

Perancangan dan Realisasi Blok Komunikasi *Dial-Up* PLC Modicon M340 untuk Pengamatan secara *Real-Time* Menggunakan HMI/SCADA

Disusun Oleh :

Nama : Stefani Puspa Resmi

Nrp : 0522051

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

Email : little_cutesone@yahoo.com

ABSTRAK

PLC (*Programmable Logic Controller*) Modicon M340 merupakan PLC kelas Micro yang mendukung perancangan dan pemrograman blok kerja sesuai kebutuhan. Setelah blok kerja disimpan, kemudian blok tersebut dapat dipergunakan untuk meringkas pemrograman. Tugas akhir ini membahas perancangan dan realisasi blok *dial-up*. Sistem komunikasi *dial-up* ditunjang dengan modem GSM (*Global System for Mobile Communication*) dan diamati menggunakan SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) yang dikontrol melalui HMI (*Human Machine Interface*).

Blok kerja komunikasi *dial-up* yang dibentuk pada Tugas Akhir ini adalah blok “*dial_up*”, blok “*ReadWrite*”, dan blok “*HungUp*”. Blok “*dial_up*” digunakan untuk membentuk koneksi, blok “*ReadWrite*” digunakan untuk pertukaran data, dan blok “*HungUp*” digunakan untuk memutuskan koneksi. *Monitoring plant* kontrol temperatur dapat dilakukan menggunakan aplikasi HMI/SCADA WonderWare dengan koneksi *dial-up*. Pada komunikasi *dial-up*, waktu koneksi rata-rata adalah 32,3 detik dan waktu pertukaran 1 *word* data rata-rata adalah 3,3 detik. Pada pengamatan plant, waktu pertukaran data dipengaruhi oleh faktor performansi jaringan GSM.

Kata Kunci : Blok komunikasi *dial-up* PLC Modicon M340, modem GSM.

Design and Realization of PLC Modicon M340's Dial-Up Communication Blocks for Real-Time Monitoring Using HMI/SCADA

Composed by :

Name : Stefani Puspa Resmi

Nrp : 0522051

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

Email : little_cutesone@yahoo.com

ABSTRACT

PLC (Programmable Logic Controller) Modicon M340 is micro class of PLC that has a number of I/O, capacity, and speed of execution of the program on the Twido PLC. PLC Modicon supports design and programming block as needed. The block can be saved and used if needed. This final project is about arranging and realizing dial-up block. Dial-up communication system supported by GSM (Global System for Mobile Communication) modem and can be observed using SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), which is controlled using HMI (Human Machine Interface).

Dial-up communication blocks that was formed in this final project are "dial-up" block, "ReadWrite" block and "HungUp" block. "Dial-up" block is used to establish the connection, "ReadWrite" block is used for data exchange (send and receive data), and "HungUp" block is used to break the connection. *Monitoring plant* control temperature can be done using HMI/SCADA WonderWare application with dial-up connection. Dial-up communication, an average connection time is 32.3 seconds and an average 1 *word* exchange time is 3.3 seconds. In *plant* observation, an average exchange time influenced by GSM network performances.

Keyword : Dial-up communication block, GSM modem, PLC Modicon M340.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GRAFIK	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Masalah.....	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	1
I.3 Perumusan Masalah.....	2
I.4 Tujuan.....	2
I.5 Pembatasan Masalah.....	2
I.6 Sistematika.....	2

BAB II TEORI PENUNJANG

II.1 PLC (<i>Programmable Logic Control</i>).....	4
II.1.1 PLC M340.....	6
II.1.1.1 Protokol Modbus.....	7
II.1.1.2 <i>Character Mode</i>	7
II.1.2 PLC TWIDO.....	8
II.2 SCADA (<i>Supervisory Control And Data Acquisition</i>).....	8
II.3 <i>SOFTWARE</i>	9
II.3.1 <i>Software UNITY PRO XL</i>	9
II.3.2 <i>Software TwidoSuite</i>	11
II.3.2.1 PID pada Twido Suite.....	12
II.3.2 <i>Software WonderWare</i>	13

II.3.2.1 InTouch Application Manager.....	13
II.3.2.2 WindowMaker.....	13
II.3.2.3 WindowViewer.....	14
II.4 MODEM.....	14
II.4.1 Modem <i>Wireless</i>	14
II.5 HSCSD (<i>High-Speed Circuit-Switched Data</i>).....	15
II.6 <i>Data Call</i>	16
II.7 Sistem Komunikasi.....	16
II.7.1 Sistem <i>Real-time</i>	17
II.8 PT 100.....	18
II.9 PID (<i>Proportional–Integral–Derivative controller</i>).....	19
II.9.1 Kontrol Proporsional.....	19
II.9.2 Kontrol Integratif.....	20
II.9.3 Kontrol Derivatif.....	20
II.9.4 Metoda Pendekatan dalam <i>Tuning</i> Parameter Kontroler PID.....	21
II.9.4.1 Metoda Pertama Aturan Ziegler Nichols.....	22
II.9.4.2 Metoda Kedua Aturan Ziegler Nichols.....	22
II.9.4.3 Metoda <i>Trial and Error</i>	23
II.9.5 <i>Pulse width modulation</i> (PWM).....	23

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI

III.1 Perancangan Sistem Komunikasi <i>Dial-Up</i>	25
III.2 Konfigurasi Modem.....	26
III.2.1 Konfigurasi Modem dengan HyperTerminal.....	26
III.2.2 <i>Setting</i> Parameter Modem dengan HyperTerminal.....	31
III.3 Konfigurasi PLC Twido.....	33
III.3.1 Konfigurasi Jenis PLC Twido.....	33
III.3.2 Konfigurasi fungsi PID pada TwidoSuite.....	36
III.3.3 Konfigurasi Data Fungsi PID pada TwidoSuite.....	37

III.3.4	Cara Kerja dan Alogaritma Pemrograman <i>Plant</i> Kontrol Temperatur dengan TwidoSuite.....	40
III.4	Konfigurasi PLC M340.....	42
III.4.1	Konfigurasi Jenis PLC Modicon M340.....	42
III.4.2	Konfigurasi <i>Serial Port</i> pada PLC Modicon M340.....	42
III.4.3	Konfigurasi Jaringan Ethernet pada PLC Modicon M340.....	44
III.4.4	Perancangan Blok Komunikasi <i>Dial-Up</i>	46
III.4.4.1	Blok Perintah “ <i>Dial_Up</i> ”.....	46
III.4.4.2	Blok Perintah “ <i>ReadWrite</i> ”.....	47
III.4.4.3	Blok Perintah “ <i>HungUp</i> ”.....	48
III.4.5	Cara Kerja dan Alogaritma Pemrograman PLC Modicon M340.....	49
III.5	Konfigurasi SCADA.....	51
III.5.1	<i>Setting</i> Tampilan HMI pada <i>Software</i> WonderWare.....	51
III.5.1.1	<i>Setting Login Window</i>	51
III.5.1.2	<i>Setting Window Plant</i> Kontrol Temperatur.....	52
III.5.2	<i>Setting I/O Server</i>	53
III.6	Pengalamatan Memori.....	54
III.7	<i>Tuning</i> Parameter PID pada <i>Plant</i> Kontrol Temperatur.....	56

BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA

IV.1	Pengamatan pada I/O Server.....	61
IV.2	Hasil Pengamatan pada PLC Modicon M340.....	62
IV.3	Koneksi Sistem Komunikasi <i>Dial-Up</i>	66
IV.4	Pengiriman Data Sistem Komunikasi <i>Dial-Up</i>	67
IV.5	Hasil Pengamatan HMI (<i>Human Machine Interface</i>).....	68
IV.5.1	Hasil Pengujian <i>Window Login</i>	68
IV.5.2	Hasil Pengamatan Data pada <i>Window HMI (Human Machine Interface)</i>	69

IV.5.2.1 Hasil Pengamatan HMI Menggunakan Koneksi Serial RS485	70
IV.5.2.2 Hasil Pengamatan HMI Menggunakan Koneksi Modem GSM.....	72
IV.5.2.2.1 Pengamatan HMI Menggunakan Koneksi Modem GSM pada <i>Setpoint</i> 30°C.....	72
IV.5.2.2.2 Pengamatan HMI Menggunakan Koneksi Modem GSM pada <i>Setpoint</i> 50°C.....	74
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1 Kesimpulan.....	76
V.2 Saran.....	76
 DAFTAR PUSTAKA.....	77
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Blok Komunikasi Protokol Serial pada <i>Software</i> Unity Pro XL.....	9
Tabel II.2 Respon Kontroler <i>Loop</i> Tertutup.....	21
Tabel III.1 Keterangan Perintah <i>Setting</i> Modem.....	31
Tabel III.2 Keterangan Respon Perintah “AT&V” untuk mengetahui Parameter Modem.....	33
Tabel III.3 <i>Read Data</i>	55
Tabel III.4 <i>Write Data</i>	56
Tabel IV.1 Waktu Koneksi Sistem Komunikasi <i>Dial-Up</i>	66
Tabel IV.2 Pengiriman Data <i>Counter</i>	67
Tabel IV.3 Data Pengamatan Koneksi Modem GSM dengan <i>Setpoint</i> 30°C, Parameter $K_p = 750$, $T_i = 1$, dan $T_d = 2000$	73
Tabel IV.4 Data Pengamatan Koneksi Modem GSM dengan <i>Setpoint</i> 50°C, Parameter $K_p = 750$, $T_i = 1$, dan $T_d = 2000$	74

DAFTAR GRAFIK

Grafik III.1 <i>Tuning</i> PID dengan parameter $K_p = 100$ dan $K_p = 300$	56
Grafik III.2 <i>Tuning</i> PID dengan parameter $K_p = 500$, $K_p = 750$, dan $K_p = 1000$	57
Grafik III.3 <i>Tuning</i> PID dengan parameter $T_i = 1$ dan $T_i = 10$ pada $K_p = 750$	58
Grafik III.4 <i>Tuning</i> PID dengan parameter $T_d = 500$ pada $T_i = 1$ dan $K_p = 750$	59
Grafik III.5 <i>Tuning</i> PID dengan parameter $T_d = 1000$ dan 2000 pada $T_i = 1$ dan $K_p = 750$	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Blok ADDM (<i>Address Conversion</i>).....	10
Gambar II.2	Blok PRINT_CHAR.....	10
Gambar II.3	Blok INPUT_CHAR.....	10
Gambar II.4	Blok READ_STS.....	10
Gambar II.5	Blok WRITE_CMD.....	11
Gambar II.6	Blok READ_VAR.....	11
Gambar II.7	WRITE_VAR.....	11
Gambar II.8	<i>Syntax</i> PID pada <i>Ladder</i>	12
Gambar II.9	Sensor PT 100.....	18
Gambar II.10	<i>Pulse Width Modulation</i>	23
Gambar III.1	Blok Diagram Pengiriman dan Penerimaan Data Sistem Komunikasi <i>Dial-Up</i>	25
Gambar III.2	<i>Window Connection Description HyperTerminal</i>	27
Gambar III.3	<i>Window Connect To HyperTerminal</i>	27
Gambar III.4	<i>Window COM3 Properties HyperTerminal</i>	28
Gambar III.5	<i>Window HyperTerminal</i>	29
Gambar III.6	<i>Window NN Properties HyperTerminal</i>	29
Gambar III.7	<i>Window ASCII Setup Hyper Terminal</i>	30
Gambar III.8	Respon “OK” setelah memberikan perintah “AT” pada HyperTerminal.....	30
Gambar III.9	Perintah <i>setting</i> modem pada HyperTerminal.....	32
Gambar III.10	Respon dari perintah “AT&V” pada <i>setting</i> modem HyperTerminal.....	32
Gambar III.11	Konfigurasi Jenis PLC Twido pada TwidoSuite.....	34
Gambar III.12	Deskripsi PLC Twido sebagai Slave pada komunikasi <i>Dial-Up</i>	34
Gambar III.13	Konfigurasi <i>Port</i> 1 PLC Twido.....	35
Gambar III.14	Konfigurasi Port “ <i>Generic Modbus Element</i> ”	35

Gambar III.15 Konfigurasi <i>Network</i> PLC Twido.....	36
Gambar III.16 Konfigurasi Modul <i>Expansion Analog</i>	36
Gambar III.17 “ <i>I/O Table</i> ” pada Konfigurasi Modul <i>Expansion Analog</i>	37
Gambar III.18 Tabel <i>PID Selection</i> pada fungsi <i>PID TwidoSuite</i>	37
Gambar III.19 <i>General Tab</i> pada fungsi <i>PID</i>	38
Gambar III.20 <i>Input Tab</i> pada fungsi <i>PID</i>	38
Gambar III.21 <i>PID Tab</i> pada fungsi <i>PID</i>	39
Gambar III.22 “ <i>Output Tab</i> ” pada fungsi <i>PID</i>	39
Gambar III.23 <i>Plant</i> Kontrol Temperatur.....	40
Gambar III.24 Diagram Alir Algoritma Pemrograman <i>Plant</i> Kontrol Temperatur.....	41
Gambar III.25 Konfigurasi Jenis PLC Modicon M340 pada <i>PLC Bus</i>	42
Gambar III.26 Konfigurasi <i>SerialPort Channel 0</i> pada PLC Modicon M340...	43
Gambar III.27 Konfigurasi <i>I/O Objects</i> pada Serial Port PLC Modicon M340.....	44
Gambar III.28 <i>Window “Add Network”</i> pada PLC Modicon M340.....	44
Gambar III.29 Konfigurasi Jaringan Ethernet pada PLC Modicon M340.....	45
Gambar III.30 Konfigurasi Ethernet <i>Channel 3</i> pada PLC Modicon M340.....	46
Gambar III.31 Blok Perintah “ <i>dial_up</i> ”.....	47
Gambar III.32 Blok Perintah “ <i>ReadWrite</i> ”.....	48
Gambar III.33 Blok Perintah “ <i>HungUp</i> ”.....	49
Gambar III.34 Diagram Algoritma Pemrograman Sistem Komunikasi <i>Dial-Up</i> pada PLC Modicon M340.....	50
Gambar III.35 Tampilan <i>Window Login</i>	51
Gambar III.36 Tampilan HMI <i>Plant</i> Kontrol Temperatur.....	52
Gambar III.37 Definisi Topik Jaringan Ethenet pada <i>I/O Server</i>	53
Gambar III.38 Definisi Alamat Internet Protokol dan Alamat SubnetMask pada <i>Window Internet Protokol (TCP/IP) Properties</i>	54
Gambar IV.1 Status Transmisi Data Baik pada <i>I/O Server</i>	61
Gambar IV.2 Status Transmisi Data Buruk pada <i>I/O Server</i>	62
Gambar IV.3 Tombol “ <i>DIAL</i> ” pada HMI.....	63

Gambar IV.4	Blok “ <i>dial_up</i> ” Mengirimkan Perintah Koneksi.....	63
Gambar IV.5	Status Koneksi pada Blok “ <i>dial_up</i> ”	64
Gambar IV.6	Blok “ <i>ReadWrite</i> ” Aktif.....	65
Gambar IV.7	Status Koneksi pada Blok “ <i>HungUp</i> ”	65
Gambar IV.8	Pengujian <i>Login Window</i>	68
Gambar IV.9	<i>Login Window</i> dengan Nama dan <i>Password</i> yang Benar.....	69
Gambar IV.10	<i>Login Window</i> dengan Nama dan <i>Password</i> yang Salah.....	69
Gambar IV.11	Tampilan HMI Menggunakan Koneksi Serial RS485 dengan <i>Setpoint</i> 30°C.....	71
Gambar IV.12	Tampilan HMI Menggunakan Koneksi Serial RS485 dengan <i>Setpoint</i> 50°C.....	71
Gambar IV.13	Tampilan HMI Menggunakan Koneksi Modem GSM dengan <i>Setpoint</i> 30°C, Parameter $K_p = 750$, $T_i = 1$, dan $T_d = 2000$	73
Gambar IV.14	Tampilan HMI Menggunakan Koneksi Modem GSM dengan <i>Setpoint</i> 50°C, Parameter $K_p = 750$, $T_i = 1$, dan $T_d = 2000$	75

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	Program Blok <i>Dial-Up</i> pada PLC Modicon M340 dengan <i>Software</i> Unity Pro-XL.....	A-1
LAMPIRAN B	Program <i>Plant</i> Kontrol Temperatur pada PLC Twido dengan <i>Software</i> Twido Suite.....	B-1
LAMPIRAN C	Gambar PLC Modicon M340, PLC Twido, dan Plant Kontrol Temperatur.....	C-1