

Aplikasi Software Intellution Untuk Simulasi Scada Pada PLC OMRON

Imam Sutrisno, Edy Prasetyo Hidayat
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya
imam_sutrisno@ppns.ac.id

Ari Wibawa Budi Santosa
Universitas Diponegoro

Ardiansyah , Agus Dwi Santoso, Daviq Wiratno
Politeknik Pelayaran Surabaya

Riries Rulaningtyas
Universitas Airlangga

Abstrak—Kemajuan teknologi dewasa ini telah mendorong pengembangan *programmable logic control (PLC)* sebuah revolusi dibidang rekayasa teknik kontrol. PLC sangat membantu dalam sistem pengontrolan dan sistem dapat dituntut untuk serangkaian kejadian atau mempertahankan agar sejumlah variable tetap bernilai konstan atau melakukan suatu perubahan yang telah ditetapkan sebelumnya. PLC juga merupakan suatu bentuk khusus pengontrol berbasis mikro prosesor yang memanfaatkan memori yang dapat diprogram untuk instruksi dan untuk mengimplementasikan fungsi seperti logika, *sequencing*, pewaktuan (*timing*). Dalam Penelitian ini digunakan PLC jenis OMRON dan SIEMENS yang ada di Lab Kontrol PPNS ITS. Program ini akan dibantu penampilannya dengan bantuan *software Intellution iFix 4.0*. Pada penelitian initelah disiapkan materi untuk kuliah SCADA, Praktikum SCADA dan Project Work dengan SCADA.

Kata Kunci—PLC; *software SCADA Intellution*; OMRON

I. PENDAHULUAN

Teknik Kontrol saat ini semakin berkembang dengan pesat khususnya program kontrol dengan menggunakan PLC, DCS dan SCADA. Dengan berkembang nya era kompetisi sekarang ini, mahasiswa dituntut untuk memiliki keahlian dan pengetahuan sehingga dapat mengembangkan iptek di bidang pengendalian menggunakan program PLC, DCS dan SCADA. [1]-[3]

Pada penelitian ini akan dibuat penerapan *software Intellution* untuk men simulasikan SCADA pada PLC Allen Bradley, PLC OMRON, PLC Siemens Simatic STEP 5 dan STEP 7. [4]-[7]

Pembuatan program simulasi ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam memahami penggunaan SCADA pada berbagai jenis PLC yang ada di Laboratorium Kontrol PPNS ITS dan pengembangan Iptek di bidang kelistrikan kapal di Jurusan Teknik Kelistrikan Kapal , Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya ITS. Pembuatan *software / program* ini di mulai dengan Penjelasan berbagai jenis PLC, Lab Exercise untuk *Intellution*, Pembuatan Contoh Tugas dan Penyelesaiannya untuk berbagai jenis PLC sekaligus analisa perbandingan performance terbaik dari output yang dihasilkan.

Perumusan masalah yang akan di tindak lanjuti oleh dalam penelitian adalah :

- I. Bagaimana menerapkan *software Intellution* untuk simulasi SCADA
- II. Bagaimana membuat tugas dan penyelesain untuk berbagai jenis PLC
- III. Bagaimana menganalisa hasil simulasi untuk berbagai jenis PLC
- IV. Bagaimana menampilkan simulasi SCADA dengan *software Intellution* sehingga mudah digunakan (*user friendly*).

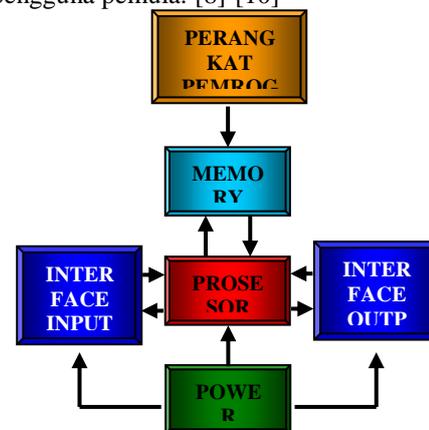
Tujuan penelitian ini adalah :

- Membuat *software* untuk mensimulasikan SCADA menggunakan *software Intellution* pada berbagai jenis PLC di Laboratorium Kontrol PPNS ITS.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. PLC (*Programmable Logic Control*)

Suatu peralatan bantu pengaturan suatu sistem yang diprogram secara berurutan untuk menggantikan fungsi logika dari kontak-kontak, relay-relay, kontak delay maupun fungsi aritmatika yang dapat mudah dimengerti bagi semua teknisi pengguna pemula. [8]-[10]



KONFIGURASI SYSTEM PLC

Materi untuk Praktikum PLC :

1. PUTAR MOTOR DC
2. Permainan Cerdas Cermat
3. TRAFFICT LIGHT
4. Contoh level kontrol
5. Pengaturan lampu LED berputar
6. Program untuk menjalankan motor stepper
7. Program pengaturan konveyor untuk pengepakan

B. SCADA dengan software Intellution Fix 4.0

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) adalah suatu Sistem Kontrol Supervisory dan Pengumpul. Pada prakteknya pengumpul data umumnya adalah data dari Site di lokasi ‘remote’, atau sering disebut sebagai ‘Telemetry’, dan Supervisory Control pada Site di lokasi ‘remote’ pula, atau sering disebut ‘Telecontrol’. Supervisory Control adalah kendali yang dilakukan diatas kendali lokal, sebagai contoh, pada oil production kita mempunyai beberapa production site yang dikumpulkan pada stasiun pengumpul (gathering station). Kendali lokal dilakukan untuk masing-masing production well dan supervisory control di stasiun pengumpul, melakukan control kepada semua production well dibawahnya. Misalnya, salah satu production well mengalami gangguan, dan stasiun pengumpul tetap harus memberikan dengan production rate tertentu, maka supervisory control akan melakukan koordinasi pada production well lainnya agar jumlah produksi bisa tetap dipertahankan.

Istilah SCADA, DCS, FCS dan PLC saat ini sudah menjadi agak kabur karena aplikasi yang saling tumpang tindih. Walaupun demikian kita masih bisa membedakan dari arsitektur-nya yang serupa tapi tak sama. Sesuai dengan rancang bangun awalnya, DCS lebih berfungsi baik untuk aplikasi kontrol proses, sedangkan SCADA lebih berfungsi baik untuk aplikasi seperti istilah diterangkan diatas. [11]-[13]

SCADA telah mengalami perubahan generasi, dimana pada awalnya design sebuah SCADA mempunyai satu perangkat MTU yang melakukan Supevisory Control dan Data Acquisition melalui satu atau banyak RTU yang berfungsi sebagai (dumb) Remote I/O melalui jalur komunikasi Radio, dedicated line Telephone dan lainnya.

Generasi berikutnya, membuat RTU yang intelligent, sehingga fungsi local control dilakukan oleh RTU di lokasi masing-masing RTU, dan MTU hanya melakukan supervisory control yang meliputi beberapa atau semua RTU. Dengan adanya local control, operator harus mengoperasikan masing-masing local plant dan membutuhkan MMI local. Banyak pabrikan yang mengalihkan komunikasi dari MTU - RTU ke tingkatan MMI (Master) - MMI (Remote) melalui jaringan microwave atau satelit. Ada juga yang mengimplementasi komunikasinya pada tingkatan RTU, karena berpendapat bahwa kita tidak bisa mengandalkan system pada Computer, dan komunikasi pada tingkatan Computer (MMI) membutuhkan bandwidth yang lebar dan mahal.[14]-[17]



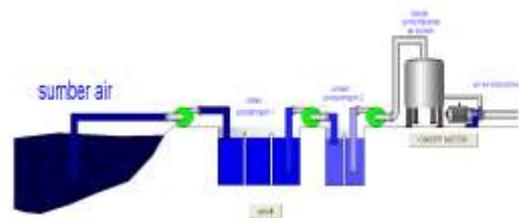
III. METODOLOGI

Beberapa metodologi penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini dapat dirinci sebagai berikut :

1. Penjelasan berbagai jenis PLC di Lab Kontrol
2. Penerapan software Intellution untuk simulasi SCADA
3. Pembuatan contoh tugas dan penyelesaiannya simulasi SCADA untuk berbagai jenis PLC di Lab Kontrol
4. Analisa performansi terbaik yang dihasilkan dari berbagai jenis PLC.

IV. PEMBAHASAN

Dalam pembuatan suatu program / sistem selalu memiliki tujuan tertentu namun pada dasarnya ialah ingin mempermudah jalannya suatu pekerjaan dan memperlihatkan tujuan dan fungsi dari pekerjaan itu sendiri. Begitu juga dalam pembuatan program yang telah kami buat. Pada program ini akan memperlihatkan suatu proses penyaringan yang dilakukan oleh perusahaan air bersih sebelum menjual/mendistribusikan pada konsumen. Berikut ini gambar rangkaian kerja serta database sistem scada yang kami buat [18]-[20]



Tag Name	Type	Description	Scan Time	I/O Dev	I/O Addr	Control
1 LEVEL_AIR	AI		1	EM	FA	17.75
2 TALI	CA					17.75
3 PENGURANG	CA					0.00
4 POMPA	DI		1	EM	1E0	0.00
5 SAKDO	DI		1	EM	1E0	0.00

Langkah kerja dari sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Pompa akan bekerja menghisap air pada sumber mata air yang telah tersedia.
2. Air akan disimpan pada kolam yang berfungsi sebagai penyimpanan pertama dan sebagai penyaringan yang pertama. Terdapatnya kolam juga berfungsi sebagai pencegah terjadinya kerusakan pada pompa yang kedua.
3. Setelah itu, air akan dilanjutkan lagi pada pompa kedua dan akan disaring lagi oleh penyaring kedua yang terdapat di kolam kedua.
4. Setelah melewati penyaringan yang kedua, air akan dilanjutkan pada tangki yang akan menyimpan air bersih tersebut.
5. Proses penyaringan ini akan berhenti apabila air pada tangki telah terisi penuh / sebelum air didistribusikan.
Pada proses ini, cara kerjanya manual, sehingga pada saat akan memulai proses dan menghentikan proses, dilakukan oleh seorang petugas yang telah bersedia
6. Dari tangki tersebut akan disalurkan kepada masyarakat/konsumen.

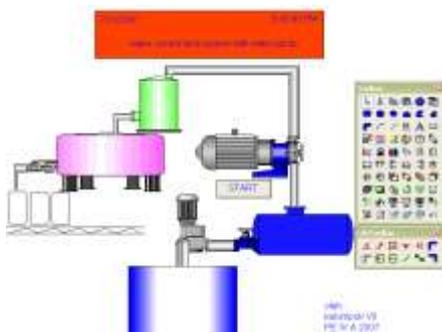
A. WATER CURRENT LAND SYSTEM WITH WATER PUMP

Penjelasan System:

System ini bekerja dengan cara sirkulasi air dari sumber air (sumur) yang dipompa oleh water pump menuju ke tempat penampungan air sementara. Setelah itu air dari tempat penampungan akan di pompa menuju tempat penyulingan untuk di murnikan sehingga menjadi air bersih yang siap untuk dikonsumsi dengan kadar kandungan air mineral yang sesuai standart yang ditentukan.

System ini bekerja dengan system penghisapan air dalam sumur oleh water pump sehingga air akan terhisap dan menuju ke tempat penampungan air sementara sebelum diolah menjadi air bersih yang siap diminum.

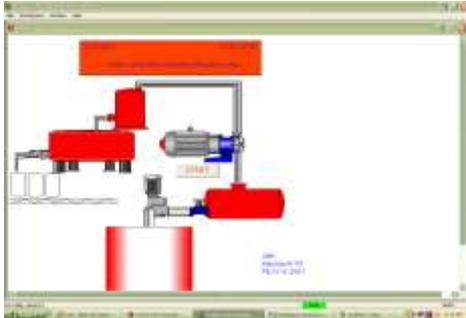
System ini akan bekerja secara otomatis, dengan kata lain air dalam tempat penampungan akan terisi secara otomatis bila keadaan air dalam penampungan kurang dari 30% kapasitas penampungan air. Berikut adalah gambar sebelum system current land system with water pump bekerja : [21]



Software :

- 1) Pertama kita gambar systemnya, kemudian kita klik pada batton START seperti gambar dibawah.
- 2) Kemudian kita klik icon add database dan akan muncul box dialog yang meminta nama dari database kita
- 3) Setelah itu muncul box dialog lagi dan pilih DI digital input dan klik OK seperti pada gambar bawah
- 4) Kemudian muncul lagi kotak dialog seperti bawah I/O Address : 10 : 0
- 5) kemudian klik Advance pada kotak dialog seperti gambar dibawah
- 6) Setelah advance diklik maka akan muncul kotak dialog seperti di bawah dan pilih Enable Output pilih Ok kemudian Add
- 7) Setelah itu pada batton START klik kanan dan pilih Animation
- 8) Kemudian akan muncul kotak dialog seperti bawah kemudian pilih toggle digital tag, kemudian muncul kotak dialog toggle digital point expert, pilih database BOTOL kemudian klik Ok
- 9) Kemudian pilih Foreground dan masukkan database BOTOL kemudian pilih Exact Match dan klik Ok seperti gambar di bawah
- 10) Untuk aliran air dari sumur sampai ke botol terakhir menggunakan urutan program yang sama dengan program di atas
- 11) Kemudian muncul kotak dialog dan pilih klik dan ikuti langkah seperti diatas. kemudian pilih foreground
- 12) Kemudian pilih Foreground dan masukkan database BOTOL kemudian pilih Exact Match dan klik Ok seperti gambar di bawah
- 13) Muncul kotak command klik dan klik Toggle digital tag 2 kali
- 14) Kemudian masukkan database yang diinginkan dan klik OK
- 15) Untuk memompa air dari penyimpanan sementara menuju ke tempat penyulingan kita klik kanan gambar pompa dan pilih animation seperti gambar di bawah
- 16) Kemudian pilih klik dan lanjutkan dengan langkah pengisian klik pada program diatas. dan pilih foreground
- 17) Kemudian muncul kotak dialog Foreground, pilih database MOTOR dan pilih exact match kemudian klik OK
- 18) Kemudian Langkah selanjutnya sama seperti langkah pada saat pengambilan air dari sumur menuju ke tanki penampungan sementara
- 19) Langkah – langkah pada waktu pengisian air ke tempat penyulingan
- 20) Klik kanan pilih animation
- 21) Muncul kotak dialog Foreground Color Expert, pilih database WADAH, pilih Exact Match kemudian klik Ok

- 22) Kemudian Langkah selanjutnya sama seperti langkah pada saat pengambilan air dari sumur menuju ke tanki penampungan sementara
- 23) Setelah semua program selesai maka system siap dijalankan dengan klik RUN
- 24) Setelah semua program dimasukkan, maka gambar dari system adalah seperti di bawah ini:



2. Sebagai sarana mempermudah dalam membangun / membuat suatu sistem penyaringan air bersih, jika ingin membuat suatu perusahaan air bersih.
3. Program Proficiency iFIX Scada adalah suatu software yang saat ini dapat mensimulasikan semua jenis system dengan memasukkan gambar, tabel ataupun teks, software ini sangat berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang ada di Indonesia dan di PPNS ITS pada khususnya serta dapat membantu industri – industri dalam mengontrol alat – alat produksi agar dapat berjalan dengan baik dan mengetahui komponen – komponen alat produksi secara otomatis karena sudah tampak pada simulasi pada sistem control (komputer).

Judul Project Work :

1. Peb 2008 : Pengontrolan kecepatan motor induksi 3 phase menggunakan omron sysmac csig-cpu42h (Irsusetiyadi p, imam)
2. peb 2009 : perancangan dan pembuatan system monitoring level tendon air berbasis scada menggunakan plc ip base omron cjl m-cpu1 h (pungky, imam)
3. agt 2002 : perancangan dan pembuatan simulasi alat pengemas beras berbasis plc siemens simatic s7-200 (imam, hendro)
4. Perencanaan dan Pembuatan Modul Praktikum Simulasi Led, Empat Seven Segment, Setting 2 Digit, Traffic Light dan Level Control dengan PLC Allen Bradley

Materi kuliah scada :

1. water pump
2. rapid mixer
3. water treatment

materi praktikum scada :

1. simulasi system penyelepan gula dan kopi menjadi kopi bubuk instant
2. proses pencampuran dan pengadukan beton
3. simulasi system penggilingan kopi
4. depo air isi ulang
5. perencanaan pembuatan pupuk kimia
6. simulasi alur pengisian bahan bakar pada spbu
7. system hydrant

V. KESIMPULAN

Bertitik tolak pada latar belakang yang tersebut di atas, maka tujuan perancangan sistem diatas adalah :

1. Memperlihatkan proses tentang cara kerja penyaringan air bersih yang dilakukan oleh perusahaan-perusahaan air bersih.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] GE Fanuc Intellution iGlobalCare Educational Services, 154 Student Guide iFix Fundamentals.Version 3.0 – 01.03 Chapter 1 – 5, GE Fanuc Intellution, 2003
- [2] GE Fanuc Intellution iGlobalCare Educational Services, 154 Student Guide iFix Fundamentals.Version 3.0 – 01.03 Chapter 6 – 10, GE Fanuc Intellution, 2003
- [3] GE Fanuc Intellution iGlobalCare Educational Services, 154 Student Guide iFix Fundamentals.Version 3.0 – 01.03 Chapter 11 – 14, GE Fanuc Intellution, 2003
- [4] Siemens Simatic, Step 7 – Micro Programming Preference Manual, Siemens Automation Indonesia, 2001
- [5] Siemens Simatic, Step 7–200 Programmable Logic Controller Hardware and Installation, Siemens Automatic Indonesia, Siemens AG 1995
- [6] Kustiawan S, Juniawan W, Perencanaan dan Pembuatan Modul Praktikum Simulasi Led, Empat Seven Segment, Setting 2 Digit, Traffic Light dan Level Control dengan PLC Allen Bradley, Laporan Project Work Jurusan Teknik Kelistrikan Kapal PPNS ITS, 2002
- [7] Puspita R. D., Romadhon T. E. V., Subagyo T., Perencanaan dan Pembuatan Simulasi Alat Pengemas Beras berbasis PLC Siemens Simatic S7-200, Laporan Project Work Jurusan Teknik Kelistrikan Kapal PPNS ITS, 2002
- [8] Jami'in, M.A., Sutrisno, I., Hu, J., Mariun, N.B. and Marhaban, M.H., "Quasi-ARX Neural Network Based Adaptive Predictive Control for Nonlinear Systems", *IEEJ Trans. on Electrical and Electronic Engineering*, Vol.11, No.1, pp.83-90, Jan. 2016.
- [9] Jami'in, M.A., Sutrisno, I. and Hu, J., "Maximum Power Tracking Control for a Wind Energy Conversion System Based on a Quasi-ARX Neural Network Model", *IEEJ Trans. on Electrical and Electronic Engineering*, Vol.10 No.4, pp.368-375, July 2015.
- [10] Sutrisno, I., Che, C. and Hu, J., "An Improved Adaptive Switching Control Based on Quasi-ARX Neural Network for Nonlinear Systems", *Artificial Life and Robotics*, Vol.19, No.4, pp.347-353, 2014.
- [11] Sutrisno, I., Jami'in, M.A. and Hu, J., "An Improved Elman Neural Network Controller Based on Quasi-ARX Neural Network for Nonlinear Systems", *IEEJ Trans. on Electrical and Electronic Engineering*, Vol.9, No.5, pp.494-501, Sept. 2014.
- [12] Sutrisno, I., Jami'in, M.A. and Hu, J., "Modified fuzzy adaptive controller applied to nonlinear systems modeled under quasi-ARX neural network", *Artificial Life and Robotics*, Vol.19, No.1, pp.22-26, Feb. 2014.
- [13] Jami'in, M.A., Sutrisno, I., Hu, J., Mariun, N.B. and Marhaban, M.H., "The State-Dynamic-Error-Based Switching Control under Quasi-ARX Neural Network Model", *The 20th International Symposium on artificial Life and Robotics (AROB 20th 2015)*, Januari 2015, Bepu, Japan, pp.787-792.

- [14] Jami'in, M.A., Sutrisno, I., Hu, J., Mariun, N.B. and Marhaban, M.H., "An Adaptive Predictive Control based on a Quasi-ARX Neural Network Mode", IEEE, The 13th International Conference on Control, Automation, Robotics and Vision, ICARCV 2014, Singapore, pp.253-258.
- [15] Sutrisno, I., Jami'in, M.A. and Hu, J., "Nonlinear Model Predictive Control Based on Quasi-Radial-Basis-Function-Neural-Network", The 8th Asia Modelling Symposium (AMS 2014), Taipei, Sept. 2014, pp. 104-109.
- [16] Jami'in, M.A., Sutrisno, I. and Hu, J., "Nonlinear Adaptive Control for Wind Energy Conversion Systems Based on Quasi-ARX Neural Networks Model", The International Multi Conference of Engineers and Computer Scientists (IMECS 2014) (Hongkong), Vol. I, March, 2014, pp. 313-318.
- [17] Sutrisno, I., Jami'in, M.A. and Hu, J., "An Improved Fuzzy Switching Adaptive Controller for Nonlinear Systems Based on Quasi-ARX Neural Network", International Seminar on Electrical Informatics and Its Education (SEIE 13), October 5th, 2013, The State University of Malang.
- [18] Sutrisno, I., Jami'in, M.A. and Hu, J., "Implementation of Lyapunov Learning Algorithm for Fuzzy Switching Adaptive Controller Modeled Under Quasi-ARX Neural Network", 2nd International Conference on Measurement Information and Control (ICMIC 13), August 16-18, 2013, pp. 762-766.
- [19] Jami'in, M.A., Sutrisno, I. and Hu, J., "Deep Searching for Parameter Estimation of the Linear Time Invariant (LTI) System by Using Quasi-ARX Neural Network", IEEE International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN 13), August 4-9, 2013, Dallas, Texas, USA, 2758-2762.
- [20] Jami'in, M.A., Sutrisno, I. and Hu, J., "Lyapunov learning algorithm for quasi-ARX neural network to identification of nonlinear dynamical system", IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (Seoul), 2012, pp. 3141-3146.
- [21] Sutrisno, I., Jami'in, M.A. and Hu, J., "Neural Predictive Controller of Nonlinear Systems Based on Quasi-ARX Neural Network", 18th International Conference on Automation and Computing (ICAC 12), September 7-8, 2012, Loughborough University, Leicestershire, pp. 83-88.

Halaman ini sengaja dikosongkan