

**PERANCANGAN SISTEM PNEUMATIK PLC  
TRAINER BERBASIS PEMOGRAMAN SOFTWARE  
FESTO FLUIDSIM 3.6**

**SKRIPSI**

**TEKNIK MESIN  
KONSTRUKSI DAN PERANCANGAN**

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar sarjana



Disusun oleh:

**KAMAL HAMZAH  
NIM 200111271032**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA  
2022**

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UUNo. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Jakarta, 25 November 2022  
Mahasiswa,



*Kamal Hamzah*  
**Kamal Hamzah**  
NIM. 200111271032

## HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Kamal Hamzah  
NIM : 200111271032  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : Perancangan Sistem Pneumatik PLC Trainer  
berbasis pemograman software Festo Fluidsim 3.6

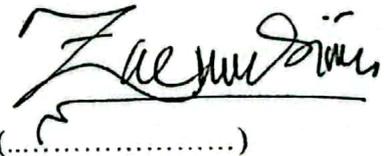
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Pembimbing dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Komputer dan Teknik, Universitas Global Jakarta.

### DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Adhes Gamayel, PhD



Pembimbing 2 : Mohd. Zaenudin, S.Pd., M.Sc.Eng. (.....)



Ditetapkan di : Bekasi.

Tanggal : 25 November 2022

## HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Kamal Hamzah  
NIM : 200111271032  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : Perancangan Sistem Pneumatik PLC Trainer  
berbasis pemograman software Festo Fluidsim 3.6

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas ilmu komputer dan Teknik, Universitas Global Jakarta.

### DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Fajar Mulyana, ST., MT.

(  )

Penguji 2 : Yasya Khalif Perdana Saleh, ST., M.Sc.

(  )

Penguji 3 : Nashrul Chanief Hidayat, ST., M.Eng.

(  )

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 1 Desember 2022

## KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Mesin pada Fakultas Ilmu Komputer dan Teknik. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Bapak Adhes Gamayel, Ph.D. selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (2) Bapak Mohd. Zaenudin, M.Sc., Eng. selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (3) Pihak Universitas Global Jakarta jurusan Teknik Mesin yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan;
- (4) Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
- (5) Rekan satu jurusan yang telah bersama membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 25 November 2022

Penulis

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kamal Hamzah  
NPM : 200111271032  
Program Studi : Teknik Mesin  
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Perancangan Sistem Pneumatik PLC Trainer berbasis pemrograman Software Festo Fluidsim 3.6**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 25 November 2022

Yang menyatakan



**Kamal Hamzah**  
NIM.200111271032

## ABSTRAK

Dalam kontrol PLC dan Pneumatik diperlukan sebuah alat peraga berupa trainer yang dapat dijadikan sebagai rujukan dasar dan memudahkan mahasiswa Teknik Mesin dalam memahami sistem kerja kontrol PLC dan pneumatic. Perancangan ini bertujuan untuk dapat melakukan simulasi gerak pneumatic dengan acuan simulasi pada pemograman perangkat lunak Festo Fluidsim 3.6. Perancangan Trainer ini ada 3 bagian utama yaitu rangka yang terbuat dari bahan besi, perangkat kontrol otomatis yg terprogram berupa PLC dan yang ketiga adalah perangkat gerak mekanik berupa rangkaian Pneumatik. Alat ini akan di satukan dalam sebuah sistem rangkaian yg kemudian diuji dengan 3 percobaan berdasarkan simulasi rangkaian yang dibuat pada perangkat lunak Festo Fluidsim 3.6 Hasil pengujian dari 3 percobaan simulasi didapat bahwa 1) sistem kontrol PLC dapat mengirimkan sinyal pada gerak mekanik silinder kerja tunggal, 2) sistem kontrol PLC dapat mengirimkan sinyal pada gerak mekanik silinder kerja ganda dengan gerak tidak simultan, 3) sistem kontrol PLC dapat mengirimkan sinyal pada gerak mekanik silinder kerja ganda dengan gerak simultan. Dari 3 uji percobaan didapat data bahwa jumlah gerak langkah silinder kerja tunggal lebih banyak dibandingkan pada silinder kerja ganda. Ketiga uji menunjukkan bahwa dapat menggerakkan silinder dengan baik divariasi *flow control* yaitu bukaan *flow control* 25%, 50%, 75% dan 100%.

**Kata kunci:** PLC, Trainer Pneumatik, Pneumatik, *Festo Fluidsim*

## ABSTRACT

*In PLC and Pneumatic control, a visual aid is needed in the form of a trainer which can be used as a basic reference and makes it easier for Mechanical Engineering students to understand the working system of PLC and pneumatic controls. This design aims to be able to carry out pneumatic motion simulations with reference to the simulation on the Festo Fluidsim 3.6 software programming. The trainer design has 3 main parts, namely a frame made of iron, a programmable automatic control device in the form of a PLC and the third is a mechanical movement device in the form of a pneumatic circuit. This tool will be integrated into a circuit system which is then tested with 3 experiments based on circuit simulations made in the Festo Fluidsim 3.6 software. The test results from 3 simulation experiments show that 1) the PLC control system can send signals to the mechanical motion of a single acting cylinder, 2) the PLC control system can send signals to the mechanical motion of a double acting cylinder with non-simultaneous motion, 3) the PLC control system can send signals on the mechanical motion of a double acting cylinder with simultaneous motion. From the 3 experimental tests, it was found that the number of strokes for a single acting cylinder was more than that for a double acting cylinder. The three tests showed that they could move the cylinder well with variations in flow control, namely the flow control openings of 25%, 50%, 75% and 100%.*

**Keyword :** PLC, Trainer Pneumatic, Pneumatic, Festo Fluidsim

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PLC dan Pneumatik adalah bagian dari sistem otomasi industri di Indonesia dengan tujuan agar proses kerja dapat efisien dan handal. PLC memiliki aplikasi yang banyak digunakan, misalnya: sistem pompa, kontrol motor, riset energi, sistem monitoring, sistem tracking matahari, dan aplikasi photovoltaic (Kusumawati, 2019). Industri yang telah melakukan sistim proses otomatisasi akan dapat mampu bersaing saat ini. Kelebihan sistem yang menggunakan Pneumatik adalah pekerjaan dapat lebih bersih dan efisien dikarenakan pada pneumatik memiliki sumber yang tidak terbatas, mudah tersalurkan, fleksibilitas, dapat disimpan dan mudah dimanfaatkan (Yudianto, 2017). Sedangkan sistem PLC memiliki keuntungan dikarenakan PLC memiliki sistim yang kuat dan *compact*, sistem operasi yang handal, waktu eksekusi prosesor yang cepat, mudah dikembangkan sistemnya, konsumsi daya yang rendah, dapat menangani sejumlah input dan output digital (Petruzella F, 2011). *Festo Fluidsim 3.6* adalah perangkat lunak yang dapat mensimulasikan PLC dan Pneumatik dengan menggunakan symbol yang telah mengikuti standar internasional (Heri Y, 2017). Dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya maka untuk perancangan alat peraga trainer PLC Pneumatik berbasis *software Festo Fluidsim 3.6* belum dilakukan, untuk itu maka penulis mengambil bahasan tulisan ini dengan judul "Perancangan Sistem Pneumatik PLC Trainer berbasis Pemograman *Software Festo Fluidsim 3.6*" untuk aplikasi kontrol PLC dan Pneumatik.

Ada 3 pengujian yang disimulasikan pada trainer PLC Pneumatik yg mengikuti simulasi rangkaian pada perangkat lunak Festo Fluidsim 3.6 dengan hasil uji gerak langkah silinder kerja tunggal memiliki jumlah gerak langkah lebih dibandingkan dengan gerak langkah silinder kerja ganda dengan gerak secara sequensial pada variasi flow control 25%, 50%, 75% dan 100%, dikarenakan pada gerak mundur pada silinder kerja tunggal menggunakan pegas pengembali sedangkan silinder kerja ganda menggunakan tekanan udara yg di control oleh *flow control*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana rancang bangun Trainer Pneumatic dan PLC berdasarkan rancangan rangkaian pada *software Festo Fluidsim 3.6*?
2. Bagaimana membuat perencanaan yang dapat mempermudah dalam melakukan rancangan dasar Sistem Pneumatik dan kontrol PLC?
3. Bagaimana cara untuk membuat modul sebagai bahan rujukan dalam matakuliah sistem pneumatik dan kontrol PLC?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui efektifitas perencanaan rancangan pada festo fluidsims terhadap perancangan Trainer Pneumatik PLC.
2. Untuk menganalisa rancangan pada aplikasi festo yang dapat diterapkan pada alat trainer berupa sistem Rangkaian Pneumatic dan kontrol PLC.
3. Untuk dapat menjadi rujukan dalam mata kuliah sistem Pneumatik dan kontrol PLC.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Tujuan dari rancangan Trainer dan Software Pneumatic ini dapat memberikan manfaat yang diperoleh dalam pengetahuan Sistem Pneumatic dan PLC berupa:

1. Dapat mempraktekan sistem dasar rangkaian Pneumatic dengan pergerakan mekanik Aktuator silinder Kerja Ganda dengan software Festo Fluidsim 3.6
2. Dapat merancang rangkaian sistem kontrol PLC pada sistem pneumatic.
3. Dapat menganalisa sistem kerja pneumatic pada pengaplikasian yang ditemukan dalam proses industri dengan rancangan software Festo Fluidsim 3.6
4. Dapat mengintegrasikan sistem pneumatik dengan *Programmable Logic Control (PLC)* yang dapat bergerak secara sequensial (terus menerus).

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan dalam penyusunan skripsi ini penulis membatasi pada pembuatan perancangan Trainer serta pemograman software Festo Fluidsim sehingga dapat diaplikasi menjadi sistem kontrol gerak mekanik. Batasan ruang lingkup penulisan yang dibahas yaitu:

1. Perencanaan alat meliputi pemilihan komponen dari bagian-bagian alat bantu Trainer.
2. Perencanaan alat Trainer serta pembuatannya yang meliputi langkah kerja pembuatan alat, waktu pengerjaan (*assembly*) dan biaya pembuatannya.
3. Pengujian rancangan dilakukan secara simulasi dasar dari rangkaian pneumatik pada aktuator dalam hal ini pada aktuator silinder kerja ganda serta kontrol PLC secara *hardware* dan *software*.
4. Menjelaskan cara pembuatan program sistem Pneumatik dan kontrol PLC menggunakan *software Festo Fluidsim 3.6*

### 1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Dalam penulisan skripsi ini penulis membuat lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut ini:

#### **Bab I Pendahuluan**

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat dan sistematika penulisan skripsi.

#### **Bab II Landasan Teori**

Berisi tentang teori dasar yang dituangkan dalam sub bab seperti Pengertian Sistem Pneumatic, Komponen Sistem Pneumatik, Fungsi Katup Pneumatik, Rangkaian Pneumatic, Pengertian Dasar PLC, Rancangan dasar PLC, Struktur Dasar PLC, Bahasa Pemograman PLC, dan Software Pemograman Festo Fluidsim.

#### **Bab III Metodologi Penelitian**

Berisi tentang perencanaan dan rancangan dari alat trainer pneumatik PLC serta uji percobaan rangkain pneumatik PLC.

## DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, (2015). *Pembuatan Training Kit Pneumatik untuk SMKN 1 Ngawen Kabupaten Gunungkidul*. Yogyakarta: UGM.
- Cross, P., Ebel, F. (2002). *Pneumatics*, Festo Didactic.
- Danang, A., (2019). *Sistem Tertanam Berbasis PLC pada Simulator Pemberian Label dan Pemisahan Botol*. Cibinong: PT Serena Indopangan Industri,
- Ebel, F dan Cross P., (2009). *Pneumatics Electropneumatics Fundamentals*, Festo Didactic.
- Heri, Y,(2014) *Pengembangan system control elektropneumatik percobaan 11-20 berbasis PLC dengan menggunakan Festo PLC FEC-FC34*. Surabaya: ITS
- Nurrahman, L., (2017) *Modul Pengoperasian PLC*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK, 2017
- Patrick, O., dan Dimkpagu. U., (2016). *Deployment of the Festo PA Workstation for Undergraduate Training on Industrial Process Automation*, Negeria: Polytechnic of Engineering Akamu.
- Peter., (2009). *Festo FluidSIM 3.6, User's Guide* : Festo Didactic GmbH & Co. KG
- Petruzella., F. (2011), *Programmable Logic controller, 4<sup>th</sup> ed*, USA: The Mc Graw-Hill.
- Sujatmoko, MN.,(2000). *DASAR-DASAR CONTROL COMPONENT DAN SYSMAC*. Bekasi: PT. Omron Indonesia