

Sistem *Redundant* PLC (Studi Kasus Aplikasi Pengontrolan *Plant* Temperatur Air)

R. Ira Yustina (0522027)

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung 40164, Indonesia.

Email : irayustina12@yahoo.com

Abstrak

Otomasi di Indonesia saat ini berkembang sangat cepat dan sarana prasarana yang digunakan semakin canggih. Pengontrolan dalam otomasi industri banyak dilakukan untuk memperlancar proses produksi.

Sistem *redundant* merupakan salah satu cara untuk mengurangi keterbatasan dari pengontrol. Sistem *redundant* merupakan sistem yang berguna untuk mengamankan data-data proses produksi, terdiri dari 2 buah pengontrol yang akan saling menggantikan fungsi kerja apabila salah satu dari pengontrol tidak bekerja, sehingga proses produksi akan bisa terjaga. Dalam Tugas Akhir ini pengontrol yang digunakan adalah PLC (*Programmable Logic Controller*). Sistem *redundant* dibuat dengan merancang program sistem *counter* dan *timer* sehingga dapat menjaga fungsi kerja dari pengontrol.

Hasil data pengamatan sistem *redundant*, menunjukan bahwa kedua pengontrol (PLC) dapat saling berkomunikasi sehingga *plant* tetap terkontrol walaupun terdapat gangguan pada salah satu pengontrol. Pada komunikasi antar pengontrol diperoleh waktu rata-rata untuk pindah pengontrolan adalah antara 5,05 detik dan 5,31 detik. Waktu rata-rata yang diperoleh dapat diterapkan pada sistem *redundant* pada pengontrolan *plant* temperatur air, karena tidak memerlukan respon yang cepat. Data yang dibaca oleh setiap pengontrol sesuai dengan yang dibaca oleh sensor Pt100.

Kata Kunci : Sistem *redundant*, PLC

PLC Redundant System

(Case Study Plant Water Temperature Control Application)

R. Ira Yustina (0522027)

Electrical Engineering, Maranatha Christian University
Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH no 65, Bandung, Indonesia.
Email : iravustina12@yahoo.com

Abstract

Automation in Indonesia is currently developing very rapidly and that infrastructure is used increasingly sophisticated. Control in many industrial automation done to expedite the production process

Redundant system reduce the limitations of the controller. Redundant system is an useful system to secure the data production process, consisting of 2 controller that will replace the work function if one of the controller does not work, so the production process should be maintained. In this Final Project, the controller used is PLC (Programmable Logic Controller). Redundant systems made by designing the program counter and timer system, so it can maintain the controller work function.

The results of observational data redundant systems, demonstrating that the two controllers (PLCs) can communicate with each other so that the plant remains under control despite interference with one controller. In the communication between the controller obtained the average time to move the control is between 5.05 seconds and 5.31 seconds. The average time gained can be applied to redundant systems to control plant water temperature, because they do not require a quick response. Data read by each controller in accordance with a Pt100 sensor to read by.

Keywords: Redundant Systems, PLC

DAFTAR ISI

Abstrak	i
Abstract	ii
Kata Pengantar.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
I. 1 Latar Belakang Masalah	1
I. 2 Identifikasi Masalah	2
I. 3 Tujuan	2
I. 4 Pembatasan Masalah	2
I. 5 Spesifikasi Sistem.....	3
I. 6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
II.1 Programmable Logic Controller (PLC)	4
II.1.1 Keuntungan PLC	5
II.2 PLC TWIDO.....	6
II.3 <i>Software TwidoSuite</i>	7
II.4 Komunikasi <i>Modbus</i> pada TwidoSuite	7
II.5 Sensor Pt 100.....	11
II.6 PID (Proportional–Integral–Derivative controller)	12
II.6.1 Kontrol Proporsional (P)	13
II.6.2 Kontrol Integratif (I).....	13
II.6.3 Kontrol Derivatif (D).....	13
II.6.4 Metoda Pendekatan Eksperimental dalam <i>Tuning</i> parameter Kontroler PID	14
II.6.4.1 Metoda Aturan Ziegler Nichols 1.....	14
II.6.4.2 Metoda Aturan Ziegler Nichols 2.....	15
II.6.4.3 Metoda Trial and Error.....	16

II.7 Fungsi PID pada TwidoSuite.....	16
II.8 Transduser T/I (<i>Temperatur to Current</i>)	17
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....	18
III.1 Perancangan Program pada Sistem <i>Redundant</i>	20
III.1.1 Konfigurasi Modul pada Sistem <i>Redundant</i>	20
III.1.2 Komunikasi antara Pengontrol.....	21
III.2 Perancangan Program <i>Interface</i>	24
III.2.1 Konfigurasi Modul pada <i>Interface</i>	24
III.2.2 Komunikasi <i>Links</i> pada <i>Interface</i>	25
III.2.3 Komunikasi <i>Links</i> pada PLC <i>Remote</i>	26
III.3 Perancangan PID pada TwidoSuite.....	28
III.4 Perancangan Respon Plant Temperatur Air dengan Pengontrol PID pada TwidoSuite	32
III.4.1 Perancangan Grafik dari Metoda Aturan Ziegler Nichols 1	32
III.4.2 Perancangan Grafik pada TwidoSuite.....	33
III.5 Cara Kerja dan Flow Chart Pemrograman <i>Plant</i> Kontrol Temperatur	38
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA.....	40
IV.1 Hasil Pengamatan Grafik pada Sistem <i>Redundant</i>	40
IV.1.1 Hasil Pengamatan dari Pengontrol 1 ke Pengontrol 2...	40
IV.1.2 Hasil Pengamatan dari Pengontrol 2 ke Pengontrol 1	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
V.1 Kesimpulan.....	44
V.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN A PROGRAM PLC	
LAMPIRAN B FOTO PERALATAN YANG DIGUNAKAN	

DAFTAR TABEL

TABEL 2.1 READ N BITS	8
TABEL 2.2 <i>READ N WORDS</i>	8
TABEL 2.3 WRITE BIT.....	9
TABEL 2.4 WRITE WORD	9
TABEL 2.5 WRITE OF N BITS.....	10
TABEL 2.6 WRITE OF N WORDS	11
TABEL 2.7 ATURAN <i>TUNING ZIEGLER NICHOLS 1</i>	15
TABEL 2.8 ATURAN <i>TUNING ZIEGLER NICHOLS 2</i>	15
TABEL 3.1 PERHITUNGAN <i>TUNING PID ATURAN ZIEGLER NICHOLS 1</i>	33
TABEL 3.2 DATA PENGAMATAN NILAI KP	35
TABEL 3.3 DATA PENGAMATAN NILAI KP DAN TI.....	36
TABEL 3.4 DATA PENGAMATAN NILAI KP, TI DAN TD	37
TABEL 4.1 DATA PENGAMATAN SISTEM <i>REDUNDANT</i> DARI PENGONTROL 1 KE PENGONTROL 2	41
TABEL 4.2 DATA PENGAMATAN SISTEM <i>REDUNDANT</i> DARI PENGONTROL 2 KE PENGONTROL 1	42

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1 SENSOR PT 100	12
GAMBAR 2.2 DIAGRAM BLOK PID	12
GAMBAR 2.3 KURVA RESPON BERBENTUK S	14
GAMBAR 2.4 <i>SYNTAX PID PADA LADDER</i>	17
GAMBAR 2.5 TRANSDUSER T/I.....	17
GAMBAR 3.1 BLOK DIAGRAM SISTEM <i>REDUNDANT</i> PADA APLIKASI PENGONTROLAN <i>PLANT TEMPERATUR AIR</i>	18
GAMBAR 3.2 <i>FLOW CHART</i> CARA KERJA SISTEM <i>REDUNDANT</i>	19
GAMBAR 3.3 JENIS MODUL PADA PENGONTROL 1 DAN PENGONTROL 2	21
GAMBAR 3.4 <i>FLOW CHART</i> KOMUNIKASI PADA PENGONTROL 1 DAN PENGONTROL 2	21
GAMBAR 3.5 KONFIGURASI <i>PORT 1</i>	22
GAMBAR 3.6 KONFIGURASI <i>PORT 2</i>	22
GAMBAR 3.7 KONFIGURASI MODBUS NETWORK ELEMENT TWIDO.....	23
GAMBAR 3.8 KONFIGURASI MODBUS NETWORK ELEMENT ETHERNET	23
GAMBAR 3.9 KONFIGURASI <i>NETWORK 1</i>	23
GAMBAR 3.10 KONFIGURASI <i>NETWORK 2</i>	24
GAMBAR 3.11 JENIS MODUL YANG DIGUNAKAN PADA PLC <i>REMOTE</i>	25
GAMBAR 3.12 <i>FLOW CHART</i> KOMUIKASI PADA PLC <i>REMOTE</i>	25
GAMBAR 3.13 KONFIGURASI <i>PORT 1</i>	26
GAMBAR 3.14 KONFIGURASI MODUL <i>SERIAL EXPANSION</i>	26
GAMBAR 3.15 KONFIGURASI MODUL <i>ANALOG EXPANSION</i>	27
GAMBAR 3.16 KONFIGURASI MODUL <i>EXPANSION ANALOG</i>	27
GAMBAR 3.17 “ <i>I/O TABLE</i> ” PADA KONFIGURASI MODUL <i>EXPANSION ANALOG</i>	28
GAMBAR 3.18 <i>FLOW CHART</i> PERANCANGAN PID PADA TWIDOSUITE	28
GAMBAR 3.19 TAMPILAN PID PADA TWIDOSUITE	29
GAMBAR 3.20 TAMPILAN DIAGRAM BLOK PID	29
GAMBAR 3.21 TAMPILAN GENERAL PADA BLOK PID.....	29

GAMBAR 3.22 TAMPILAN INPUT PADA BLOK PID	30
GAMBAR 3.23 TAMPILAN PID PADA BLOK PID	30
GAMBAR 3.24 TAMPILAN AT PADA BLOK PID.....	31
GAMBAR 3.25TAMPILAN <i>OUTPUT</i> PADA BLOK PID	31
GAMBAR 3.26 KURVA RESPON <i>OPEN LOOP PLANT</i> PENGONTROLAN TEMPERATUR	32
GAMBAR 3.27 GRAFIK RESPON PERCOBAAN MENGGUNAKAN METODA ZIEGLER NICHOLS 1	34
GAMBAR 3.28 KURVA RESPON PERCOBAAN KE-4.....	35
GAMBAR 3.29 KURVA RESPON PERCOBAAN KE-4	36
GAMBAR 3.30 KURVA RESPON PERCOBAAN KE-5	37
GAMBAR 3.31 <i>PLANT</i> TEMPERATUR.....	38
GAMBAR 3.32 DIAGRAM ALIR ALGORITMA PROGRAM PENGONTROLAN <i>PLANT</i> TEMPERATUR.....	39
GAMBAR 4.1 PENGAMATAN GRAFIK RESPON <i>PLANT</i> TEMPERATUR <i>TRASNSIEN</i> DARI PENGONTROL 1 KE PENGONTROL 2 PADA SISTEM <i>REDUNDANT</i>	41
GAMBAR 4.2 PENGAMATAN GRAFIK RESPON <i>PLANT</i> TEMPERATUR <i>STEADY STATE</i> DARI PENGONTROL 1 KE PENGONTROL 2 PADA SISTEM <i>REDUNDANT</i>	41
GAMBAR 4.3 PENGAMATAN GRAFIK RESPON <i>PLANT</i> TEMPERATUR <i>TRASNSIEN</i> DARI PENGONTROL 2 KE PENGONTROL 1 PADA SISTEM <i>REDUNDANT</i>	43
GAMBAR 4.4 PENGAMATAN GRAFIK RESPON <i>PLANT</i> TEMPERATUR <i>STEADY STATE</i> DARI PENGONTROL 2 KE PENGONTROL 1 PADA SISTEM <i>REDUNDANT</i>	43