

Simulasi Aplikasi *Supervisory and Data Acquisition (SCADA)* pada Pengaturan Level Air dengan WINLOG

Diana Rahmawati

Prodi D3 Mekatronika – Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo
Jl. Raya Telang, PO BOX 2 Kamal, Bangkalan
Email: diana_rahmawati@yahoo.com

Abstrak

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) merupakan hasil pengintegrasian komponen otomasi yang digunakan untuk memonitor dan mengontrol proses yang terjadi di lapangan yang mempunyai kemampuan menyajikan informasi dan kontrol secara *realtime* yang akan memudahkan operatornya dalam melakukan pengendalian. Pembuatan miniatur level air yang digunakan sebagai salah satu bentuk simulasi dari proses yang terjadi dalam dunia industri. Perangkat lunak aplikasi *Winlog SCADA* digunakan untuk implementasi sistem *SCADA* yang akan memberikan gambaran lebih nyata tentang proses yang dimaksud. Untuk lebih memudahkan proses kontrol dan *monitoring*, maka bentuk dan ukurannya-pun dibuat dalam model miniatur yang mudah dibawa. Proses pengujian dilakukan dengan menjalankan simulator level air dan program aplikasi *SCADA* yang diimplementasikan dengan *Winlog SCADA*. Dari pengujian diperoleh bahwa aplikasi *SCADA* dapat digunakan untuk mempermudah pengendalian dan pemantauan sistem level air.

Kata kunci: *Winlog, SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition).*

Abstract

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) is the result of the integration of automation components that are used to monitor and control the processes that occur in the field that has the ability to present real-time information and control that will allow the operator to control. Manufacture of miniature water levels are used as a form of simulation of processes that occur in the industrial world. *Winlog SCADA* application software used for implementation of *SCADA* system that will provide more real picture of the process in question. To further facilitate the process control and monitoring, the shape and size-were made in miniature models are easy to carry. The testing process is done by running the water level simulator and *SCADA* application program that is implemented by *Winlog SCADA*. Obtained from the testing that *SCADA* applications can be used to simplify the control and monitoring of the water level system.

Key words: *Winlog, SCADA (Supervisory Control And Data.Acquisition)*

Pendahuluan

Pengaturan level air adalah satu dari sekian banyak sistem yang ada dalam dunia industri. Selain sederhana, sistem tersebut banyak sekali digunakan dalam dunia industri. Misalkan saja dalam industri kimia. Perkembangan yang semakin pesat ini, menuntut seorang mahasiswa untuk dapat lebih mengenal bidang tersebut. Untuk itu akan sangat bermanfaat sekali, apabila dalam suatu kegiatan akademik ditunjukkan dan diberikan simulasi dari modul yang menyerupai sistem yang ada dalam dunia industri, sehingga mahasiswa dapat mempunyai gambaran cara kerja sistem seperti sesungguhnya.

Dengan dukungan *Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA)* sistem proses industri dapat

diawasi dan dikendalikan dari jauh, sehingga dapat menghemat biaya, waktu dan tenaga), akan semakin memberikan gambaran tentang kondisi sebenarnya yang ada dalam dunia industri. *SCADA* merupakan bidang yang secara kontinyu selalu dikembangkan di seluruh bagian dunia pada berbagai tipe industri baik industri menengah ke atas atau menengah ke bawah. Adanya sistem *SCADA* memudahkan operator untuk memantau keseluruhan jaringan tanpa harus melihat langsung ke lapangan. Ketidakadaan *SCADA* dapat diibaratkan seseorang yang berjalan tanpa dapat melihat. Sistem *SCADA* sangat dirasakan manfaatnya terutama pada saat pemeliharaan dan saat penormalan bila terjadi gangguan. Pada awalnya sistem *SCADA* yang lama menggunakan panel meter, lampu dan *chart recorder* untuk keperluan data akuisisi. Operator

secara manual mengoperasikan tombol (*knob*) untuk melakukan pengendalian yaitu dengan sistem *sensor to panel* untuk implementasi SCADA.

Winlog adalah paket perangkat lunak *SCADA/HMI* yang sederhana dan fleksibel untuk supervisi proses industri dan digunakan untuk menggantikan sistem *SCADA* lama. Penggunaan *software SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)* *Winlog* sebagai salah satu *software* yang bersifat *real-time* pada saat ini sangat dibutuhkan, terutama sebagai pengontrol suatu sistem yang membutuhkan kecermatan dalam mengatasi berbagai kondisi yang mungkin dapat terjadi sewaktu – waktu yang sulit diatasi oleh manusia. Dengan *Winlog* ini operator dapat mengoperasikan sistem *SCADA* langsung dari komputer.

Pada penelitian ini ini dibahas tentang perancangan sistem pengaturan level air dengan menggunakan *SCADA*. Simulasi dilakukan dengan menggunakan *software Winlog*. Keterbatasan dana laboratorium saat ini tidak memungkinkan mahasiswa untuk praktikum langsung dengan alat tersebut. Dengan simulasi ini, diharapkan dapat menunjang kegiatan praktikum di laboratorium Mekatronika, sehingga mahasiswa dapat mengetahui proses pengaturan level air dengan *SCADA*.

Metode Penelitian

Konstruksi sistem level air ini terdapat tiga buah tangki penampung dengan tiga motor pompa, katup, sensor level, sensor aliran serta panel untuk kontrol. Pengaturan sistem level air dengan menggunakan *SCADA* sangat diperlukan agar seorang operator dapat:

- a. memantau keseluruhan jaringan hanya dengan duduk di tempatnya, tentu saja dengan bantuan peralatan pendukung lainnya seperti telepon.
- b. mendapatkan indikasi dari semua alarm dan kondisi peralatan tertentu yang dapat dibuka (*open*) dan ditutup (*close*).
- c. melakukan kontrol secara *remote*, hanya dengan menekan satu tombol, untuk membuka atau menutup peralatan sistem yang akan dibantu dengan suatu sistem *SCADA* yang terintegrasi yang berada di dalam ruangan khusus.

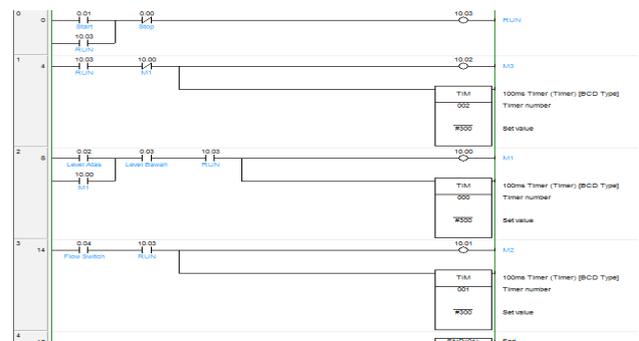
Untuk mendeskripsikan keseluruhan unit dan hubungan tiap unit yang mendukung perencanaan dan pembuatan alat dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Proses dikontrol melalui tombol *start* yang berfungsi sebagai saklar utama untuk memulai semua proses.
2. Tombol *stop* digunakan untuk mematikan keseluruhan kerja sistem.
3. Lampu indikator *RUN* akan menyala jika pompa air sudah bekerja.
4. Pada saat tombol *start* ditekan motor pompa 3 akan bekerja memompa air dari tangki III menuju tangki I.
5. Saat air pada tangki I mulai terisi penuh maka sensor level atas akan aktif membuat motor pompa 1 bekerja dan menon-aktifkan motor pompa 3.
6. Dengan bekerjanya motor pompa 1 maka pompa akan menghisap air pada tangki I untuk dialirkan ke tangki III.
7. Sensor aliran yang terpasang pada saluran pipa menuju tangki III akan aktif membuat motor pompa 2 bekerja.
8. Dengan bekerjanya motor pompa 2 maka pompa akan aktif mengalirkan air dari tangki II menuju tangki III.
9. Saat air pada tangki I mulai habis maka sensor level bawah akan aktif dan mematikan kerja dari motor pompa 1 dan motor pompa 2 serta mengaktifkan motor pompa 3 sehingga air dari tangki III akan dialirkan lagi menuju tangki I dan proses akan terus diulang seperti awal lagi.

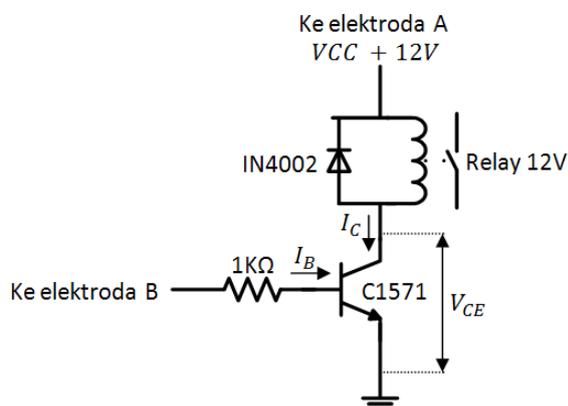
Pengujian Rangkaian Saklar Elektronik

Rangkaian saklar elektronik digunakan sebagai sensor level atas, sensor level bawah, dan sensor aliran. Sensor level terpasang pada tangki I dan sensor aliran pada pipa saluran ke tangki III, masing – masing terdiri dari 2 elektroda yaitu elektroda A yang dihubungkan ke VCC+ dan elektroda B ke resistor 1 KΩ. Apabila air mulai mengisi tangki II hingga penuh

Perencanaan Program Level Air



Gambar 1. Diagram *ladder*



Gambar 2. Rangkaian saklar elektronik

akan menyebabkan sensor aktif sehingga tegangan pada transistor dan arus basis meningkat. Hal tersebut menyebabkan transistor jenuh (saturasi) dan relay aktif.

Apabila sensor tidak mendeteksi adanya air maka tegangan basis transistor (V_B), sama dengan 0 Volt, transistor menyumbat (*cut off*) dan relay tidak aktif. Hasil pengujian rangkaian saklar elektronik ditunjukkan pada Tabel 1.

Pengujian Rangkaian CX-Programmer

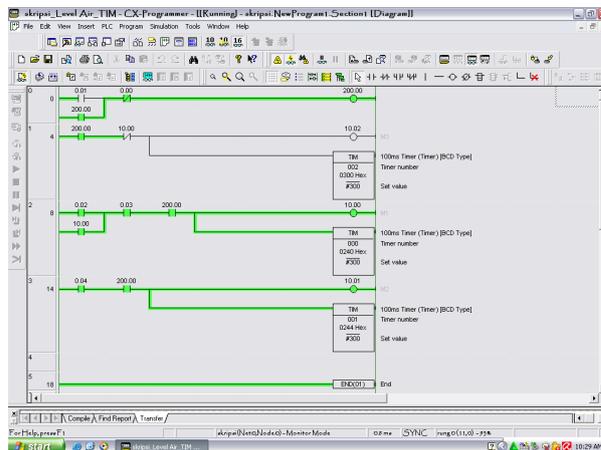
Sebelum dilakukan pengujian rangkaian CX-Programmer ada beberapa tahapan yang harus dikerjakan, yaitu:

1. Pembuatan diagram *ladder* kontrolnya.
2. Menyimpan diagram *ladder* tersebut pada CPU (downloading program)
3. Memeriksa apakah program tersebut ada yang *error* atau tidak.
4. Menjalankan atau menguji program, bila sudah benar maka dapat digunakan.

Saat rangkaian CX-Programmer dijalankan maka untuk membuat sistem bekerja dapat menekan *push button Star* sedangkan untuk mematikan dapat menekan *push button Stop*. Output 10.03 akan terus bekerja saat *push button Start* ditekan dan akan

Tabel 1. Hasil pengujian rangkaian saklar elektronik

Variabel yang diukur	Kondisi input	
	Low ('0')	High ('1')
V_{CE}	11,75 V	27,3 mV
I_B	0 A	10,8 mV
I_C	0 A	14,9 mA



Gambar 3. Rangkaian CX-Programmer saat dijalankan

berhenti bekerja saat *push button Stop* ditekan. Saat di *Start output* 200.00 akan bekerja mengaktifkan output 10.02, 10.03 dan timer 002.

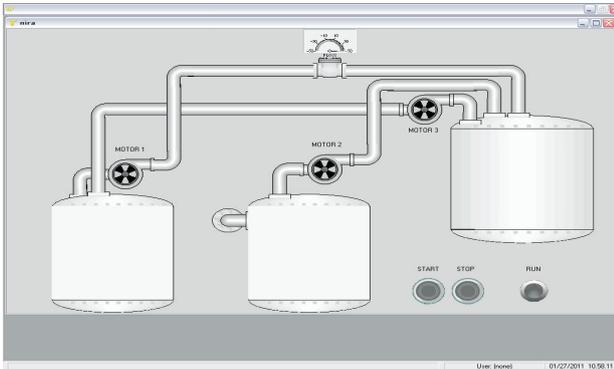
Ketika sensor level bawah dan sensor level atas kontaknya menutup maka output 10.00, 10.03 dan timer 000 bekerja sedangkan output 10.02 dan timer 002 akan OFF. Kemudian saat kontak dari flow switch menutup maka output 10.01, 10.03 dan timer 001 akan bekerja. Kemudian jika kontak dari level atas dan level bawah membuka kembali maka output 10.00 dan timer 000 akan OFF dan saat itu juga output 10.02 dan timer 002 akan bekerja lagi dan diikuti OFF-nya output 10.01 dan timer 001 yang dikarenakan kontak dari flow switch telah membuka. Dan untuk selanjutnya proses akan terus berulang sampai ditekannya *push button stop* untuk mematikan sistem.

Pengujian Program Winlog

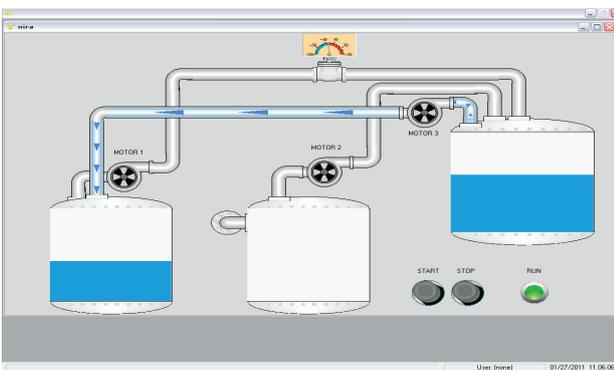
Untuk melakukan pengujian program Winlog ada beberapa tahapan yang harus di kerjakan, yaitu:

1. *Setting* komunikasi CPM2A dengan mengikuti langkah-langkah yang sudah dijelaskan pada bab III.
2. Setelah *ladder* diagram level air sudah dibuat, transfer program tersebut dari CX-Programmer ke PLC tapi pastikan sebelumnya *Communication Switch* harus pada posisi ON.
3. Buka Winlog Project Manager dan set parameter seperti yang sudah di jelaskan pada bab III.
4. Jalankan program dan amati animasi dari alat dengan menekan tombol *Start*.

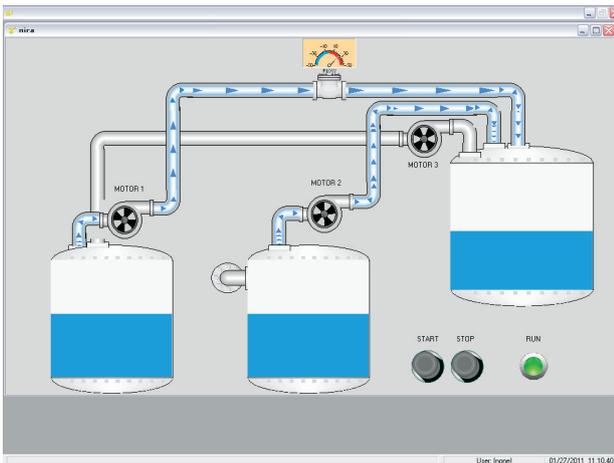
Berikut adalah hasil pengujian sistem level air pada program Winlog:



Gambar 4. Saat tombol *start* belum ditekan



Gambar 5. Saat sensor level atas aktif



Gambar 6. Saat sensor *flow switch* aktif

Pada saat program dijalankan maka sistem level air akan tampil pada *window* tetapi sistem masih belum bergerak karena belum dioperasikan oleh operator.

Pada saat operator melakukan pengendalian dengan menekan *push button* start maka akan terlihat animasi dari sistem level air seperti pada Gambar 4. Motor 3 yang terlihat berputar sedang memompa air dari tangki 3 untuk dialirkan ke tangki 1. Proses mengalirnya air pada pipa dari tangki 3 menuju tangki 1 terlihat berupa

pergerakan anak panah yang menuju tangki 1. Pada tangki 3 airnya dihisap untuk dialirkan ke tangki 1 maka terlihat air berwarna biru yang tadinya penuh akan menurun. Pada tangki 1 akan terlihat air berwarna biru mulai naik karena terisi air dari tangki 3.

Pada saat air pada tangki 1 penuh dan terdeteksi oleh sensor level atas maka pompa 3 akan terlihat berhenti berputar dan pompa 1 akan terlihat berputar. Begitu juga aliran pipa dari pompa 3 menuju tangki 1 akan berhenti sedang pipa dari pompa 1 menuju tangki 3 menuju akan terlihat bergerak (lihat Gambar 5). Sensor aliran (*flow switch*) mendeteksi adanya aliran air menuju tangki 3 yang terlihat berupa jarum meter yang bergerak gerak searah dengan arah aliran air pada pipa. Sehingga pompa 2 terlihat berputar memompa air dari tangki 2 menuju tangki 3 (Gambar 6). Pompa 1 dan pompa 2 akan terlihat berhenti berputar apabila sensor level bawah yang terdapat pada tangki 1 mendeteksi adanya air dalam tangki telah berada pada level paling bawah dan saat itu juga motor 3 akan terlihat berputar lagi untuk mengisi air pada tangki 1. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan SCADA proses pengendalian dan *monitoring* dapat dilakukan secara *remote* (dalam penelitian ini dilakukan melalui jaringan TCP/IP).

Simpulan

Berdasarkan hasil perencanaan dan pembuatan alat pengontrol level air dapat diambil beberapa simpulan antara lain:

1. Telah terintegrasinya sistem SCADA memberikan kemudahan pengamatan, pencatatan dan pelaporan kondisi stasiun kerja. Serta dengan adanya sistem pemantau yang juga sekaligus dapat difungsikan sebagai media pengaturan sistem otomatis, menjadikan sistem semakin fleksibel terhadap perubahan perubahan yang ada.
2. Dengan aplikasi SCADA ini, proses monitoring dan pengendalian tangki – tangki air yang lokasinya berjauhan dilakukan secara terpusat dengan bantuan perangkat muka yang mempermudah dalam pengambilan keputusan untuk pengendalian sistem.

Daftar Pustaka

- [1] Aryuanto, Pelatihan SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*), Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang, 2009.

- [2] Aryunto, et.al, Pengembangan Sistem Scada (Supervisory Control And Data Acquisition) Pada Pembangkit Listrik Tenaga Hibrida, Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang, 2009.
- [3] Bailey, David, et.al, *Practical SCADA for Industri*, 2003
- [4] Tobing Yosef S. et.al, DT-51 Application Note AN116 – DC Motor Speed Control using PID, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2007.
- [5] OMRON, CPM1/CPM1A/CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2) Programmable Controllers Programming Manual, OMRON, 2008.
- [6] Susiono, et. al. Aplikasi Scada System pada Miniatur Water Level Control, Jurnal Teknik Elektro UK Petra vol. 6 no.2, 2006
- [7] Zuhail, Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1995.
- [8] <http://www.scribd.com/doc/39709284/1-Pen-Gen-Alan-Scada-18-Feb-09>