

**PENERAPAN *SOFTWARE* SIMATIC WINCC V7 PADA
SISTEM SCADA *PLANT TESTING STATION* DAN
*SEPARATING STATION***

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Alfiansyah Hargiatama Sinatria

219441028



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**PENERAPAN *SOFTWARE* SIMATIC WINCC V7 PADA SISTEM SCADA
PLANT TESTING STATION DAN *SEPARATING STATION***

Oleh:

Alfiansyah Hargiatama Sinatria

219441028

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 7 Agustus 2023

Disetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Hendy Rudiansyah, S.T., M.Eng.

NIP. 19810507200810100



Fitria Suryatini, S.Pd., M.T.

NIP. 198804242018032001

Disahkan,

Penguji I,

Penguji II,

Penguji III,



Dr. Ing. Yuliadi Erdani, M.Sc.

NIP. 196807021997021001



Ismail Rokhim, S.T., M.T.

NIP. 197002161993031001



Ridwan, S.S.T., M.Eng.

NIP. 197806122001121002

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	:	Alfiansyah Hargiatama Sinatria
NIM	:	219441028
Jurusan	:	Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi	:	Teknologi Rekayasa Otomasi
Jenjang Studi	:	Diploma 4
Jenis Karya	:	Tugas Akhir
Judul Karya	:	Penerapan <i>Software</i> SIMATIC WinCC V7 Pada Sistem SCADA <i>Plant Testing Station</i> dan <i>Separating Station</i>

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 07 – 08 – 2023
Yang Menyatakan,



(Alfiansyah Hargiatama Sinatria)
NIM 219441028

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alfiansyah Hargiatama Sinatria
NIM : 219441028
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Penerapan *Software* SIMATIC WinCC V7 Pada Sistem SCADA *Plant Testing Station* dan *Separating Station*

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 07 – 08 – 2023
Yang Menyatakan,



(Alfiansyah Hargiatama Sinatria)
NIM 219441028

MOTO PRIBADI

“Belajarlah mengucap syukur dari hal-hal baik di hidupmu dan belajarlah menjadi pribadi yang kuat dengan hal-hal buruk di hidupmu”

“Saat kita memperbaiki hubungan dengan Allah, niscaya Allah akan memperbaiki segala sesuatu untuk kita”

“Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah”

“Keberhasilan bukanlah milik orang pintar. Keberhasilan milik mereka yang terus berusaha”

“Kebahagiaan kita tergantung pada diri kita sendiri”

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, kakak saya, teman-teman saya dan semua pihak yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembahyan yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “Penerapan *Software* SIMATIC WinCC V7 Pada Sistem SCADA *Plant Testing Station* dan *Separating Station*”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Mohammad Nurdin, S.T., M.A.B
2. Ketua Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika, Bapak Ismail Rokhim, S.T, M.T
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi, Ibu Nuryanti, S.T., M.Sc.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Hendy Rudiansyah, S.T., M.Eng., dan Ibu Fitria Suryatini, S.Pd., M.T.
5. Para Penguji sidang tugas akhir Bapak Dr.Ing. Yuliadi Erdani, M.Sc., Bapak Ismail Rokhim S.T., M.T., dan Bapak Ridwan, S.S.T., M.Eng.
6. Panitia tugas akhir Ibu Fitria Suryatini, S.Pd., M.T., dan Bapak Muhammad Nursyam Rizal, S.Tr.T., M.Sc.

7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Ir. Gamawan Marha Endarto dan Drs. Sri Hariyati yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Untuk kakak penulis Dyah Ayu Titisari yang telah membantu dan mendukung dalam penyelesaian tugas akhir ini.
9. Buat sahabat – sahabat penulis kelas 4AEB2 2019 yang telah memberikan bantuan dalam menjalani proses penyelesaian tugas akhir ini.
10. Rekan alumni POLMAN Bandung, kakak tingkat, adik tingkat, dan kawan-kawan yang telah memberikan bantuan, pengalaman, dan waktunya untuk penulis sehingga penulis dapat mengatasi permasalahan yang ada selama proses pengerjaan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, 7 Agustus 2023

Penulis

ABSTRAK

SIMATIC WinCC V7 merupakan sistem visualisasi SCADA yang digunakan untuk kontrol dan *monitoring* proses pada sistem SCADA *Modular Production System* (MPS) yang merupakan *prototype* dalam simulasi produksi. Pada penelitian ini menggunakan metode *waterfall*, memadukan pemodelan serta penerapan pada suatu sistem agar berjalan sesuai yang direncanakan. Penelitian ini menggunakan *plant testing station* dan *separating station*. Proses komunikasi yang dipakai adalah protokol TCP/IP dimana komunikasi antara PLC Siemens S7-1200 dan S7-300 dengan *software* SIMATIC WinCC V7 dijumpai oleh jaringan Ethernet. Sistem monitoring, kontrol *plant*, dan menampilkan data terkait sensor dan aktuator menggunakan HMI SIMATIC WinCC V7 dan *WebUX*. *WebUX* tersebut bisa diakses darimana saja dan kapan saja secara *realtime* sesuai dengan mobilitas penggunaannya. Hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa penerapan *software* SIMATIC WinCC V7 pada sistem SCADA *plant Testing Station* dan *Separating Station* menggunakan protokol komunikasi TCP/IP berhasil dilakukan menghasilkan rata-rata waktu delay pengiriman data PLC (*Testing Station*) ke PC (WinCC) yaitu 84 ms dan rata-rata waktu delay pengiriman data PC (WinCC) ke PLC (*Testing Station*) yaitu 102 ms. Selain itu, dapat disimpulkan juga bahwa rata-rata waktu delay pengiriman data PLC (*Separating Station*) ke PC (WinCC) yaitu 66 ms dan rata-rata waktu delay pengiriman data PC (WinCC) ke PLC (*Separating Station*) yaitu 95 ms.

Kata kunci: Protokol TCP/IP, SCADA, *Modular Production System*, SIMATIC WinCC V7.

ABSTRACT

SIMATIC WinCC V7 is a SCADA visualization system used for control and process monitoring on the SCADA Modular Production System (MPS) system which is a prototype in production simulation. In this study using the waterfall method, combining modeling and implementation of a system so that it goes according to plan. In this research, the plants used are the plant testing station and separator station. The communication process used is the TCP/IP protocol where communication between Siemens S7-1200 and S7-300 PLCs with SIMATIC WinCC V7 software is bridged by an Ethernet network. Monitoring system, plant control, and display data related to sensors and actuators using HMI SIMATIC WinCC V7 and WebUX. WebUX can be accessed from anywhere and anytime in real time according to user mobility. The test results can be concluded that the application of the SIMATIC WinCC V7 software to SCADA Testing Station plants and Separating Station systems using the TCP/IP communication protocol has succeeded in producing an average delay time for sending PLC (Testing Station) data to a PC (WinCC), namely 84 ms and average - The average delay time for sending PC data (WinCC) to the PLC (Testing Station) is 102 ms. Besides that, it can also be concluded that the average delay time for sending PLC (Separating Station) data to a PC (WinCC) is 66 ms and the average delay time for sending PC data (WinCC) to PLC (Separating Station) is 95 ms.

Keywords: TCP/IP Protocol, SCADA, Modular Production System, SIMATIC WinCC V7

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-3
I.3 Batasan Masalah.....	I-3
I.4 Tujuan dan Manfaat.....	I-3
I.5 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
II.1 Tinjauan Teori	II-1
II.1.1 Sistem SCADA	II-1
II.1.2 Modular Production System (MPS).....	II-3
II.1.3 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	II-4
II.1.4 Delay	II-4
II.2 Tinjauan Alat	II-5

II.2.1	PLC Siemens S7-1200 CPU 1214C DC/DC/DC	II-5
II.2.2	Ethernet	II-5
II.2.3	<i>Local Area Network (LAN)</i>	II-6
II.2.4	Protokol TCP/IP	II-7
II.2.5	Router	II-8
II.2.6	<i>Software</i> Pemrograman PLC menggunakan TIA Portal V14	II-8
II.2.7	<i>Software</i> SCADA SIMATIC WinCC V7	II-8
II.2.8	Wireshark	II-9
II.3	Studi Penelitian Terdahulu	II-10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1
III.1	Gambaran Umum Sistem	III-1
III.2	Metode Penelitian	III-2
III.3	Perancangan Sistem	III-4
III.3.1	Informasi Plant	III-4
III.3.2	Perancangan Hardware	III-8
III.3.3	Perancangan Software	III-10
III.3.4	Setting Konfigurasi Sistem SCADA	III-12
III.3.5	Perancangan Interface	III-16
III.3.6	Perancangan Analisis Data	III-19
III.4	Integrasi Sistem	III-20
III.4.1	Integrasi Sistem Kontrol Plant	III-20
III.4.2	Integrasi Sistem Monitoring <i>Plant</i>	III-20
III.4.3	Integrasi Keseluruhan Sistem	III-21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		IV-1
IV.1	Hasil Pengujian Sistem Kontrol Plant	IV-1
IV.2	Pengujian Sensor Ketinggian Novotechnik TRS-0025	IV-4
IV.2.1	Kalibrasi Sensor Ketinggian Novotechnik TRS-0025	IV-4
IV.2.2	Hasil Pengujian Sensor Ketinggian Novotechnik TRS-0025 dengan Analogue Comparator 0 - 10 V Festo	IV-6
IV.3	Hasil Komunikasi Protokol dengan SIMATIC WinCC	IV-7
IV.3.1	Komunikasi Protokol TCP/IP dengan SIMATIC WinCC	IV-8
IV.4	Hasil Integrasi Sistem SCADA pada SIMATIC WinCC V7	IV-11

IV.4.1	Pengujian Sistem Kontrol Push Button pada HMI	IV-14
IV.4.2	Pengujian Sistem Monitoring Sensor.....	IV-15
IV.4.3	Pengujian Sistem Monitoring Aktuator	IV-17
IV.4.4	Pengujian Sistem Data Logging.....	IV-20
IV.4.5	Pengujian Sistem Alarm Logging	IV-21
IV.4.6	Visualisasi <i>Interface</i> Sistem SCADA pada WebUX	IV-22
IV.5	Hasil Pengujian Kecepatan Transfer Data PLC-PC	IV-26
IV.6	Hasil Pengujian Sekuensial Plant	IV-31
BAB V PENUTUP.....		V-1
V.1	Kesimpulan.....	V-1
V.2	Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA.....		i
LAMPIRAN.....		vi

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 <i>Range</i> nilai MAPE.....	II-4
Tabel II. 2 Standarisasi delay TIPHON	II-4
Tabel II. 3 Penelitian terdahulu.....	II-10
Tabel III. 1 Spesifikasi <i>Testing Station</i>	III-5
Tabel III. 2 <i>Address Input Testing Station</i>	III-5
Tabel III. 3 <i>Address Output Testing Station</i>	III-6
Tabel III. 4 Spesifikasi <i>Separating Station</i>	III-7
Tabel III. 5 <i>Address Input Separating Station</i>	III-7
Tabel III. 6 <i>Address Output Separating Station</i>	III-7
Tabel IV. 1 Hasil pengujian rangkaian I/O sistem kontrol <i>Plant Testing Station</i>	IV-1
Tabel IV. 2 Hasil pengujian rangkaian I/O sistem kontrol <i>Plant Separating Station</i>	IV-3
Tabel IV. 3 Hasil pengukuran ketinggian benda dan tegangan <i>Output Sensor</i> .	IV-5
Tabel IV. 4 Hasil pembacaan tinggi BK	IV-6
Tabel IV. 5 Hasil pengujian sensor ketinggian Novotechnick TRS-0025	IV-6
Tabel IV. 6 Hasil pengujian <i>Testing Station</i> pada SCADA SIMATIC WinCC V7	IV-11
Tabel IV. 7 Hasil pengujian <i>Separating Station</i> pada SCADA SIMATIC WinCC	IV-13
Tabel IV. 8 Hasil pengujian sistem <i>control push button</i> pada HMI	IV-14
Tabel IV. 9 Standarisasi delay TIPHON.....	IV-26
Tabel IV. 10 Hasil pengujian kecepatan transfer data PLC-PC dengan media komunikasi kabel Ethernet.....	IV-27
Tabel IV. 11 Hasil pengujian kecepatan transfer data PLC-PC dengan media komunikasi nirkabel Wi-Fi	IV-28
Tabel IV. 12 Waktu yang diperlukan untuk memproses benda kerja	IV-31

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Infrastruktur sistem SCADA	II-2
Gambar II. 2 Bagian-bagian PLC Siemens S7-1200 [29].....	II-5
Gambar II. 3 Perangkat LAN[32]	II-6
Gambar II. 4 Topologi star[33]	II-7
Gambar II. 5 Model arsitektur protokol TCP/IP[32]	II-7
Gambar III. 1 Gambaran umum sistem.....	III-1
Gambar III. 2 Metode penelitian.....	III-2
Gambar III. 3 MPS.....	III-4
Gambar III. 4 <i>Plant Testing Station</i>	III-5
Gambar III. 5 <i>Plant Separating Station</i>	III-6
Gambar III. 6 Perancangan <i>Testing Station</i>	III-8
Gambar III. 7 Perancangan <i>Separating Station</i>	III-9
Gambar III. 8 Diagram alir <i>Testing Station</i>	III-10
Gambar III. 9 Diagram alir <i>Separating Station</i>	III-11
Gambar III. 10 Konfigurasi WinCC Communication Driver	III-13
Gambar III. 11 Parameter koneksi <i>Testing_Station</i>	III-14
Gambar III. 12 Parameter koneksi <i>Separating_Station</i>	III-14
Gambar III. 13 Konfigurasi Set PG/PC <i>Interface</i>	III-15
Gambar III. 14 Tampilan halaman <i>Login</i>	III-16
Gambar III. 15 Tampilan halaman <i>Monitoring and Control</i>	III-17
Gambar III. 16 Tampilan halaman <i>Data Logging</i>	III-17
Gambar III. 17 Tampilan halaman <i>Alarm Logging</i>	III-18
Gambar III. 18 Tampilan halaman <i>Information</i>	III-19
Gambar III. 19 Diagram alir PLC	III-20
Gambar III. 20 Diagram alir HMI.....	III-20
Gambar III. 21 Gambar diagram alir integrasi keseluruhan sistem	III-21
Gambar IV. 1 Hubungan tinggi benda kerja dan analog output Sensor TRS-0025	IV-5
Gambar IV. 2 Komunikasi TCP/IP <i>Protocol</i> dengan Tag Management WinCC	IV-8
Gambar IV. 3 Parameter koneksi PLC Siemens S7-1200.....	IV-9

Gambar IV. 4 Parameter koneksi PLC Siemens S7-300.....	IV-9
Gambar IV. 5 <i>Rack Number</i> dan <i>Slot Number</i> PLC Siemens S7-300	IV-10
Gambar IV. 6 Hasil komunikasi TCP/IP <i>Protocol</i> dengan Tag Management WinCC	IV-11
Gambar IV. 7 Sistem kontrol pada <i>interface</i> HMI.....	IV-14
Gambar IV. 8 Status <i>monitoring</i> indikator <i>sensor Testing Station</i>	IV-16
Gambar IV. 9 Sistem <i>monitoring</i> indikator <i>sensor Separating Station</i>	IV-17
Gambar IV. 10 Sistem <i>monitoring</i> aktuator <i>Plant Testing Station</i>	IV-18
Gambar IV. 11 Sistem <i>monitoring</i> aktuator <i>Plant Separating Station</i>	IV-19
Gambar IV. 12 Hasil pengujian sistem <i>Data Logging</i>	IV-21
Gambar IV. 13 Hasil pengujian sistem <i>Alarm Logging</i>	IV-22
Gambar IV. 14 Tampilan Halaman <i>Monitoring dan Control</i>	IV-23
Gambar IV. 15 Tampilan halaman <i>Data Logging</i>	IV-24
Gambar IV. 16 Tampilan Halaman <i>Alarm Logging</i>	IV-25
Gambar IV. 17 <i>Capture traffic</i> data menggunakan Wireshark.....	IV-26
Gambar IV. 18 Grafik hasil pengujian kecepatan transfer data PLC-PC dengan media komunikasi kabel Ethernet	IV-28
Gambar IV. 19 Grafik hasil pengujian kecepatan transfer data PLC-PC dengan media komunikasi nirkabel Wi-Fi.....	IV-29
Gambar IV. 20 Perbandingan waktu tempuh transfer data WinCC dan InTouch	IV-30
Gambar IV. 21 Perbandingan waktu tempuh transfer data WinCC dan Node-RED	IV-31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 PLC Tags *Plant Testing Station*

Lampiran 2 PLC Tags *Plant Separating Station*

Lampiran 3 WinCC Tag Management *Testing Station*

Lampiran 4 WinCC Tag Management *Separating Station*

Lampiran 5 *Layout Plant Testing Station, Separating Station, dan PC Server*

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

Simbol/Singkatan	Keterangan
SCADA	<i>Supervisory Control and Data Acquisition</i>
PLC	<i>Programmable Logic Controller</i>
TCP	<i>Transmission Control Protocol</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>
MPS	<i>Modular Production Systems</i>
PC	<i>Personal Computer</i>
LAN	<i>Local Area Network</i>
UDP	<i>User Datagram Protocol</i>
HMI	<i>Human Machine Interface</i>
I/O	<i>Input/Output</i>
MTU	<i>Master Terminal Unit</i>
CPU	<i>Central Processing Unit</i>
TIA	<i>Totally Integrated Automation</i>
P&ID	<i>Piping & Instrumentation Diagram</i>
MAPE	<i>Mean Absolute Percentage Error</i>

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di dunia industri saat ini begitu cepat. Salah satu teknologi yang mengalami perkembangan adalah teknologi otomasi. Berkembangnya sistem otomasi memberikan banyak manfaat bagi dunia industri antara lain dapat meningkatkan produksi, menjamin kualitas hasil produksi, mengurangi waktu produksi, dan mengurangi biaya untuk operator produksi sehingga proses produksi lebih cepat dan efisien [1]. *Programmable Logic Control* (PLC) sering digunakan dalam suatu sistem otomasi. Berbagai mesin yang ada di industri banyak yang menggunakan PLC sebagai kendali [2]. Fungsi dari PLC sudah berubah dari tahun ke tahun yang pada awalnya hanya untuk menggantikan fungsi dari *relay* kontrol menjadi memiliki beberapa fungsi tambahan seperti *motion control*, proses kontrol *distributive control system*, serta sudah ditambahkan juga *complex networking* ke daftar fungsi PLC [3].

Suatu proses yang dijalankan dalam sebuah industri kini semakin berkembang dan sistem untuk menjalankan proses tersebut semakin kompleks diikuti dengan revolusi industri 4.0 yang mengharuskan suatu sistem saling terintegrasi dengan sistem lainnya[4]. Proses produksi yang semakin kompleks dan keterbatasan jumlah *input output* yang dimiliki PLC membuat industri perlu melakukan pengembangan sistem tanpa menghapus sistem yang sudah ada sebelumnya[5] salah satunya dengan menggunakan lebih dari satu PLC yang ditempatkan di lokasi yang berjauhan[6]. Jarak antar PLC yang berjauhan mengakibatkan rumitnya penggunaan kabel dalam jumlah banyak sehingga *troubleshooting* akan sulit dilakukan jika terjadi *error*. Berdasarkan penelitian [4], [5], dan [6] penelitian tersebut bisa ditambahkan sistem kontrol dan *monitoring* yang saling terintegrasi menggunakan *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA) [7].

SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) merupakan sebuah sistem kontrol pada industri yang digunakan untuk memantau, mengumpulkan serta memproses data yang disajikan ke operator [8]. Penerapan sistem SCADA ini dapat digunakan pada sistem multi PLC yang disimulasikan untuk mengontrol dan

monitoring pada *Modular Production System* (MPS) sebagai *prototype* yang digunakan dalam simulasi produksi [9].

Modular Production Systems (MPS) disusun oleh desain modular dan pengontrol yang dapat dikonfigurasi. Desain modular MPS ini memungkinkan adanya keragaman produksi dengan menggunakan spesifikasi standar *station* yang berbeda, untuk menyesuaikan kapasitas dan fungsionalitas produksi [9]. Salah satu bagian MPS adalah *Testing Station* dan *Separating Station*. Sistem otomasi pada MPS diintegrasikan oleh sistem kontrol yang biasanya diimplementasikan oleh PLC, yang dipantau oleh sistem SCADA dalam bentuk *interface*.

Penelitian mengenai sistem jaringan multi PLC berkembang pesat seperti penelitian relevan yang sudah dilakukan terdahulu mengenai sistem jaringan komunikasi multi PLC berbasis SCADA menggunakan protokol komunikasi TCP/IP pada PLC Siemens[1], [3], [4], [10], PLC Twido dengan merk lain[11], PLC Omron dengan merk lain[7], PLC Modicon Quantum dengan merk lain[12] dan PLC Glofa-GM[13], dan menggunakan protokol komunikasi serial pada PLC Mitsubishi dengan merk lain[14]. Penelitian relevan selanjutnya membahas tentang perancangan sistem SCADA untuk integrasi dua PLC berbeda vendor yaitu PLC Mitsubishi dan PLC Siemens[15]. Penelitian relevan selanjutnya membahas tentang integrasi MPS Festo Didactic menggunakan komunikasi *Modbus* TCP/IP berbasis SCADA Topkapi Vision[16] dan HMI Node-RED[17].

Pada penelitian ini akan dikembangkan menggunakan *software* SIMATIC WinCC V7 sebagai *interface* SCADA yang memiliki fitur *WebUX* sehingga dapat memonitoring dan mengontrol *plant* MPS melalui smartphone, tablet, PC, dan perangkat seluler lainnya. Selain itu, *WebUX* bisa diakses darimana saja dan kapan saja secara *realtime* sesuai dengan mobilitas penggunaanya sehingga memudahkan pengguna baik level *engineer* maupun manajemen melakukan *troubleshooting* peralatan maupun dalam membuat keputusan tentang produksi[18]. Protokol komunikasi dan HMI yang akan digunakan pada sistem SCADA yaitu protokol komunikasi TCP/IP dan SIMATIC WinCC V7 SCADA [19].

Berdasarkan pemaparan diatas, penulis akan membuat sistem kontrol dan *monitoring* proses pada sistem SCADA *plant Testing Station* dan *Separating*

Station menggunakan *software* SIMATIC WinCC V7. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pilihan referensi untuk membangun sebuah sistem SCADA yang efektif dan efisien sehingga dapat diterapkan di bidang industri, pendidikan atau masyarakat umum.

I.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian tugas akhir ini berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah yang akan dibahas antara lain:

1. Bagaimana menerapkan *software* SIMATIC WinCC V7 pada sistem SCADA *plant Testing Station* dan *Separating Station*.
2. Bagaimana protokol komunikasi PLC dengan *software* SIMATIC WinCC V7 menggunakan protokol TCP/IP.
3. Bagaimana kecepatan transfer data dari protokol TCP/IP sebagai protokol komunikasi PLC dengan *software* SIMATIC WinCC V7.

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. *Plant* yang dipakai yaitu *Modular Production System Festo*, yang terdiri dari *Testing Station* dan *Separating Station*.
2. *Hardware* yang digunakan pada sistem SCADA yaitu *PLC* Siemens tipe S7-1200 1214C DC/DC/DC dan Siemens tipe S7-300 314C-2 PN/DP.
3. *Software PLC* dan SCADA pada penelitian ini menggunakan *TIA Portal V14* dan SIMATIC WinCC V7.
4. Media komunikasi atau protokol antara *PLC* dan SCADA pada penelitian ini menggunakan protocol TCP/IP.
5. Jaringan yang dipakai sistem SCADA yaitu menggunakan *Local Area Network (LAN)*.
6. Pengujian ini hanya berfokus pada pengujian sistem, tidak membahas mekanikal pada alat.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Mengacu pada rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Menerapkan *software* SIMATIC WinCC V7 pada sistem SCADA *plant Testing Station* dan *Separating Station*.
2. Menerapkan protokol TCP/IP sebagai protokol komunikasi dalam sistem SCADA *plant MPS Testing Station* dan *Separating Station*.
3. Menguji kecepatan transfer data dari protokol TCP/IP sebagai protokol komunikasi dalam sistem SCADA *plant MPS Testing Station* dan *Separating Station*.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memudahkan dalam proses *monitoring* suatu *plant*.
2. Memudahkan dalam proses kendali suatu *plant*.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi hasil yang di dapat, dan pembahasan atau analisa dari hasil yang di dapat.

BAB V PENUTUP, berisi kesimpulan dari hasil yang di dapat.