

PENGONTROLAN KECEPATAN MOTOR INDUKSI TIGA FASA VIA WIRELESS BERBASIS SCADA VIJEO CITECT

Hamdani¹⁾, Ahmad Rosyid Idris¹⁾, Nur Rahmat²⁾

¹⁾Dosen Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

²⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

The purpose of this research is to design a system for regulating the induction motor speed with PLC via Wireless communication that can be controlled through the visualization of the SCADA Vijeo Citect software. Visualization is made as a medium between computers with Variable Speed Drive (VSD) as a motor speed controller. To be able to adjust the speed of the motor ladder diagram is made on the PLC which is the input for the VSD. Wireless communication is used to replace wired communication. The results showed that controlling the three-phase induction motor rotation speed was easier, it could be done centrally on one computer / PC and could be done from a long distance without using a communication cable.

Keywords: Control, motor rotation, wireless, SCADA

1. PENDAHULUAN

Motor induksi memiliki beberapa keuntungan diantaranya konstruksi yang sederhana, harga yang relatif lebih murah, dan perawatan yang sedikit, sehingga jenis motor ini paling banyak digunakan di industry dibandingkan dengan motor lain. Motor induksi biasanya dioperasikan dengan kecepatan yang konstan, namun ketika beban bertambah, maka kecepatan motor akan menurun. Oleh karena motor induksi memiliki karakteristik yang tidak linear, maka diperlukan teknologi yang dapat digunakan untuk melakukan pengaturan kecepatan. Salah satu teknologi yang saat ini berkembang adalah penggunaan VSD (*Variable Speed Drive*). Dengan VSD variasi kecepatan motor induksi dapat dilakukan.

Pengaturan kecepatan motor induksi yang dapat dikontrol secara terprogram pada VSD menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) dan untuk memudahkan operator dalam pengoperasiannya, system pengaturan kecepatan motor dipadukan dengan SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*). Pada SCADA terdapat fitur-fitur yang dapat digunakan untuk menghidupkan atau mematikan motor, melakukan variasi kecepatan motor dan menampilkan nilai kecepatan yang sedang berputar.

Operator yang mengoperasikan system pengaturan kecepatan motor dengan SCADA biasanya ada diruang control. Jarak ruang control dengan motor yang dikontrol bergantung pada jenis kabel komunikasi yang digunakan. Kabel komunikasi terhubung dari komputer SCADA dengan PLC, kemudian dari PLC ke VSD dan dari VSD ke motor. Namun semakin panjang kabel komunikasi yang digunakan maka akan semakin besar kemungkinan interferensi (gangguan) yang dapat menyebabkan kacaunya sinyal komunikasi yang dikirim dari PLC ke computer SCADA. Terlebih lagi bila jalur kabel yang dilalui tempat/ruangan yang memiliki suhu tinggi.

Terdapat bermacam jenis media komunikasi yang dapat digunakan untuk menggantikan penggunaan kabel, diantaranya adalah penggunaan komunikasi *wireless*. Pengontrolan via wireless dapat dilakukan dari jarak jauh dan tidak lagi memerlukan kabel penghubung, namun dapat dikontrol dari tempat yang berbeda selama masih dalam jarak jangkauannya.

Pada penelitian ini, PLC M221 berfungsi untuk mengontrol sinyal yang menjadi masukan untuk Sinyal dari PLC berasal dari perintah visualisasi SCADA. Jika perintahnya adalah ON dan Off, maka yang dikirimkan adalah sinyal 1 dan 0, jika sinyalnya adalah pengaturan kecepatan maka sinyal yang dikirim adalah berupa tegangan antara 0 – 10 volt. 0 volt merepresentasikan kecepatan 0 rpm, dan 10 volt merepresentasikan kecepatan nominal dari sebuah motor.

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah pengontrolan motor induksi tiga fasa menggunakan PLC, dan VSD, melalui *wireless* berbasis SCADA, sehingga:

- Pengontrolan kecepatan putaran motor induksi tiga fasa menjadi lebih mudah
- Pengontrolan dapat dilakukan terpusat pada satu perangkat computer/PC
- Pengontrolan dapat dilakukan dari jarak yang jauh tanpa menggunakan kabel komunikasi.

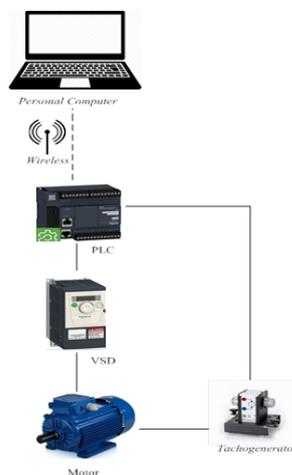
¹ Korespondensi penulis: Hamdani, Telp 082187640742, hamdani.pnup@gmail.com

Penelitian tentang penggunaan wireless telah banyak dilakukan, namun umumnya lebih kepada penggunaan motor dengan daya kecil, diantaranya “*Pengaturan Kecepatan Motor DC pada Konveyor untuk Sistem Pemisah Produk Cacat, Pengemasan dan Penyortiran Barang di Monitoring Menggunakan SCADA Berbasis Wireless*” oleh Yuda Yuandhitra, dkk (2016) Jurusan Teknik Elektro ITENAS, Bandung. Selanjutnya penelitian oleh Azwardi, dkk (2013) tentang “*Rancang Bangun Pengendali Kunci Pintu Berbasis Mikrokontroler Melalui Wireless*” di Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.

Untuk penelitian yang mendukung terlaksananya penelitian yang diajukan saat ini, pengusul telah melakukan penelitian tentang “*Penentuan Peningkatan Biaya Tenaga Listrik Pada Motor Induksi Tiga fasa Akibat Tegangan Tidak Seimbang*” pada tahun 2012 sebagai anggota, “*Rancang Bangun Sistem Proteksi dan Pengontrolan Pemakaian Daya Beban Listrik Berbasis PLC*” sebagai ketua pada tahun 2014 dan “*Audit Energi Sistem Kelistrikan Gedung PNUP Menggunakan SCADA Sebagai Instrumen Pengukuran Permanen*” pada tahun 2016 dan pada tahun 2017.

2. METODE PENELITIAN

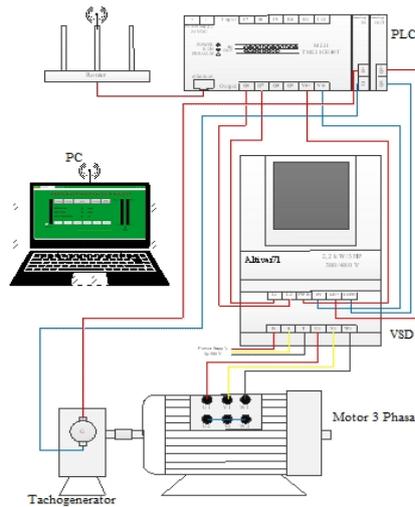
Penelitian dilakukan di Laboratorium Automasi Industri Politeknik Negeri Ujung Pandang Kampus 2, dengan urutan pekerjaan digambarkan pada mengikuti alur rancangan pengawatan dan instalasi pengawatan sebagaimana gambar 1 dan gambar 2.



Gambar 1. Rancangan Pengawatan

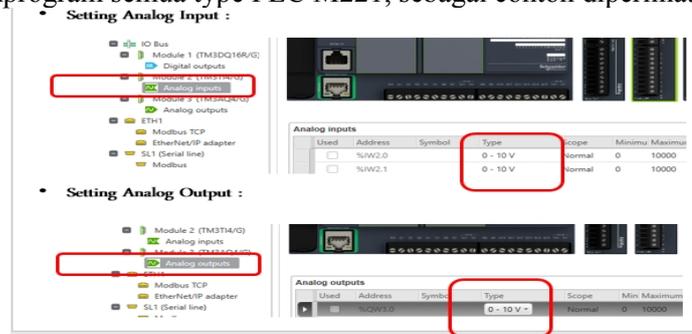
Rancangan sistem *wireless* antara PLC dengan PC menggunakan jaringan WiFi. Fasilitas komunikasi ethernet dari PLC, dijadikan sebagai *input* jaringan internet pada *router*. Setelah PLC dengan *router* terhubung, dilakukan konfigurasi *router* WiFi melalui menu *Quick Setup* untuk mengatur konfigurasi WAN dengan memilih *Static IP* dan parameter berikut sebagai contoh :

- *IP Alamat* : 192.168.0.30
- *Subnet Mask* : 255.255.255.0
- *Default Gateway* : 192.168.0.40
- *Primary DNS* : 192.168.0.30



Gambar 2. Instalasi Rancangan Pengawatan

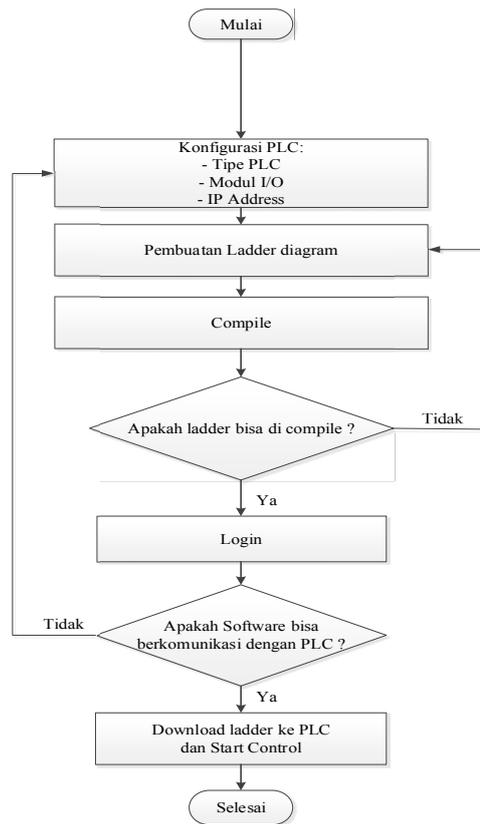
Gambar 4 merupakan diagram alir yang menjelaskan urutan konfigurasi PLC dan modul I/O. Dimana untuk melakukan konfigurasi digunakan software SoMachine Basic untuk memprogram M221. Software ini dapat digunakan untuk memprogram semua type PLC M221, sebagai contoh diperlihatkan pada gambar 3.



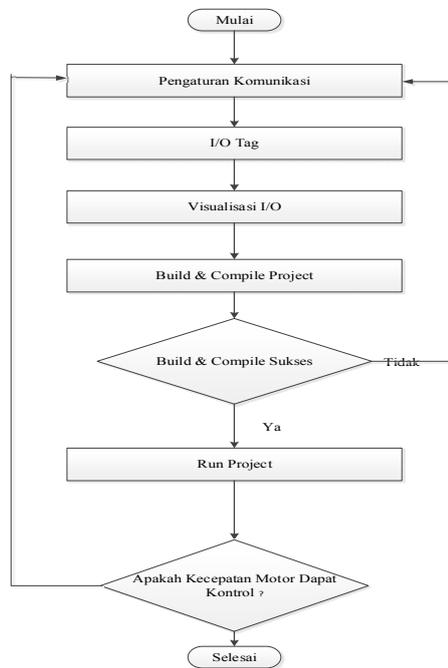
Gambar 3. Seting Pada M221

Untuk pembuatan Ladder Diagram, dilakukan tabelisasi input-output seperti contoh pada tabel 1. Tabel 1. Alamat *input output* PLC yang digunakan pada *ladder* diagram

No.	Alamat I/O	Nama Tag	Fungsi
1.	%M0	START SCADA	Start sistem pada SCADA
2.	%M1	STOP SCADA	Stop sistem pada SCADA
3.	%M9	Input rpm SCADA	Input pengontrolan kecepatan dalam satuan Hertz pada SCADA
4.	%MW0	Input rpm SCADA	Input masukan kecepatan dalam rpm melalui SCADA

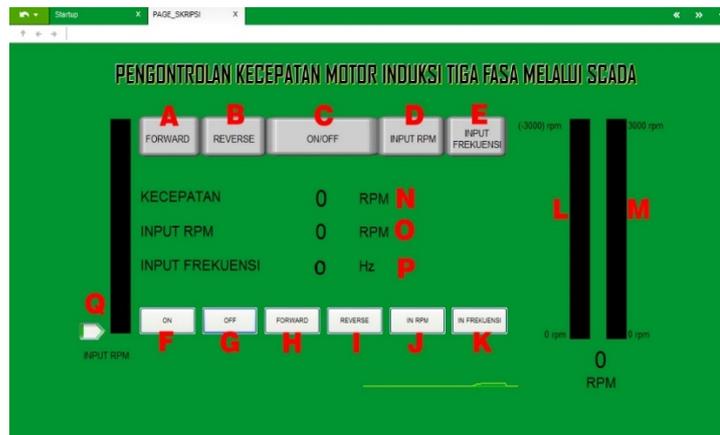


Gambar 4. Diagram Alir konfigurasi PLC dan modul I/O PLC
Perancangan SCADA menggunakan software Vijeo Citect. Diagram alir perancangan SCADA terlihat pada Gambar 5



Gambar 5. Pembuatan Projek SCADA

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 6. Visualisasi Tampilan SCADA

Penjelasan pada gambar tampilan SCADA tersebut, yaitu:

- A : Indikator arah putaran motor *forward*
- B : Indikator arah putaran motor *reverse*
- C : Indikator kondisi sistem
- D : Indikator masukan kecepatan motor dalam satuan rpm
- E : Indikator masukan kecepatan motor dalam satuan Hz
- F : Tombol untuk mengaktifkan sistem
- G : Tombol untuk menon-aktifkan sistem
- H : Tombol pengoperasian motor dengan putaran *forward*
- I : Tombol pengoperasian motor dengan putaran *reverse*
- J : Tombol *input* kecepatan dalam satuan rpm
- K : Tombol *input* kecepatan dalam satuan Hz
- L : Indikator level kecepatan putaran *reverse* dari 0 - (-3000) rpm
- M : Indikator level kecepatan putaran *forward* dari 0 - 3000 rpm
- N : Tampilan kecepatan dari pembacaan *tachogenerator*
- O : *Input* kecepatan dalam satuan rpm
- P : *Input* kecepatan dalam satuan Hz
- Q : *Slider input* kecepatan dalam satuan rpm



Gambar 7. Hasil Pengukuran

Tabel 2. Data kecepatan motor berdasarkan *input* kecepatan melalui SCADA

No.	INVERTER			SCADA		Kecepatan Akuisisi Data	Jarak Motor Vs PC
	Kecepatan (rpm)	Frekuensi (Hz)	Tegangan (V)	Kecepatan <i>input</i> (rpm)	Kecepatan Terbaca (rpm)		
a	b	c	d	e	f	≤2 detik	Maks 10 meter tanpa penghalang 6 meter dengan penghalang
1	198	3.3	30	200	210		
2	398	6.6	58	400	402		
3	599	10	95	600	580		
4	800	13.3	120	800	778		
5	1000	16.7	140	1000	968		
6	1200	20	165	1200	1177		
7	1400	23.3	188	1400	1353		
8	1600	26.7	210	1600	1540		
9	1800	30	235	1800	1755		
10	2000	33.3	273	2000	1927		
11	2200	36.7	296	2200	2118		
12	2400	40	322	2400	2338		
13	2600	43.4	348	2600	2495		
14	2800	46.7	360	2800	2683		
15	3000	50	389	3000	2845		

Dari tabel 2, korelasi antara frekuensi dan kecepatan menunjukkan semakin besar frekuensi maka semakin besar pula kecepatan dan tegangan yang dihasilkan. Sementara pembacaan yang ditampilkan oleh SCADA tidak menampakkan perbedaan yang signifikan. Sementara kecepatan respon menunjukkan adanya jeda pembacaan sekitar 2 detik dengan jarak jangkauan maksimal 10 meter tanpa penghalang dan dengan dengan penghalang 6 meter.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan ditulis dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1) Proses akuisisi data terdapat waktu jeda maksimal 2 detik
- 2) Nilai pengukuran antara SCADA dan inverter tidak terdapat perbedaan signifikan.

5. DAFTAR PUSTAKA

Azwardi, dkk. 2013. *Rancang Bangun Pengendali Kunci Pintu Berbasis Mikrokontroller Melalui Wireless*. Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.

Rangga Eri Kurniawan. 2012. *Analisis dan Metode Pemeliharaan Jaringan Wireless pada Laboratorium Penelitian dan Penguji Terpadu Universitas Gadjah Mada*. Skripsi. Yogyakarta.

Schneider Electric. 2008. *Automation Solution Guide*. France

-----, 2009. *Altivar 312*. France

-----, 2013. *Vijeo Citect Quick Start Tutorial Part 1 & 2*. France

-----, 2014. *Modicon M21*. France

Yuda Yuandhitra, dkk. 2016. *Pengaturan Kecepatan Motor DC pada Konveyor untuk Sistem Pemisah Produk Cacat, Pengepakan dan Penyortiran Barang di Monitoring Menggunakan SCADA Berbasis Wireless*. Jurusan Teknik Elektro ITENAS, Bandung.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih team peneliti ucapkan kepada UPPM Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah memberikan pendanaan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.