

Implementasi Sistem SCADA *Redundant* **(*Study* kasus: Proses Pengendalian *Plant* Temperatur Air)**

Disusun Oleh :

Nama : Stefanie Hermawan

Nrp : 0522041

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,
Jl. Prof. drg. Surya Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.

ABSTRAK

Perkembangan teknologi pada bidang otomasi memunculkan suatu sistem yang dapat mempermudah penggunaan PLC, yaitu sistem *Supervisory Control And Data Acquisition* (SCADA). Penggunaan SCADA pada beberapa PC dapat dibuat menjadi dua bagian yaitu sebagai *server* dan *client*. Fungsi *server* pada suatu *plant*/proses menjadi sangat penting bukan hanya karena menyediakan data bagi *client*, tetapi juga karena *server* terhubung langsung dengan *plant* yang dikontrolnya.

Gangguan yang terjadi pada *server* dapat dihindari dengan membuat suatu sistem SCADA yang bersifat *redundant* dengan dua *server* yang memiliki fungsi yang sama pada satu proses. Pada sistem SCADA *redundant* bila komunikasi dengan salah satu *server* terputus maka *server* yang lain tetap dapat menjalankan fungsinya. Dalam SCADA *redundant* yang penting untuk dilakukan adalah menentukan IP komunikasi (PLC, *server*, dan *client*), mengatur dan menetapkan IP dengan *server* pada SCADA, serta membuat dan mengatur prioritas pada SCADA. Proses saling menggantikan fungsi saat terjadi gangguan pada *server* terjadi karena adanya prinsip prioritas pada SCADA. Saat *server* I mengalami gangguan, *server* II akan mengambil alih fungsi *server* I sebagai *primary* dan saat *server* I berfungsi kembali, *server* II akan kembali pada posisi *standby*.

Pada percobaan Tugas Akhir ini, waktu rata-rata yang diperlukan pada saat perpindahan *server* II menjadi *primary* pada sistem SCADA *redundant* adalah 35 detik dan waktu rata-rata ketika *server* I terhubung kembali dengan sistem adalah 10 detik. Waktu rata-rata yang dibutuhkan ketika *server* II menjadi *primary* lebih lama dibandingkan saat *server* I terhubung kembali dengan sistem dan kembali menjadi *primary* karena *server* I sudah melakukan inisialisasi dahulu sebelumnya. Data temperatur yang dibaca oleh pengontrol sesuai dengan data yang dibaca oleh sensor Pt.100.

Kata kunci: SCADA, SCADA *redundant*, PLC

Implementation of SCADA Redundant System (Case Study: Plant Water Temperature Control Process)

Composed by:

Nama : Stefanie Hermawan

Nrp : 0522041

Electrical Engineering, Maranatha Christian University,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.

ABSTRACT

Technology development in automation give birth to a system that can make the usage of PLC easier, which is Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA) system. The usage of SCADA in a few PCs can be separated into 2 parts, server and client. The function of server in a plant/process become more important, not just to provide data for client, but also because the server is connected directly to the controlled plant.

The disturbance which happened to the server can be avoided by making a redundant to the SCADA system with two servers which have the same function in one process. In SCADA redundant system, if the communication with one of the server disconnected, then the another server can keep on doing its function. The important thing to be done in SCADA redundant is to set the communication IP (PLC, server, and client), controlling and setting the IP on server in SCADA, as well as making and organizing the priority in SCADA. The process of replacing function of each other when disturbance occurred is because of the priority principal in SCADA. When server I experienced disturbance, server II will take over the function of server I as the primary and when server I is functioning again, server II will back to standby.

In this Final Project, the average time which is needed for the exchanging the server II to primary in the SCADA redundant system is 35 seconds and the average time for the server I to back online with the system is 10 seconds. The average time of the server II to become the primary is longer than when the server I come back online to the system and become the primary is caused of the server I had done initialization before. The temperature data which is read by controller is the same as the Pt.100's data.

Key Word : SCADA, SCADA redundant, PLC

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang Masalah	1
I.2 Identifikasi Masalah	2
I.3 Tujuan	2
I.4 Pembatasan Masalah	2
I.5 Alat-alat yang digunakan	2
I.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
II.1 <i>Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA)</i>	4
II.1.1 <i>SCADA Redundant</i>	4
II.1.2 <i>Software Vijeo Citect</i>	5
II.1.2.1 <i>Aplikasi dalam Vijeo Citect</i>	6

II.1.2.2	Pengertian dari istilah yang sering dipakai dalam Software SCADA	6
II.2	Programmable Logic Controller (PLC)	7
II.2.1	PLC Twido	8
II.2.2	Twidosuite	9
II.2.3	<i>Ladder Diagram</i>	9
II.3	Jaringan	11
II.4	Koneksi Jaringan	12
II.4.1	Koneksi Jaringan Secara Fisik	13
II.4.2	Koneksi Jaringan Secara Logis	15
II.5	Komunikasi Data	15
II.5.1	<i>OSI Layer</i>	15
II.6	Kelas <i>IP Address</i>	16
II.7	Sensor Pt.100	19

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI

III.1	Perancangan sistem SCADA	21
III.1.1	Perancangan Tampilan SCADA pada <i>Software</i> Vijeo Citect ...	23
III.1.1.1	Pengalamatan Memori	26
III.1.2	Perancangan Komunikasi SCADA dengan PLC Twido	27
III.1.3	Perancangan Sistem SCADA <i>Redundant</i>	28
III.1.3.1	Konfigurasi SCADA <i>Redundant</i>	31
III.1.3.2	Konfigurasi <i>Network Address</i> dan I/O <i>Server</i> pada Vijeo Citect	32

III.1.3.3	Konfigurasi Komunikasi SCADA <i>Redundant</i>	34
III.2	Perancangan Proses Pengendalian <i>Plant</i> Temperatur Air	36
III.2.1	Cara Kerja dan Algoritma Pemrograman Proses Pengendalian <i>Plant</i> Temperatur Air dengan TwidoSuite	36
III.2.2	Konfigurasi Jenis PLC Twido	39

BAB IV DATA PENGAMATAN

IV.1	Pengamatan pada Sistem SCADA	41
IV.1.1	Hasil Pengamatan Grafik pada SCADA <i>server</i> dan SCADA <i>client</i>	42
IV.2	Pengamatan pada Sistem SCADA <i>Redundant</i>	45
IV.2.1	Hasil Pengamatan Grafik pada SCADA <i>Server I</i> , SCADA <i>Server II</i> , dan SCADA <i>Client</i>	46

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1	Kesimpulan	57
V.2	Saran	57

DAFTAR PUSTAKA	58
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN A Program PLC	A-1
-------------------------------------	------------

LAMPIRAN B Foto Peralatan yang Digunakan	B-1
---	------------

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	IP kelas A,B, dan C	18
Tabel II.1	IP kelas D, dan E	19
Tabel III.1	Pengalamatan memori PLC Twido dan SCADA Vijeo Citect	27
Tabel III.2	Pembagian IP <i>Address</i>	30
Tabel IV.1	Selang waktu “ <i>hanging</i> ” pada SCADA <i>server</i> II	50
Tabel IV.2	Selang waktu <i>server</i> I terhubung kembali dengan sistem	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	<i>Ladder diagram</i>	10
Gambar II.2	Contoh <i>hub</i>	13
Gambar II.3	Contoh <i>switch</i>	14
Gambar II.4	Contoh <i>router</i>	14
Gambar II.5	<i>OSI Layer</i>	16
Gambar II.6	Sensor Pt.100	19
Gambar III.1	Sistem SCADA pada proses pengendalian <i>plant</i> temperatur air	21
Gambar III.2	Algoritma sistem SCADA pada Vijeo Citect	23
Gambar III.3	Tampilan SCADA proses pengendalian <i>plant</i> temperatur air	24
Gambar III.4	Algoritma komunikasi SCADA dengan PLC Twido	28
Gambar III.5	Sistem SCADA <i>Redundant</i> pada proses pengendalian <i>plant</i> temperatur air	29
Gambar III.6	<i>Flow chart</i> sistem SCADA <i>Redundant</i> pada proses Pengendalian <i>plant</i> temperatur air	30
Gambar III.7	Algoritma sistem SCADA <i>Redundant</i>	32
Gambar III.8	Konfigurasi <i>Network Address</i> dengan alamat IP <i>server</i> I	33
Gambar III.9	Konfigurasi <i>Network Address</i> dengan alamat IP <i>server</i> II	34
Gambar III.10	Konfigurasi I/O <i>server</i>	34
Gambar III.11	Konfigurasi I/O <i>device</i> pada server I	35

Gambar III.12	Konfigurasi I/O <i>device</i> pada server II	35
Gambar III.13	Perancangan proses pengendalian <i>plant</i> temperatur air	36
Gambar III.14	Proses pengendalian <i>plant</i> temperatur air	37
Gambar III.15	<i>Flow Chart</i> Algoritma Pemograman Proses Pengendalian <i>Plant</i> Temperatur Air	38
Gambar III.16	Konfigurasi jenis PLC Twido pada TwidoSuite	39
Gambar III.17	Konfigurasi <i>Ethernet Network</i> PLC Twido	40
Gambar III.18	"I/O Table" pada konfigurasi modul ekspansi analog ...	40
Gambar IV.1	Perancangan dan pengamatan pada sistem SCADA ...	41
Gambar IV.2	Grafik SCADA <i>server</i> dalam tampilan grafik normal ...	42
Gambar IV.3	Tampilan grafik SCADA <i>client</i> dalam tampilan grafik normal	43
Gambar IV.4	Tampilan grafik SCADA <i>server</i> saat komunikasi SCADA <i>server</i> dan PLC terputus	44
Gambar IV.5	Tampilan grafik SCADA <i>client</i> saat komunikasi SCADA <i>server</i> dan PLC terputus	44
Gambar IV.6	Perancangan dan pengamatan pada sistem SCADA <i>redundant</i>	46
Gambar IV.7	Tampilan grafik SCADA <i>server</i> I saat komunikasi <i>server</i> I dan sistem terputus pada 2:57:30	47
Gambar IV.8	Tampilan grafik SCADA <i>server</i> II saat komunikasi <i>server</i> I dan sistem terputus pada 2:57:30	47
Gambar IV.9	Tampilan grafik SCADA <i>client</i> saat komunikasi <i>server</i> I dan sistem terputus pada 2:57:30	48

Gambar IV.10	Tampilan grafik SCADA <i>server</i> I saat komunikasi	
	<i>server</i> I dan sistem kembali terhubung pada 3:16:02 ...	51
Gambar IV.11	Tampilan grafik SCADA <i>server</i> II saat komunikasi	
	<i>server</i> I dan sistem kembali terhubung pada 3:16:02 ...	51
Gambar IV.12	Tampilan grafik SCADA <i>client</i> saat komunikasi <i>server</i> I	
	dan sistem kembali terhubung pada 3:16:02	52
Gambar IV.13	Tampilan grafik SCADA <i>server</i> II saat komunikasi	
	<i>server</i> II dan sistem terputus pada 3:23:44	54
Gambar IV.14	Tampilan grafik SCADA <i>server</i> I saat komunikasi	
	<i>server</i> II dan sistem terputus pada 3:23:44	55
Gambar IV.15	Tampilan grafik SCADA <i>client</i> saat komunikasi	
	<i>server</i> II dan sistem terputus pada 3:23:44	55