To regulate the frequency entering the three-phase induction motor, you can use VSD control which is connected directly to the three-phase induction motor. The methods used include design, data collection and analysis of the design and finished tools for testing. The next process is the data collection process, namely testing with several variations and variables used to get the right data in researching the effect of frequency on the VSD via HMI to get the desired speed output. The results of this trainer tool can be concluded that the highest speed value was obtained at a frequency of 50Hz with a speed of 2993 rpm, while the lowest speed was at a frequency of 5Hz with a speed of 277.5 rpm. At a frequency of 50 Hz the voltage given to the VSD is 10V, while at a frequency of 5 Hz the voltage given to the VSD is 0.96 V.

Keywords : frekuensi, VSD, HMI

1. PENDAHULUAN

Media pembelajaran dapat dikatakan alat bantu pembelajaran, dengan maksud menyampaikan informasi atau pesan pembelajaran dari dosen kepada mahasiswa. salah satu contoh media pembelajaran adalah trainer. Berdasarkan hasil studi literatur di workshop Teknologi Listrik, Politeknik enjineri Indorama, belum ada trainer yang berkaitan dengan HMI (*Human Machine Interface*) juga trainer di sini bertujuan untuk merancang prototipe sistem

Makalah dikirim 3 Juli 2023; Revisi 23 Juli 2023; Diterima 30 Juli 2023

Aplikasi Human Machine Interface pada Pengaturan Speed Motor Induksi 3 Fasa,
Restu Fadiel Tsany, Feri Siswoyo Hadisantoso, Aris Suryadi

kendali dan monitoring kecepatan motor induksi berbasis *Programmable Logic Controller* yang dilengkapi dengan layar sentuh [1].

Motor induksi merupakan salah satu motor listrik paling umum yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Motor induksi juga banyak digunakan untuk berbagai keperluan dalam proses produksi pada suatu industri. Keandalan dan kemudahan penggunaan motor induksi merupakan alasan bagi dunia industri untuk menggunakannya. Bila dilihat dari sisi sumber tegangan motor induksi, salah satunya dengan motor induksi tiga fasa. Motor induksi tiga fasa mempunyai kelemahan sulitnya mengendalikan kecepatan, karena motor induksi tiga fasa berputar pada kecepatan konstan, sedangkan pada sebuah industri biasanya menginginkan motor listrik yang bisa diatur kecepatannya sesuai dengan keinginan [2].

Untuk mengatur kecepatan motor induksi tiga fasa yaitu salah satunya dengan cara mengubah frekuensi, Untuk mengatur frekuensi yang masuk pada motor induksi tiga fasa tersebut dapat menggunakan kendali *Variable Speed Drive* (VSD) yang dihubungkan langsung dengan motor induksi tiga fasa [3]. *Variable Speed Drive* atau *Variable Frekuensi Drive* adalah suatu alat yang digunakan untuk mengendalikan kecepatan motor listrik (AC) dengan mengontrol frekuensi daya listrik yang dipasok ke motor, kemudian proses pemantauan motor menggunakan HMI [4], [5].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan melalui tahapan-tahapan studi literatur, pengujian, implementasi dari hasil pengujian dan menjelaskan kronologi penelitian, termasuk desain penelitian, prosedur penelitian (termasuk algoritma, *pseudocode* atau hal lain yang terkait), bagaimana menguji dan proses akuisisi data. Adapun penjelasan mengenai metode penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

1. Studi literatur mencari informasi dan mengumpulkan bahan ataupun data untuk dijadikan referensi dari berbagai macam sumber seperti buku, internet dan jurnal/artikel yang sesuai.
2. Pengujian dilakukan dengan simulasi pada *software* (program) maupun hardware sehingga didapatkan data-data yang nantinya akan dituangkan dalam penelitian ini untuk mendapatkan data untuk analisa hasil dari pembuatan alat.
3. Implementasi dari hasil pengujian kemudian diimplementasikan pada alat ini bisa atau tidak untuk media pembelajaran yang sudah direncanakan.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian terdiri dari hasil rancangan mekanik dan kelistrikan. Hal ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

3.1. Hasil Rancangan Mekanik

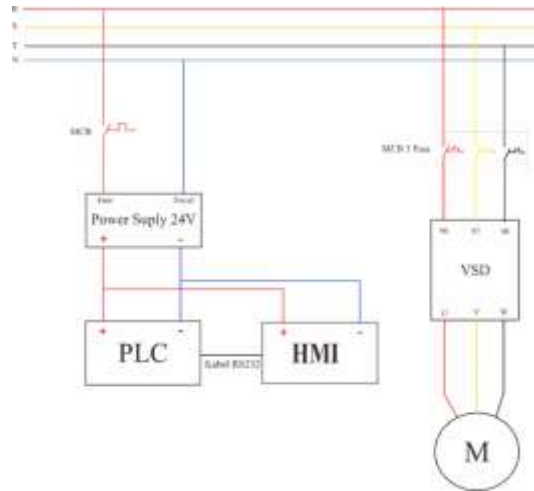
Pada hasil rancangan mekanik trainer, rancangan modul papan trainer, dan rancangan *box motor* induksi 3 fasa. Pembuatan alat yang berhasil dirancang, menyesuaikan dengan hasil perencanaan yang telah dibuat sebelumnya. Gambar 1 berikut ini adalah hasil pembuatan mekanik.



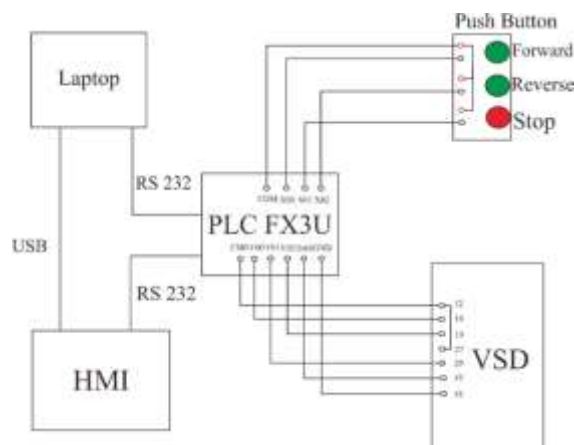
Gambar 1. Hasil pembuatan modul trainer.

3.2. Rancangan Elektrik

Pada hasil rancangan kelistrikan trainer, rancangan modul papan trainer, dan rancangan *box motor* induksi 3 fasa. Pembuatan alat yang berhasil dirancang, menyesuaikan dengan hasil perencanaan yang telah dibuat sebelumnya. Gambar 2 dan 3 berikut ini adalah hasil pembuatan rancangan kelistrikan.



Gambar 2. Rancangan kelistrikan trainer.



Gambar 3. Rancangan pengontrolan kelistrikan.

Seperti yang terlihat pada percobaan *forward* jika pada HMI diatur dengan 380 desimal maka frekuensi yang terlihat pada VSD adalah 5 Hz dengan kecepatan putaran motor 277,5 rpm.

3.3. Pengujian Pengaruh Frekuensi Terhadap Kecepatan Putaran Motor

Pengujian pengaruh frekuensi terhadap kecepatan putaran motor pada trainer ini dilakukan sebanyak 10 kali yang mana diatur menggunakan HMI (Tabel 1 dan 2).

Tabel 1. Tabel Pengamatan.

No.	Nama	PLC		Alamat HMI
		Alamat input	Alamat output	
1	PB Start Forward	X0	Y0	X0
2	PB Start Reverse	X2	Y2	X2
3	PB Stop	X1	Y1	X1
4	Analog value(bit)	-	DA0	DA0

Tabel 1. Tabel hasil pengujian Bit pada kinerja motor

No	Frekuensi (Hz)	rpm motor	Desimal
1	5 Hz	299,6	380
2	10 Hz	597,2	770
3	15 Hz	896,1	1171
4	20 Hz	1197	1577
5	25 Hz	1497	1975
6	30 Hz	1792	2375
7	35 Hz	2095	2775
8	40 Hz	2398	3175
9	45 Hz	2695	3571
10	50 Hz	2993	3967

3.4. Pengujian putaran motor Forward

Pengujian ini dilakukan dengan menekan tombol ON Forward pada HMI untuk menggerakkan motor secara Forward lalu diatur kecepatan motor yang diinginkan seperti pada Tabel 3.

Tabel 2. Hasil pengukuran *forward*

No	Frekuensi (Hz)	Put. Motor (rpm)	Desimal	Teg. Analog (V)	Arus (A)
No	Frekuensi (Hz)	rpm motor	Desimal	(V) Analog	Ampere (A)
1	5 Hz	299,6	380	0,96	1,98
2	10 Hz	597,2	770	1,95	1,57
3	15 Hz	896,1	1171	2,97	1,37
4	20 Hz	1197	1577	3,99	1,25
5	25 Hz	1497	1975	5,00	1,22
6	30 Hz	1792	2375	6,02	1,17
7	35 Hz	2095	2775	7,02	1,15
8	40 Hz	2398	3175	8,04	1,13
9	45 Hz	2695	3571	9,04	1,13
10	50 Hz	2993	3967	10,04	1,12

3.5. Pengujian putaran motor Reverse

Pengujian ini dilakukan dengan menekan tombol ON Reverse pada HMI untuk menggerakkan motor secara Reverse lalu diatur kecepatan motor yang diinginkan seperti Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Tabel hasil pengukuran *reverse*

No	Frekuensi (Hz)	Put. Motor (rpm)	Desimal	Teg. Analog (V)	Arus (A)
1	5 Hz	299,6	380	0,96	1,98
2	10 Hz	597,2	770	1,95	1,58
3	15 Hz	896,1	1171	2,97	1,37
4	20 Hz	1197	1577	3,99	1,26
5	25 Hz	1497	1975	5,00	1,22
6	30 Hz	1774	2375	6,00	1,19
7	35 Hz	2095	2775	7,02	1,17
8	40 Hz	2398	3175	8,04	1,16
9	45 Hz	2695	3571	9,04	1,15
10	50 Hz	2993	3967	10,04	1,14

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengujian, semakin cepat kecepatan motor maka semakin besar tegangan analog yang dikeluarkan dan akan semakin kecil juga arus yang dikeluarkan dalam mengatur output tegangan analog dari yang terkecil adalah 380 desimal yang dikonversikan menjadi tegangan analog 0,96 VDC dan yang terbesar adalah 3967 desimal yang dikonversikan menjadi tegangan analog 10,04 VDC.

REFERENCE

- [1] Rangkuti, A, R. Atmam. Zondra, E., 2020. Studi Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Variable Speed Drive (VSD) Berbasis Programmable Logic Contoller (PLC). Pekanbaru: Jurnal Teknik.
- [2] Evalina, N., H, A. A. & z., 2018. Pengaturan Kecepatan Putaran Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Programmable Logic Controller. Electrical Technology, Volume III.
- [3] H. H., 2011. Pembuatan Modul Inverter sebagai Kendali Kecepatan Putaran Motor Induksi. Teknik Elektro - Universitas Sultan Agung Tirtoyoso, 1 April. Volume IV.
- [4] Haryanto Heri, Hidayat Syarif, 2012. Pengaturan HMI(Human Machine Interface) Untuk Pengendalian kecepatan Motor DC, Volume I.
- [5] Bachtiar, M.S., Mulia, S.B., Suryadi, A. and Hadisantoso, F.S., 2019. Perancangan Soft Starting Motor Induksi Satu Fasa Menggunakan Triac. *J. Rekayasa Teknol. dan Sains Terap*, 2(1), p.31.