

ABSTRAK

Pengendalian dan pengawasan proses pada mesin-mesin di industri hingga saat ini masih banyak yang tetap membutuhkan operator untuk selalu berada di tempat sehingga dapat mengawasi dan mengetahui proses pengendalian dari jarak dekat. Mesin-mesin yang banyak menggunakan pengendali PLC dan DCS di industri perlu dikembangkan sistem pengawasan secara jarak jauh untuk meminimalkan ketergantungan operator untuk selalu berada di dekat mesin-mesin tersebut.

Tugas akhir ini memanfaatkan fasilitas SMS melalui jaringan GSM untuk mengawasi suatu *plant* yang sedang dikendalikan oleh PLC dari jarak jauh. Alat ini menggunakan sebuah telepon selular yang dikoneksikan secara langsung dengan PLC tanpa melalui bantuan PC untuk mengirim dan menerima data SMS. Komunikasi antara PLC dengan telepon selular menggunakan protokol ASCII. *Plant* yang digunakan adalah *plant* simulasi pengendalian temperatur untuk menunjukkan proses pengendalian dan pengawasan secara jarak jauh. Proses pengendalian ditunjukkan melalui keberhasilan *men-start* dan *men-stop plant* tersebut melalui SMS sedangkan proses pengawasan ditunjukkan melalui pemberitahuan keadaan darurat (*alarm warning*) dan *routine report* status *plant* tersebut serta respon dalam menanggapi SMS yang diterima yang ingin mengetahui status *plant* saat itu.

Sistem pengawasan jarak jauh ini berhasil direalisasikan dengan mengubah bentuk PDU untuk pengiriman SMS melalui AT Command ke dalam bentuk *ladder diagram* pada PLC. Waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk pengiriman SMS sampai diterima oleh PLC adalah 6,56 detik, sedangkan waktu rata-rata pengiriman SMS dari PLC sampai ke penerima adalah 13,48 detik. Sistem ini mengalami beberapa keterbatasan yang disebabkan karena keterbatasan kapasitas memori pada PLC yang digunakan serta keterbatasan yang disebabkan karena bentuk komunikasi PLC melalui protokol ASCII yang mengharuskan alokasi *memory word* yang disediakan untuk pengiriman dan penerimaan data harus sama dengan ukuran data yang akan dikirim atau diterima.

ABSTRACT

Recently, controlling and monitoring the process for many industrial machines are still require human operator to stay in place to supervise and oversee the control process adjacently. Industrial machines which most of them today controlled by PLC and DCS need to be developed an integrated long distance supervisory system in order to minimize the dependency of human operator to stay near the machines.

This final project use the SMS facility through GSM network to supervise a plant that being controlled by PLC from a long distance. This device use a cell phone connected directly to PLC without connected in advance to PC to process SMS data. Communication between PLC and cell phone use ASCII protocol. The plant that is used in this final project to show the long distance controlling and monitoring process is a simulation plant for temperature control. The control process is shown by the ability of PLC to start or stop the plant by an sent SMS whereas the monitoring process is shown by alarm warning, routine report containing the status of plant, and response of PLC to the received SMS which means to know the status of plant at the time.

This long distance monitoring system was successfully realizable by converting the PDU format which is used for sending SMS to ladder diagram on PLC. The average time required for sending an SMS up to received by PLC is 6,56 seconds, whereas average time required for sending an SMS from PLC to a receiver is 13,48 seconds. This system has some impotence that is caused by the memory capacity of PLC in used is limited and ASCII communication that oblige the memory word allocation for data transmission or reception must equal to the transmitted or received data size.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I : PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Identifikasi Masalah	2
I.3. Tujuan	2
I.4. Pembatasan Masalah	2
I.5. Spesifikasi Alat	3
I.6. Sistematika Pembahasan	3
BAB II : DASAR TEORI	5
II.1. PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)	5
II.1.1. Arsitektur PLC	5
II.1.2. <i>Scan Function</i> dan <i>Scan Time</i>	7
II.1.3. Bahasa Pemrograman <i>Ladder Diagram</i>	8
II.1.4. PLC Twido	8
II.1.5. Twidosoft	9
II.2. Komunikasi Data antara PLC dengan Telepon Selular	10
II.2.1. Protokol ASCII	10
II.2.2. Modul TWDNOZ232D	11
II.3. HMI	12
II.3.1. Komunikasi Data antara PLC dengan HMI	12
II.4. SMS (<i>Short Message Services</i>)	13
II.4.1. PDU sebagai Bahasa SMS	13
II.4.1.1. <i>Header</i> PDU untuk Pengiriman SMS	13

II.4.1.2. Header PDU untuk Penerimaan SMS	18
II.4.2. Hayes AT-Command	19
BAB III : PERANCANGAN	21
III.1. Perancangan dan Realisasi Perangkat Keras	21
III.2. Perancangan dan Realisasi Perangkat Lunak	21
III.2.1. Perangkat Lunak pada PLC	22
III.2.1.1. Pemrograman <i>Plant</i> Simulasi Pengendalian Temperatur	22
III.2.1.1.1. Flowchart <i>Plant</i> Simulasi Pengendalian Temperatur	24
III.2.1.1.2. Pemetaan I/O <i>Plant</i> Simulasi Pengendalian Temperatur	25
III.2.1.2. Pemrograman Pemrosesan SMS	25
III.2.1.2.1. Konfigurasi Protokol Komunikasi ASCII	27
III.2.1.2.2. Setting Port untuk Penerimaan SMS	28
III.2.1.2.3. Mode Pengendalian <i>Plant</i>	28
III.2.1.2.4. Mode Pengawasan Satu Arah	29
III.2.1.2.5. Mode Pengawasan Dua Arah	30
III.2.2. Perangkat Lunak pada HMI	31
BAB IV : DATA PENGAMATAN DAN ANALISA	34
IV.1. Pengujian Mode Pengendalian	34
IV.1.1. Pengujian <i>Start Plant</i> Simulasi Pengendalian Temperatur	34
IV.1.2. Pengujian <i>Stop Plant</i> Simulasi Pengendalian Temperatur	34
IV.1.3. Analisa Hasil Pengujian Mode Pengendalian	35
IV.2. Pengujian Mode Pengawasan Satu Arah	35
IV.2.1. Pengujian Keadaan Darurat (Temperatur > <i>Setpoint</i>)	36
IV.2.2. Pengujian <i>Routine Report</i> Status <i>Plant</i> Simulasi Pengendalian Temperatur untuk Kondisi <i>OFF</i>	36
IV.2.3. Pengujian <i>Routine Report</i> Status <i>Plant</i> Simulasi Pengendalian Temperatur untuk Kondisi <i>ON</i>	37
IV.2.4. Analisa Hasil Pengujian Mode Pengawasan Satu Arah	38
IV.3. Pengujian Mode Pengawasan Dua Arah	38
IV.3.1. Pengujian Respon Otomatis Status <i>Plant</i> Simulasi Pengendalian Temperatur untuk Kondisi <i>OFF</i>	38

IV.3.2. Pengujian Respon Otomatis Status <i>Plant</i> Simulasi Pengendalian	
Temperatur untuk Kondisi <i>ON</i>	39
IV.3.3. Analisa Hasil Pengujian Mode Pengawasan Dua Arah	40
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	41
V.1. Kesimpulan	41
V.2. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1.	Blok Diagram Arsitektur PLC	6
Gambar II.2.	Format Pengiriman dan atau Penerimaan Data Perintah EXCHx	11
Gambar III.1.	Diagram Blok Sistem	21
Gambar III.2.	Tampilan Perangkat Lunak Twidosoft	22
Gambar III.3.	<i>Plant</i> Simulasi Pengendalian Temperatur	23
Gambar III.4.	<i>Flowchart Plant</i> Simulasi Pengendalian Temperatur	24
Gambar III.5.	<i>Flowchart</i> Pemrograman Pemrosesan SMS	26
Gambar III.6.	Protokol dan Parameter Komunikasi pada PLC Twido	27
Gambar III.7.	Mode Pengendalian <i>Plant</i>	29
Gambar III.8.	Mode Pengawasan Satu Arah	29
Gambar III.9.	Mode Pengawasan Dua Arah	30
Gambar III.10.	Tampilan Perangkat Lunak XBT-L1000	31
Gambar III.11.	Halaman aplikasi <i>Page 1</i>	32
Gambar III.12.	Halaman aplikasi <i>Page 2</i>	32
Gambar III.13.	Halaman aplikasi <i>Page 3</i>	32
Gambar III.14.	Halaman aplikasi <i>Page 4</i>	33
Gambar III.15.	Halaman aplikasi <i>Page 5</i>	33
Gambar III.16.	Halaman aplikasi <i>Page 6</i>	33

DAFTAR TABEL

Tabel II.1.	Kode PDU SMS- <i>Centre</i> dalam bentuk Nasional	14
Tabel II.2.	Kode PDU SMS- <i>Centre</i> dalam bentuk Internasional	14
Tabel II.3.	Rumus menghitung jangka waktu berlakunya SMS	16
Tabel IV.1.	Hasil Pengujian <i>Start Plant</i> Simulasi Pengendalian Temperatur ...	34
Tabel IV.2.	Hasil Pengujian <i>Stop Plant</i> Simulasi Pengendalian Temperatur	35
Tabel IV.3.	Hasil Pengujian Keadaan Darurat (Temperatur > <i>Setpoint</i>)	36
Tabel IV.4.	Hasil Pengujian <i>Routine Report</i> Status <i>Plant</i> Simulasi Pengendalian Temperatur untuk Kondisi <i>OFF</i>	37
Tabel IV.5.	Hasil Pengujian <i>Routine Report</i> Status <i>Plant</i> Simulasi Pengendalian Temperatur untuk Kondisi <i>ON</i>	37
Tabel IV.6.	Hasil Pengujian Respon Status <i>Plant</i> Simulasi Pengendalian Temperatur untuk Kondisi <i>OFF</i>	39
Tabel IV.7.	Hasil Pengujian Respon Status <i>Plant</i> Simulasi Pengendalian Temperatur untuk Kondisi <i>ON</i>	39

DAFTAR LAMPIRAN

Skema ASCII 7 bit	A-1
Skema ASCII 8 bit	A-2
AT Command Set	B-1
Komunikasi ASCII pada PLC Twido (PDF)	C-1
Perangkat Lunak dalam bentuk Ladder Diagram	D-1
Foto Alat	E-1