

**RANCANG SISTEM AUTOMATIS BERBASIS PLC PADA  
MESIN INJEKSI CETAK PLASTIK TIPE VERTIKAL**

**SKRIPSI**

Skripsi diajukan untuk memenuhi  
persyaratan memperoleh gelar sarjana



**Disusun oleh:**

**AGUS PURNOMO  
182220044**

**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 masalahilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah 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 didalam 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,

2022

Mahasiswa,



**Agus Purnomo**

**NIM.182220044**

## HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Agus Purnomo  
NIM : 182220044  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : Rancang Sistem Automatis berbasis PLC Pada  
Mesin Injeksi Cetak Plastik Tipe Vertikal

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

### DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Adhes Gamayel ,PhD.,



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



Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 4 Juli 2022

## HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Agus Purnomo  
NIM : 182220044  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : Rancang Sistem Automatis Berbasis PLC Pada Mesin  
Injeksi Cetak Plastik Tipe Vertikal

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

### DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Ade Sunardi, ST., M.T.

(  )

Penguji 2 : Ida Bagus Indra, ST., MT.

(  )

Penguji 3 : Riyan Ariyansah, ST., MT.

(  ) <sup>25/08</sup><sub>22</sub>

Ditetapkan di : DEPAK.....

Tanggal : .25..Agustus.20.22

## KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji saya haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat ridhonya, tugas skripsi ini dapat saya selesaikan. Penulisan skripsi dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Mesin pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Saya menyadari bahwa, tanpa dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangat tidak mudah bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini tanpa dukungan dari berbagai pihak. Oleh karenanya, saya mengucapkan terimakasih kepada:

- (1) Adhes Gamayel ,PhD., selaku dosen pembimbing kesatu yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (2) Muhamad Zaenudin S.Pd.,M.Sc,Eng selaku dosen pembimbing kedua yang telah menyediakan waktu,tenaga,dan pikiran untuk mengarahkan saya untuk penyusunan skripsi ini;
- (3) orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
- (4) sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 25 Agustus 2022

Penulis



Agus Purnomo

182220044

## ABSTRAK

System PLC pada Mesin Injeksi Cetak Plastik Tipe Vertikal adalah suatu rancangan system automatisasi dan pengaman secara elektrik dengan bantuan sensor sebagai input elektrik dan dikontrol dengan menggunakan PLC Mitsubishi FX0s-20MR sebagai perangkat kontrol yang digunakan dan dilengkapi dengan perangkat tambahan sensor sebagai masukan, seperti *Proximity switch*, dan *Thermo couple* PID-CX100, dan perangkat tambahan lainnya yang digunakan untuk rancangan sistem PLC pada mesin injeksi molding, dan penelitian ini untuk menganalisa temperatur pada heater, dimana system ini mengatur pergerakan injeksi piston agar pergerakan terkontrol sehingga proses injeksi *Molding* menjadi lebih efisien dan juga menghindari kesalahan oprasional yang dapat mempengaruhi kondisi dan peforma mesin yang juga mempengaruhi hasil dari molding tersebut.

Dari hasil percobaan diatas dapat diambil hasil setting yang hasil *speciment* yang memiliki hasil yang mendekati sempurna bahkan sempurna yaitu pada percobaan no.5 dan 6, dimana waktu injeksi pada percobaan tersebut dapat dimasukan pada pengaturan timer pada program PLC, untuk waktu injeksi secara otomatis yaitu 15 detik, Dengan demikian dapat diambil hasil setting yang dipakai untuk proses *molding*. Dengan bahan PP pada alat ini adalah sebagai berikut: Pada perancangan ini hanya di gunakan material plastik jenis PP, dan dengan setting Suhu 200-210, *Pressure*, 4-5 bar, dan Waktu 15 detik.

Kata Kunci : PLC, Injeksi, *Molding*

## **ABSTRACT**

*The PLC system on the Vertical Type Plastic Injection Molding Machine is a design for an electrical automation and safety system with the help of sensors as electrical inputs and controlled using a Mitsubishi FX0s-20MR PLC as a control device used and equipped with additional sensors as inputs, such as limits, switch, and the PID-CX100 thermo couple, and other additional devices used for the design of the PLC system on the injection molding machine, and this research is to analyze the temperature in the heater, where this system regulates the piston injection movement so that the movement is controlled so that the injection molding process becomes more efficient. and also avoid operational errors that can affect the condition and performance of the machine which also affects the results of the molding.*

*From the experimental results above, it can be taken the results of setting the specimen which has near perfect even perfect results, namely in experiments no. 5 and 6, where the injection time in these experiments can be entered in the timer settings in the PLC program, for the injection time automatically, which is 15 seconds, Thus the results of the settings used for the molding process can be taken. With PP material in this tool are as follows:*

*In this design, only PP plastic material is used, and with a temperature setting of 200-210, Pressure, 4-5 bar, and a time of 15 seconds.*

**Keywords: PLC, Injection, Molding**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Untuk memenuhi kebutuhan industri pada saat ini, sangat dibutuhkan perangkat pengontrol yang bisa bekerja cepat dan efisien, seperti PLC dimana sistem ini mengandalkan data memori yang dapat diprogram untuk penyimpanan secara internal perintah atau intruksi yang mengimplementasikan fungsi-fungsi spesifik seperti urutan, logika, perwaktuan, pencacahan dan operasi aritmatik (Capiel, 1982). Dalam implementasi modern, mengontrol transfer, servos, solenoida, dan lainnya bukan hanya masalah pengkabelan di *Platform* seperti Arduino dan menghubungkan beberapa kode, mengingat fakta bahwa kualitas yang tak tergoyahkan adalah kebutuhan yang signifikan. Sebuah PLC pada umumnya mendelegasikan aplikasi berbasis chip, (Apaten *et al* 2015).

PLC digunakan untuk mengatur berturut-turut siklus kerumitan yang berkurang, dari berbagai bagian gerakan, mirip dengan: mesin yang digunakan sebagai instrumen, mesin infus, meremas, memproyeksikan garis atau galvanisasi media kerumitan, pindahkan garis, pengontrol, dan modern robot, dan lain sebagainya (J.Hackworth, J.R *et al*, 2004). Sistem, pengontrolan pada PLC cukup banyak terlihat seperti PC yang umum digunakan: itu terdiri dari peralatan dan bagian pemrograman, dilakukan dimemori programnya. Bagian peralatan terbuat dari catu daya, unit fokus, dan informasi/hasil yang berbeda (I/O), jenis aplikasi dan juga model PLC yang dapat diakses untuk digunakan dalam aplikasi programan tertentu (Frank D. Petruzella, 2005).

Pemrograman dimaksudkan untuk penggunaan yang lebih sederhana dan eksplisit, bukan berbelit-belit (untuk pengguna awam) dan untuk secara umum, seperti pada contoh PC. PLC tidak memiliki piring atau CD drive, namun lebih memiliki kasus dengan port korespondensi, satu set terminal informasi/hasil dan program yang dimasukkan ke dalam memori yang tahan lama. Kemudian, PC adalah perhitungan yang rumit mesin cocok untuk memainkan proyek yang berbeda pada saat yang sama dan dalam permintaan apa pun, sementara PLC

menjalankan soliter program dalam struktur yang sistematis dan berurutan, dari awal sampai yang terakhir. Satu lagi perbedaan mendasar antara PLC dan PC terdiri dari bahasa pemrograman yang dianutnya. ( Bosch Group Accessed, 2015).

Pemrograman perancangan sistem otomatis mesin injeksi cetak plastik tipe vertikal ini pemilihan PLC adalah pilihan terbaik untuk perancangan sistem kontrol mesin ini, dimana mesin injeksi plastik manual tipe vertikal, dimana Mekanisme ini bisa untuk mencetak produk, dengan mengatur tekanan, *themperatur chamber*, dan suhu pencetakan yang sesuai akan menjadikan lelehan plastik menjadi sebuah produk. Mesin ini belum bisa untuk skala produksi/home industri, karena produk yang masih menempel di cavity dan belum berfungsinya ejector pin ( Wahid, 2019).

Mesin injeksi cetak plastik tipe vertikal tipe manual ini belum bisa untuk skala produksi/ home industri, dikarenakan ada beberapa kelemahan, diharapkan dengan perancangan sistem otomatis berbasis PLC pada mesin injeksi cetak plastik tipe vertikal ini maka kinerja mesin akan lebih efisien dengan hasil yang baik, dengan membuat kontrol gerak piston injeksi otomatis, kontrol pengaman ( *safety divice*), dan sistem temperatur yg bisa di atur secara otomatis dengan beberapa sensor dan perangkat tambahan seperti PID dan Selain itu bisa juga diaplikasikan sebagai pembelajaran dan dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem PLC pada mesin injeksi cetak plastik tipe vertikal.

## 1.3 Tujuan

1. Tujuan dari diadakannya perancangan ini adalah untuk membuat rancangan sistem kerja PLC pada mesin injeksi cetak plastik tipe vertikal.

## 1.4 Manfaat

Dengan adanya tujuan dari pembuatan alat tersebut, maka manfaat yang diperoleh alat bantu produksi ini yaitu :

1. Memudahkan pengoperasian alat oleh pengguna atau operator.

2. Dapat menjaga kondisi alat agar terawat.
3. Dapat meningkatkan efisiensi kinerja alat.
4. Dapat mendapatkan hasil molding yang berkualitas baik.

### 1.5 Batasan Masalah

Dalam menyusun laporan akhir ini, tentu saja harus dibatasi sesuai dengan kemampuan, situasi, waktu, kondisi, dan biaya yang ada atau tersedia supaya masalah itu dapat dengan tepat pada sasarannya, maka penulis membatasi ruang lingkupnya, yang nantinya diharapkan semoga hasilnya sesuai dengan apa yang diharapkan.

Dalam hal ini penulis membatasi masalah yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Perancangan ini hanya menggunakan Heater Kapasitas 360 Watt
2. Perancangan ini hanya menggunakan termal kontrol PID CX-100 kapasitas maksimal temperatur 400°C
3. Perancangan ini hanya menggunakan PLC Mitsubishi FXos-20MT
4. Perancangan ini hanya menganalisa material untuk *Mold* jenis PP.
5. Perancangan ini hanya menganalisa sistem kerja PLC, dan PID CX-100 pada rancangan ini.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan skripsi ini dengan sistematika sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini diuraikan tentang dasar teori yang mendukung penelitian

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang rancangan dan prosedur penelitian yang dilakukan

#### **BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN**

Bab ini terdiri atas data hasil penelitian dan pembahasannya

#### **BAB V KESIMPULAN dan SARAN**

Bab ini terdiri atas kesimpulan penelitian dan saran untuk penelitian yang

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. A., Miry, A. H., & Saliman, T. M. (2020). *IoT Based Water Tank Level Control System Using PLC*. 7-12.
- Apaten, A., & Misaros, C. (2015). *Using a PLC to Command a Plastic Injection Molding Machine*. *Acta Technica Napocensis. Electronica-Telecomunicatii*, 56(3).
- Aryanto, D. (2012). *SmartEdu Smart PLC Training Center*.
- Capiel. (1982). *Programmable Logic Control*.
- Frank D. Petruzella, *Programmable Logic Controllers, 3rd ed.*, 2005
- Hackworth, J.R., and Hackworth, F.D.. *Programmable Logic Controllers: Programming Methods and Applications*. Pearson, 2004
- Muhammad Wakhid Ady Saputra. (2019). *Mekanisme Cetakan Injection Plastik Manual Tipe Vertikal*.
- Kho, D. (n.d.-a). *Pengertian Proximity Sensor (Sensor Jarak) dan Jenis-jenisnya*.
- PC vs. PLC: *key factors in comparing control options*. Rexroth Bosch Group. Accessed 30Aug.2015: <http://www.automation.com>
- Vivekanandan a/ Panneerselvam1 , Faiz Mohd Turan1\* (Accepted 15 March 2019). *Optimization of Process Parameters of Injection Moldings for Plastic Pallets Manufacturing Industry*. *Faculty of Manufacturing Engineering, Universiti Malaysia Pahang, 26600 Pekan, Pahang, Malaysia*.