

**PERANCANGAN SIMULASI KONTROL PROSES PRODUKSI LINE
PADA INDUSTRI MENGGUNAKAN SOFTWARE TIA PORTAL DAN
FACTORY IO**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Studi Starta
(S1) Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri*

Universitas Bung Hatta

Oleh:

Muhammad Iqbal
2010017111037



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2025**

UNIVERSITAS BUNG HATTA

LEMBAR PENGESAHAN SKIRPSI
PERANCANGAN KONTROL PROSES PRODUKSI LINE PADA
INDUSTRI MENGGUNAKAN SOFTWARE TIA PORTAL DAN
FACTORY IO

Diajukan Sebagai Salah Satu Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1)

Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta

Oleh :

Muhammad Iqbal
2010017111037

Disetujui Oleh :

Pembimbing

Ir., Eddy Soesilo, M.Eng
NIK : 920 000 288

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri
Dekan,

Jurusan Teknik Elektro
Ketua,

Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT
NIK : 990 500 496

Ir. ARZUL, MT
NIK : 941 100 396

LEMBARAN PENGUJI

PERANCANGAN SIMULASI KONTROL PROSES PRODUKSI LINE PADA INDUSTRI MENGGUNAKAN *SOFTWARE* TIA PORTAL DAN FACTORY IO

SKRIPSI

Disusun Oleh:

Muhammad Iqbal
2010017111037

Dipertahankan di depan penguji skripsi

*Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta*

Hari / Tanggal: Rabu / 19 Maret 2025

No	Nama	Tanda Tangan
----	------	--------------

- | | | |
|----|--|-------|
| 1. | <u>Ir., Eddy Soesilo, M.Eng</u>
(Ketua dan Penguji) | |
| 2. | <u>Dr. Hidayat, S.T., M.T. IPM</u>
(Penguji) | |
| 3. | <u>Ir. Arzul, M.T.</u>
(Penguji) | |

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul *“Perancangan Simulasi Pengontrol Proses Produksi Line Pada Industri Menggunakan Software TIA Portal Dan Factory IO”*. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

- Bapak Ir.Eddy Soesilo, M.Eng (Pembimbing)

Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga laporan ini dapat diselesaikan.

1. Kepada kedua Orang tua saya yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan semua kasih sayangnya hingga saat ini, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan dalam meraih setiap cita dan harapan.
2. Ibuk Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST. MT selaku dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir.Arzul, MT. selaku ketua Jurusan Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Mirza Zoni, ST. MT selaku Penasehat Akademis.
5. Bapak Ir.Eddy Soesilo, M.Eng. selaku dosen pembimbing dalam pembuatan laporan skripsi yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi.

6. Bapak/ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
7. Teman-teman yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penulisan skripsi ini.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang akan membangun penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, Maret 2025

Muhammad Iqbal

ABSTRAK

Di era Industri 4.0, otomatisasi dan teknologi informasi berperan penting dalam meningkatkan efisiensi produksi. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengoptimalkan sistem kontrol produksi menggunakan TIA Portal dan Factory IO. TIA Portal digunakan untuk mengembangkan sistem otomasi industri, sementara Factory IO memungkinkan simulasi pabrik guna menguji dan menyempurnakan sistem sebelum diterapkan secara nyata. Melalui simulasi ini, potensi masalah dalam sistem kontrol dapat dideteksi lebih awal, sehingga kesalahan bisa diminimalkan dan biaya operasional lebih efisien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi TIA Portal dan Factory IO mampu meningkatkan efisiensi produksi dengan mengurangi waktu henti serta memperbaiki koordinasi antar proses. Dengan pendekatan ini, diharapkan industri dapat lebih siap menghadapi tantangan Industri 4.0, serta menjadi referensi bagi akademisi dan praktisi dalam bidang otomasi.

Kata kunci : *TIA Portal, Factory IO, Industri*

ABSTRACT

In the era of Industry 4.0, automation and information technology play an important role in improving production efficiency. This research aims to design and optimize a production control system using TIA Portal and Factory IO. TIA Portal is used to develop industrial automation systems, while Factory IO allows factory simulation to test and refine the system before real-world implementation. Through this simulation, potential issues in the control system can be detected early, minimizing errors and reducing operational costs. The results show that combining TIA Portal and Factory IO improves production efficiency by reducing downtime and enhancing coordination between processes. With this approach, industries can better prepare for the challenges of Industry 4.0, while also serving as a reference for academics and practitioners in the field of automation.

Keywords: *TIA Portal, Factory IO, Industry*

DAFTAR ISI

COVER

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Penelitian.....	5
2.2 Landasan Teori.....	10
2.2.1 Programable logic Control (PLC).....	10
2.2.2 TIA Portal.....	11
2.2.3 Fitur Utama TIA Portal	11
2.2.4 Kelebihan dari TIA Portal	13
2.2.5 Factory IO	17
2.2.6 Kelebihan Factory IO.....	18
2.2.7 Kekurangan dari Factory IO.....	20
2.2.8 Ladder Logic pada Aplikasi TIA Portal.....	21
2.3 Hipotesis	22

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan Penelitian	23
3.2 Flowchart	29
3.3 Metodologi	30
3.4 Blok Diagram Proses	34
3.5 Uraian Blok Diagram Proses.....	35

3.6 Komponen Proses	38
3.6.1 Belt Conveyor	38
3.6.2 Sorting Material	39
3.6.3 Assembly	41
3.6.4 Pick and Place to Pallet Box	43
3.6.5 Automatic Warehouse	44
3.7 Wiring PLC TIA Portal dan Factory IO.....	45
3.8 Wiring TIA Portal dan Factory IO pada bagian <i>sorting</i>	46
3.9 Wiring TIA Portal dan Factory IO pada bagian <i>Assembly</i>	47
3.10 Pick and Place to Pallet Box.....	50
3.11 Wiring Automatic Warehouse.....	52

BAB IV PENGUJIAN DAN HASIL PENELITIAN

4.1 Deskripsi Penelitian	57
4.2 Pengumpulan data	57
4.3 Flowchart proses produksi	60
4.4 Pengujian ladder diagram.....	67

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saram	76

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 PLC

Gambar 2.2 TIA Portal

Gambar 2.3 Tampilan awal TIA Portal

Gambar 2.4 Tampilan awal Factory IO

Gambar 2.5 Tampilan New Project Factory IO

Gambar 2.6 Ladder Program TIA Portal

Gambar 3.1 Laptop Lenovo Legion Y520

Gambar 3.2 Alur Penelitian

Gambar 3.3 Belt conveyor pada Factory IO

Gambar 3.4 Pusher

Gambar 3.5 Vision Sensor

Gambar 3.6 Diffuse sensor

Gambar 3.7 Robot two axis pick and place

Gambar 3.8 Positioner assembly

Gambar 3.9 Mesin pick and place palletizer

Gambar 3.10 Mesin automatic warehouse

Gambar 3.11 Blok diagram sistem

Gambar 3.12 Wiring keseluruhan pabrik pada Factory IO

Gambar 3.13 Ladder diagram sorting

Gambar 3.14 Proses sorting pada Factory IO

Gambar 3.15 Ladder Diagram assembly

Gambar 3.16 Proses assembly

Gambar 3.17 Ladder diagram pick and place to pallet

Gambar 3.18 Proses pick and place to pallet box

Gambar 3.19 Ladder diagram TIA Portal automatic warehouse

Gambar 3.20 Proses automatic warehouse pada Factory IO

Gambar 4.1 PLC Siemens S7-1500 [1511-11 PN]

Gambar 4.2 Flowchart proses produksi

Gambar 4.3 Blue Product Base

Gambar 4.4 Green Product Base

Gambar 4.5 mesin sorting memilah produk yang sesuai

Gambar 4.6 positioner mengaktifkan clamp

Gambar 4.7 Robot menyatukan 2 bahan menjadi Satu

Gambar 4.8 barang sudah jadi diletakkan ke pallette

Gambar 4.9 Robot lift menyusun barang ke rak

Gambar 4.10 Ledder diagram start stop sistem dan conveyor

Gambar 4.11 ledder diagram sorting

Gambar 4.12 Ledder diagram assembly

Gambar 4.13 ledder diagram pick and place

Gambar 4.14 Ledder Diagram Automated Warehouse

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Datasheet PLC S7-1500 [1511-1 PN]

Tabel 4.2 Data semua perangkat

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang Masalah

Pada industri 4.0 membutuhkan biaya dan perancangan sistem yang besar maka membutuhkan adanya sebuah simulasi guna meminimalisir resiko kesalahan dalam perancangan sistem di lapangan. Simulasi ini juga berguna untuk mengurangi biaya dalam desain sistem kontrol karena simulasi Factory I/O dapat digunakan untuk media simulasi kontrol industri, media pembelajaran elearning sistem kontrol dengan menggunakan sumber daya perangkat yang minimal. Skala produksi yang besar membutuhkan biaya dan waktu yang besar, maka dari itu untuk merancang sistem terlebih dahulu dapat menggunakan simulasi alat dan menerapkannya dengan menggunakan metodologi yang sesuai dengan kerangka kerja Industri 4.0. Pengisian dan pengepakan barang saat ini sudah menjadi salah satu cara untuk melakukan ke praktisan dan kemudahan pada industri 4.0. Simulasi merupakan suatu teknik meniru operasi – operasi atau proses-proses yang terjadi dalam suatu sistem dengan bantuan perangkat komputer dan dilandasi oleh beberapa asumsi tertentu sehingga sistem tersebut bisa di pelajari secara ilmiah.

Penggunaan simulasi yaitu dapat mempelajari efek perubahan-perubahan informasi tertentu, dan dilingkungan pengoperasian sistem dengan membuat perubahan sistem serta mengamati efek dari perubahan dan perilaku sistem ada banyak software yang dapat digunakan untuk simulasi, salah satunya yaitu Factory I/O. Factory I/O adalah simulasi pabrik 3D yang mempelajari tentang teknologi otomatisasi. Factory I/O dapat membangun dan mensimulasikan sistem industri dengan menggunakan teknologi otomatisasi yang paling umum. software Factory I/O menggunakan teknologi inovatif yang memungkinkan pembuatan sistem industry 3D jadi lebih mudah dan cepat melalui pendekatan drag and drop. Sistem yang di bangun oleh Factory I/O dapat di kontrol secara real time. Factory I/O adalah cara untuk mengurangi biaya dalam desain sistem kontrol, Factory I/O bisa digunakan untuk media simulasi kontrol industri, dapat digunakan sebagai media elearning/pembelajaran sistem control dengan menggunakan sumber daya perangkat yang minimal dan meminimalisir resiko terjadinya kegagalan. Berdasarkan pertimbangan di atas, maka dilakukan penelitian terhadap Simulasi Alat pengisian barang dan pengepakan barang Pada Factory I/O dengan bertujuan untuk mengurangi resiko dalam perancangan industry yang membutuhkan biaya besar, waktu yang lama dan memudahkan pekerjaan dalam melakukan simulasi pengisian barang dan pengepakan barang. (Gilang Ramadhani Hidayat,2021)

Di dunia industri, sistem otomatis sangat diminati karena dapat menjamin kualitas produk yang dihasilkan, memperpendek waktu produksi dan mengurangi

biaya untuk tenaga kerja manusia. Salah satu pengendali yang paling populer, khususnya untuk sistem yang bekerja secara sekuensial, ialah Programmable Logic Controller (PLC). Pemantauan dan pemberian kontrol kerja dari PLC membutuhkan suatu interface yang menghubungkan manusia dengan teknologi. Interface tersebut disebut Human Machine Interface (HMI). HMI dapat berupa pengendali dan visualisasi status baik dengan manual maupun melalui visualisasi computer yang bersifat real time. (Tanojo, 2015.)

Human Machine Interface merupakan sistem penghubung antara manusia dan mesin yang dapat berupa pengendali dan visualisasi status dengan pengoperasian manual atau melalui visualisasi computer, sehingga pembacaan data pada sistem HMI terkirim melalui jalur (port) masukan/keluaran (input/output, I/O) pada PLC, secara online dan realtime. Fungsi-fungsi HMI, meliputi (i) pemantauan keadaan pada plant, (ii) pengaturan nilai parameter pada plant, (iii) pengambilan tindakan sesuai keadaan yang terjadi, (iv) penampilan tanda peringatan dengan alarm untuk kondisi tidak normal, dan (v) penampilan pola data kejadian pada plant secara real-time dan/atau trending history. (Riyandar et al., 2021)

2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang dan mengintegrasikan sistem kontrol produksi yang efektif dan efisien menggunakan TIA Portal dan Factory IO, termasuk pemanfaatan simulasi 3D untuk identifikasi dan penyelesaian potensi masalah sebelum implementasi nyata?
2. Bagaimana menggabungkan ladder diagram PLC dengan Factory IO untuk mencapai otomatisasi produksi yang optimal?

3. Batasan Masalah

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Ruang Lingkup Sistem Produksi:

Penelitian ini hanya akan fokus pada otomasi untuk proses produksi secara umum dalam industri.

2. Perangkat Lunak dan Peralatan:

Perancangan dan simulasi sistem kontrol akan dibatasi pada penggunaan TIA Portal dari Siemens dan simulator pabrik 3D Factory IO.

3. Aspek Fungsional Sistem:

Fokus utama adalah pada aspek teknis dari desain dan implementasi unit pengontrol proses produksi, termasuk logika kontrol, pemrograman PLC, dan antarmuka pengguna berbasis komputer/menggunakan PC

4. Lingkungan Simulasi:

Simulasi dan pengujian hanya akan dilakukan dalam lingkungan virtual menggunakan Factory IO.

4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang diberikan dipenelitian ini adalah :

1. Merancang dan mengintegrasikan sistem kontrol produksi line yang efektif dan efisien menggunakan TIA Portal dan Factory IO untuk meningkatkan produktivitas dan otomatisasi dalam industri.
2. Menggunakan simulasi 3D dalam Factory IO untuk mengidentifikasi dan mengatasi potensi masalah dalam desain sistem kontrol sebelum implementasi nyata, mengurangi risiko kesalahan dan biaya.
3. Mengevaluasi performa dan keandalan sistem kontrol yang dirancang, serta mengukur dampaknya terhadap efisiensi dan produktivitas, dan menyusun solusi untuk kendala yang dihadapi selama perancangan dan implementasi.

5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Peningkatan Efisiensi Produksi:

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi proses produksi melalui perancangan otomasi yang terintegrasi dan otomatis. Dengan penggunaan TIA Portal dan Factory IO, proses produksi dapat dipantau dan dikendalikan secara real-time, mengurangi waktu henti dan meningkatkan output.

2. Meningkatkan Keandalan Sistem:

Penggunaan TIA Portal memungkinkan integrasi yang mulus antara berbagai komponen sistem kontrol, meningkatkan keandalan dan konsistensi operasional sistem produksi. Ini penting untuk memastikan produksi berjalan lancar tanpa gangguan yang berarti metodenya tidak lagi trial error.

3. Menyediakan Solusi Pembelajaran dan Pelatihan:

Penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi akademisi dan praktisi dalam bidang otomasi industri. Desain dan simulasi yang dilakukan dapat dijadikan bahan pembelajaran dan pelatihan, membantu mereka memahami cara merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol yang efektif.

4. Kontribusi terhadap Pengembangan Teknologi Industri:

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan teknologi industri, khususnya dalam bidang otomatisasi dan kontrol proses produksi. Temuan dan rekomendasi dari penelitian ini dapat digunakan oleh industri lain yang ingin menerapkan teknologi serupa.