

PROTOTYPE SISTEM MONITORING PENGOLAHAN AIR JARAK JAUH DENGAN KOMUNIKASI RF (*RADIO FREQUENCY*) MENGUNAKAN *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER* BERBASIS SCADA

Kurnia Azie Mayasa¹, Ferdy Rahmanto², Syufrijal³)

^{1,2,3}DIII Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

E-mail: aziemuse05@gmail.com, syufrijal@unj.ac.id

Abstract

This research is designed to monitor of remote water treatment system with RF communication (Radio Frequency) using SCADA based on Programmable Logic Controller (PLC). The research method used is laboratory experiments, to perform monitoring in this communication system made by relying on the performance of radio frequency module of APC 220 and APC 200 with this type of RF as transceiver (transmitter and receiver). The APC200 RF module is connected to the PLC via the RS485 connector using MODBUS communication, then sends data to APC220 which has been connected by the PC (SCADA) when the level state on the plc changes and displays to SCADA. From the research results prototype monitoring system of long-distance water with RF Communication (Radio Frequency) using SCADA-based PLC has worked according to desirable descriptions.

Keywords: *PLC, SCADA, Water Treatment, Radio Frequency Communication*

Abstrak

Penelitian ini dibuat untuk memonitor sistem pengolahan air jarak jauh dengan komunikasi RF (*Radio Frequency*) menggunakan *Programmable Logic Controller* (PLC) berbasis SCADA. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen laboratorium. Untuk melakukan monitoring dalam sistem komunikasi ini dibuat dengan mengandalkan kinerja dari modul radio frekuensi merk APC 220 dan APC 200 dengan tipe RF ini sebagai *transceiver* (transmitter dan receiver). Modul RF merk APC200 dikoneksikan dengan PLC melalui konektor RS485 dengan menggunakan komunikasi MODBUS, lalu mengirimkan data ke APC220 yang telah terkoneksi oleh PC (SCADA) apabila keadaan level pada PLC berubah dan ditampilkan ke SCADA. Dari hasil penelitian prototipe sistem monitoring pengolahan air jarak jauh dengan Komunikasi RF (*Radio Frequency*) menggunakan PLC berbasis SCADA telah bekerja sesuai dengan deskripsi yang diinginkan.

Kata Kunci: *PLC, SCADA, Pengolahan Air, Komunikasi Frekuensi Radio.*

PENDAHULUAN

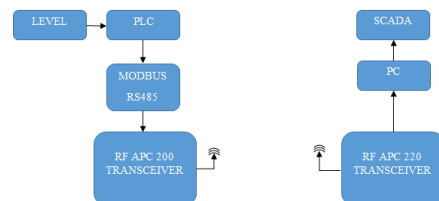
Pada dunia industri selalu dibutuhkan air bersih sebagai penunjang kebutuhan harian pada industri tersebut, sehingga setiap industri mempunyai sistem pengolahan air masing-masing untuk memenuhi kebutuhan industri tersebut. Jarak antara tangki penampung di industri dan tangki pusat penyalur air bersih dengan ruang kontrol bisa menjadi masalah dalam melakukan pemantauan atau *monitoring* di dalam ruang kontrol. Dalam melakukan *monitoring* tangki penampung biasanya menggunakan kabel untuk penghubung komunikasinya ke ruang kontrol. Penggunaan kabel ini membuat biaya perakitan menjadi tinggi sehingga diperlukan sistem komunikasi yang handal agar tangki tersebut dapat tetap di kontrol sesuai dengan proses yang telah di rancang tanpa biaya yang tinggi. Maka di perlukan suatu sistem komunikasi alternatif yang efisien, handal, dan lebih murah yaitu menggunakan modul RF (*Radio Frequency*) untuk *transmitter* dan *receive* data.

Dalam penelitian ini akan dibuat “Prototipe Sistem Monitoring Pengolahan Air Jarak Jauh Dengan Komunikasi RF (*Radio Frequency*) menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) berbasis SCADA”. Alat ini menggunakan modul RF *tranceiver* untuk komunikasi antara I/O PLC dengan SCADA pada *control room* (PC) untuk *memonitoring* tangki penampung. Penggunaan media komunikasi RF ini dikarnakan lebih efisien dan lebih murah dibanding menggunakan kabel.

METODE

Prototipe *Monitoring* Pengolahan Air Jarak Jauh Dengan Komunikasi RF (*Radio Frequency*) Menggunakan PLC berbasis SCADA dibuat dengan tujuan untuk memudahkan seseorang melakukan monitoring sebuah tangki distribusi pada industri, serta meminimalisir pengeluaran dana saat pembuatan/perancangan sistem komunikasi antara tangki dengan *scada* (*control room*).

Sistem komunikasi ini dibuat dengan mengandalkan kinerja dari modul radio frekuensi merk APC 220 dan APC 200 dengan tipe RF ini sebagai *transceiver* (*transmitter dan receiver*). RF modul merk APC200 dikoneksikan dengan PLC melalui konektor RS485 dengan menggunakan komunikasi MODBUS, lalu mengirimkan data ke APC220 yang telah terkoneksi oleh PC (SCADA) apabila keadaan level pada plc berubah dan ditampilkan ke SCADA.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Proses kerja dari Prototipe Sistem *Monitoring* Pengolahan Air Jarak Jauh dengan Komunikasi RF (*Radio Frequency*) Menggunakan *Programable Logic Controller* Berbasis SCADA ini bekerja apabila mendapat kan *input* analog dari potensio. Potensio ini digunakan sebagai simulasi level air pada tangki. Apabila keadaan potensio (level) menunjukkan kondisi *LOW*, maka kedua pompa akan menyala secara

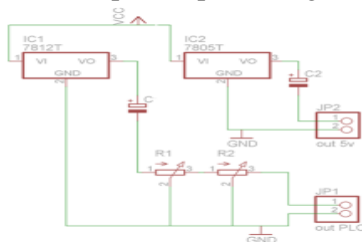
bersamaan sampai level *HIGH*, ketika kondisi *HIGH* pompa akan berhenti bekerja (*stop*). Apabila kondisi level *HIGH* dan menurun sampai *MEDIUM*, maka kedua pompa akan berjalan secara bergantian sesuai dengan *timer* yang telah di *set* yaitu 3 detik, pompa ini akan tetap berjalan bergantian walaupun kondisi level menurun ke *LOW* atau menaik ke *HIGH*. Jika level dari medium menurun sampai menyentuh titik *LOW* barulah pompa akan berjalan bersamaan sampai level menyentuh titik *HIGH*. Sedangkan jika level dari medium langsung naik (terisi), kondisi pompa masih berjalan bergantian sampai menyentuh titik *HIGH* setelah itu pompa akan berhenti bekerja (*stop*) seperti pada gambar 2.

RANCANGAN ALAT

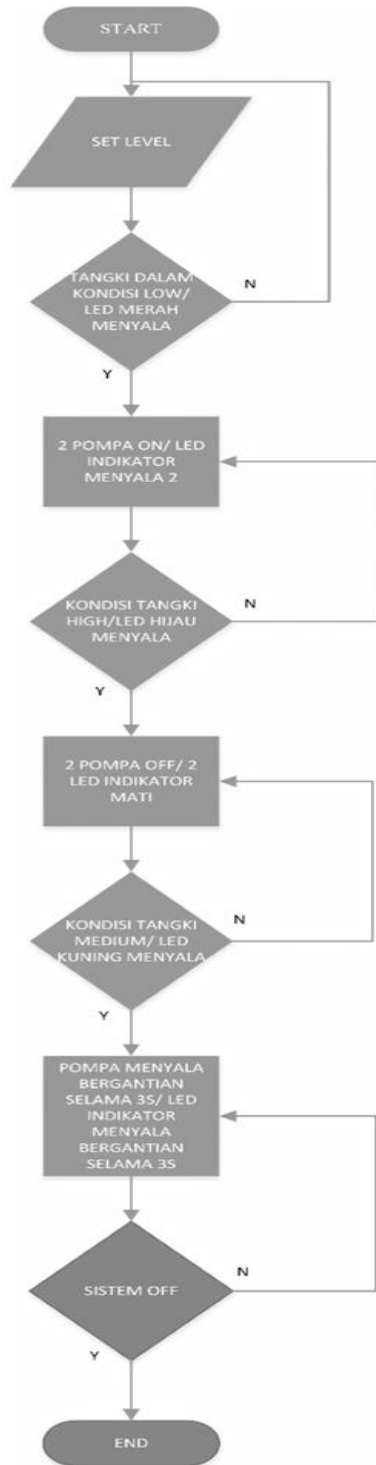
Dalam pembuatan Prototipe Sistem Monitoring Pengolahan Air Jarak Jauh Dengan Komunikasi RF (*Radio Frequency*) Menggunakan *Programable Logic Controller* Berbasis SCADA terdapat Beberapa rangkaian sistem. Antara lain; Rangkaian Potensiometer, APC 200, APC 220.

Potensiometer sebagai Level

Potensio digunakan sebagai pengatur level tangki yang dimasukkan pada input analog PLC.



Gambar 3. Rangkaian Potensiometer

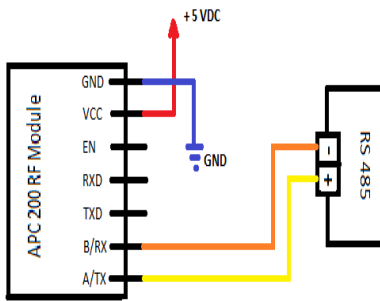


Gambar 2. Flowchart

Terdapat dua buah *ouput* yaitu *output* ke plc dan *output* ke RF APC200, *output* ke plc sebesar 10 VDC dan *output* ke RF sebesar 5 VDC.

APC 200

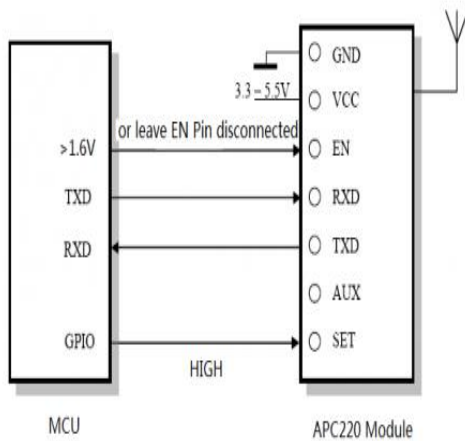
Rangkaian koneksi ini sebagai jalur komunikasi untuk PLC melalui RS485 yang digunakan untuk mengirim data (transmit) ke APC220 pada SCADA/PC.



Gambar 4. Koneksi APC200 ke PLC

APC 220

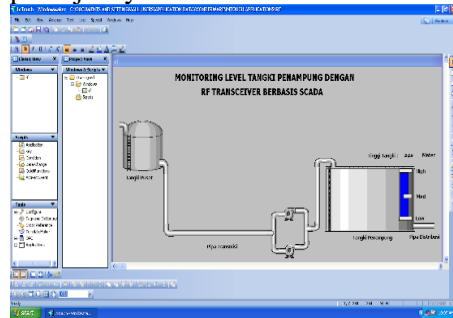
Rangkaian ini berguna sebagai penerima (*receiver*) data dari APC200 yang dikoneksikan pada PC (SCADA) menggunakan USB.



Gambar 5. Koneksi APC220 ke PC

SCADA

SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) merupakan sistem yang terdiri dari beberapa RTU (*Remote Terminal Unit*) yang berguna untuk mengumpulkan data lalu mengirimkan data tersebut ke Master Station melalui sebuah komunikasi. Master station digunakan untuk menampilkan data yang telah diperoleh dan memudahkan seseorang untuk melakukan pengendalian jarak jauh. SCADA melakukan suatu proses pekerjaannya secara *real-time*.



Gambar 6. Tampilan SCADA pada PC

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Rangkaian

Potensiometer

Rangkaian potensio berguna sebagai *input* analog untuk PLC analog. Untuk *input* PLC analog dibutuhkan tegangan 0-10 VDC sebagai *input* analog, oleh sebab itu dibuatlah rangkaian ini dengan *output* 10 VDC yang akan masuk kedalam *input* analog PLC yang berada Pada Channel 0. Fungsi rangkaian potensio sebagai analog ini yaitu sebagai simulasi level tangki pada SCADA. Dalam rangkaian ini terdapat 2 *output* yaitu *output* 10 VDC untuk *input* PLC analog dan *output* 5 VDC untuk *input* modul RF APC200 yang terkoneksi dengan PLC.

Tabel 1. Tabel Hasil Pengujian pada Rangkaian Potensiometer

	Tegangan Asli	Hasil Pengukuran
<i>Input Pada Rangkaian Potensio</i>	16VDC	15,70VDC
<i>Output Ke PLC</i>	10VDC	9,87VDC
<i>Output Ke RF APC 200</i>	5VDC	5,01VDC
<i>Output Ketika Kondisi Level HIGH</i>	10VDC	9,87VDC
<i>Output Ketika Kondisi Level MED</i>	5VDC	4,64VDC
<i>Output Ketika Kondisi Level LOW</i>	0VDC	0VDC

Pengujian Komunikasi Antara PLC dengan Scada

Pada saat melakukan pengujian, digunakan dua cara dalam pengujian yaitu pengujian di area tertutup (*Indoor*) dan pengujian di area terbuka (*outdoor*).

Tabel 2. Pengujian di Area Tertutup

<i>Baudrate</i>	Pengujian Koneksi pada Lantai				Ket.
	1	2	3	4	
9600	B	B	Tergan	Tida	Pengujian dilakukan dengan <i>settingan</i> Baudrate 9600bps pada kedua modul RF.
	a	a	gu	k	
	i	i	(putus-putus)	terko	
	k	k		neksi	

Tabel 3. Pengujian di Area Terbuka

<i>Baudrate</i>	<i>Jarak</i>				Ket.
	50	100	150	200	
2400	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Pengujian dilakukan pada malam hari di ruang terbuka tanpa halangan
4800	terkoneksi	terkoneksi	terkoneksi	terkoneksi	
9600	Baik	Baik	Baik	Baik	

Implementasi Alat

Prototipe sistem monitoring pengolahan air jarak jauh dengan komunikasi RF (*Radio Frequency*) menggunakan PLC berbasis SCADA dapat melakukan komunikasi maksimal sejauh 200 meter. Prototipe diharapkan dapat membantu meringankan dalam sektor pembangunan dan biaya perancangannya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah melakukan pembuatan alat Prototipe Sistem Monitoring Pengolahan Air Jarak Jauh dengan Komunikasi RF (*Radio Frequency*) menggunakan *Programable Logic Controller* Berbasis SCADA yang kemudian dilakukan pengujian, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Prototipe Sistem Monitoring Pengolahan Air Jarak Jauh dengan Komunikasi RF (*Radio Frequency*) menggunakan *Programable Logic Controller* Berbasis SCADA telah berhasil dibuat dan dapat bekerja berdasarkan deskripsi kerja yang diinginkan.
2. Prototipe ini menggunakan PLC Glofa GM7U, PLC ini merupakan

jenis PLC *Compact*. Modul analog yang digunakan yaitu tipe G7F-ADHA.

- Untuk menjalankan/kendali pada plc, bahasa yang digunakan adalah *ladder diagram*, dengan menggunakan *software* GMWIN.
3. Prototipe Sistem *Monitoring* Pengolahan Air Jarak Jauh dengan Komunikasi RF (*Radio Frequency*) menggunakan *Programmable Logic Controller* Berbasis SCADA ini menggunakan modul RF APC200 untuk ke serial RS 485 dan APC220 + usb untuk ke SCADA (PC).
 4. Cara menggunakan modul RF APC200 dan APC220 yaitu dengan melakukan setting parameter terlebih dahulu seperti penyamaan frekuensi, dan juga baudrate.
 5. Untuk melakukan *monitoring* antara PLC (tangki) dengan SCADA (PC) dibutuhkan *software* pendukung yang membantu untuk melakukan komunikasi yaitu KepServer dan OPClink.
 6. Penggunaan KepServer dan OPC link bertujuan untuk melakukan komunikasi antara PLC dengan SCADA karena PLC menggunakan protokol Komunikasi modbus.
 7. Komunikasi jarak jauh dilakukan dengan batasan pengukuran yaitu 200 meter pada area terbuka. Baudrate yang digunakan dalam pengujian ada tiga (3) yaitu 2400bps, 4800bps, 9600bps.
 8. Prototipe Sistem *monitoring* Pengolahan Air Jarak Jauh dengan Komunikasi RF (*Radio Frequency*) dibuat dengan latar belakang pembangunan pengolahan air bersih pada industri.

Saran

Dalam penelitian ini terdapat beberapa saran untuk mengatasi dan melengkapi beberapa kelemahan pada sistem, yaitu sebagai berikut:

1. Perlunya sistem komunikasi yang lebih spesifik supaya mengurangi delay pada saat pengiriman datanya.
2. Masih sering terkendala pada koneksi modul RF, apabila modul RF di pc tergeser maka akan terjadi *error* dalam komunikasi. Untuk desain scada dibuat lebih baik lagi supaya lebih terlihat riil.

DAFTAR RUJUKAN

- Antonio, Harianto., Safriadi, Novi. (2012). *Jurnal ELKHA Vol.4, No.2, Oktober (2012)*. Universitas Tanjungpura.
- Akbar, Mochamad. Rachmat, Haris. Sukma Eka Atmaja, Denny. 2015. *E-proceeding of Engineering :Vol 2, No.1 April 2015. Page 912*. Universitas Telkom.
- D. Bailey, Wright, Edwin. 2003. *Practical SCADA for Industry,* Newnes, Oxford.
- Endi, Muhammad, Y.Z.Elhalwagy, Attalla Hashad. 2010. *Three-Layer PLC/SCADA System Architecture in Process Automation and Data Monitoring,* IEEE *Transactions on Automation, vol .2, pp. 774-779.*

Fakultas Teknik. 2015. Buku Panduan Penyusunan Tugas Akhir. Jakarta : Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Glofa. 2002. *User Manual GMWIN*.

Glofa. 2002. *User Manual GLOFA GM7U Programmable Logic Controller*.

Suprpto, Bhakti Yudho. *Jurnal ELKHA Vol.4, No.5, Oktober (2012)*. Universitas Tanjungpura.