



Buku Tugas Akhir

Perancangan Purwarupa Simulator Proses *Sorting* Otomatis Berbasis Elektropneumatik

Jefri Sinurat

2015630026

Pembimbing:

Dr. Ali Sadiyoko, S.T., M.T.

Triana Mugia Rahayu, S.T., M.Sc.

Diajukan untuk memenuhi salah
satu syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik

Januari 2021

Perancangan Purwarupa Simulator Proses *Sorting* Otomatis Berbasis Elektropneumatik

Jefri SINURAT
2015630026

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika, Universitas Katolik Parahyangan.

Panitia Penguji :

Dr. Ali Sadiyoko, S.T., M.T., Pembimbing 1
Triana Mugia Rahayu, S.T., M.Sc., Pembimbing 2
Nico Saputra, PhD., Penguji 1
Tua Agustinus Tamba, Ph.D., Penguji 2

© 2021, Program Studi Sarjana Teknik Elektro (Konsentrasi Mekanika)– Fakultas Teknologi Industri
Universitas Katolik Parahyangan, Jl. Ciumbuleuit no 94, Bandung 40141, INDONESIA.

Dokumen ini dilindungi oleh undang-undang. Tidak diperkenankan mereproduksi seluruh ataupun sebagian isi dokumen ini dalam bentuk apa pun, baik secara cetak, photoprint, mikrofilm, elektronik, atau cara lainnya tanpa izin tertulis dari Program Studi Sarjana Teknik Elektro (Konsentrasi Mekanika), Universitas Katolik Parahyangan.

All rights reserved. No part of the publication may be reproduced in any form by print, photoprint, microfilm, electronic or any other means without written permission from the Department of Electrical Engineering (Mechatronics), Parahyangan Catholic University.

Lembar Persetujuan Selesai



Tugas Akhir berjudul:

Perancangan Purwarupa Simulator Proses *Sorting* Otomatis Berbasis Elektropneumatik

oleh:

Jefri Sinurat

NPM : 2015630026

ini telah diujikan pada Sidang Tugas Akhir 2 (IME 184500) di Program Studi Sarjana Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan serta dinyatakan SELESAI.

TANDA PERSETUJUAN SELESAI,

Bandung, 04 Februari 2021

Ketua Program Studi Sarjana

Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika

Dr. Ir. Ali Sadiyoko, M.T

Pembimbing Pertama,

Dr. Ali Sadiyoko, S.T., M.T.

Pembimbing Kedua,

Triana Mugia Rahayu, S.T., M.Sc.

PERNYATAAN TIDAK MENCONTEK ATAU MELAKUKAN TINDAKAN PLAGIAT

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

JEFRI SINURAT

dengan ini menyatakan bahwa Buku Tugas Akhir dengan judul:

"PERANCANGAN PURWARUPA SIMULATOR PROSES *SORTING*
OTOMATIS BERBASIS ELEKTROPNEUMATIK"

adalah hasil pekerjaan Saya. Seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini Saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan maka Saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada Saya.

Bandung, 04 Februari 2021



Jefri Sinurat

NPM: 2015630026

Abstrak

Mekatronika secara keilmuan merupakan gabungan dari beberapa cabang ilmu keteknikan, untuk menghasilkan suatu produk dan mesin otomatis yang cerdas. Setiap lulusan Teknik Mekatronika dibekali kemampuan memahami, merancang, membuat dan memelihara sistem otomasi industri sehingga dapat berperan aktif dan handal dalam setiap kegiatan perencanaan, proses produksi, dan pengembangan mesin-mesin industri. Pada kurikulum perkuliahan di Teknik Mekatronika pembelajaran elektropneumatik masih terbatas sekali dalam kegiatan pembelajaran. Pada Tugas Akhir ini Perancangan prototipe simulator dibuat untuk menghasilkan alat prototipe simulator. Dokumen ini melaporkan hasil dari kegiatan studi literatur dan penelitian yang dilakukan dalam merancang prototipe simulator sistem *sorting* otomatis menggunakan elektropneumatik. Analisis yang dilakukan menentukan algoritma program pada *input* dan *output* yang digunakan pada perancangan prototipe simulator. Implementasi elektropneumatik menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) sebagai kontrol sistem pada prototipe simulator. *Input* dari PLC ini tidak bisa *signal conditioning* sehingga dibutuhkan modul *interface* menggunakan Arduino. Langkah terakhir ialah tahap pengujian cara kerja, pengujian ini ada dua tahap pengujian. Pengujian pertama ialah pengujian simulasi, hasilnya melakukan pengecekan fungsi *input* dan *output* yang sudah dirancang dan mengevaluasi kinerja sistem tersebut sesuai dengan skenario yang dibuat. Tahap ke dua adalah pengujian alat prototipe simulator. Hasilnya membandingkan simulasi dengan uji coba alat secara langsung dengan menghasilkan *timing diagram*. Hasil pengujian dari dua tahap tersebut, prototipe simulator proses sistem *sorting* otomatis menunjukkan antara simulasi dan uji coba secara langsung prototipe simulator, fungsi yang dilakukan berjalan dengan baik serta kinerja sistem yang terpenuhi.

Kata kunci:

Elektropneumatik, simulator, Programmable Logic Control, sorting, timing diagram

Abstract

Mechatronics is scientifically a combination of several branches of engineering, to produce an intelligent automated product and machine. Every mechatronics engineering graduate is equipped with the ability to understand, design, create and maintain industrial automation systems so that they can play an active and reliable role in every planning, production process, and development of industrial machinery. In the curriculum of lectures in Mechatronics Engineering electropneumatik learning is still limited once in the learning activities. In this Final Task The design and implementation of the simulator prototype, is created to produce the simulator prototype tool. This document reports the results of literature studies and research activities conducted in designing prototypes of automated sorting process simulators using electropneumatik. The analysis determined the algorithm of the program on the inputs and outputs used in the design of the simulator prototype. Electropneumatik implementation uses PLC (*Programmable Logic Controller*) as system control on simulator prototypes. Input from PLC can not signal conditioning so it needs interface module using the Arduino. The last step is the testing stage of how it works, this test there are two stages of testing. The first test is a simulation test, the result is checking the input and output functions that have been designed and evaluating the performance of the system according to the scenario created. The second stage is testing tool prototype simulator. The results compare simulations with tool trials directly by generating chart timings. The test results of the two stages, the prototype simulator of the automatic sorting process shows between the simulation and the live trial of the simulator prototype, the functions performed went well as well as the performance of the system was met.

Keywords:

Elektropneumatik, simulator, Programmable Logic Control, sorting, timing diagram

Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, berkat rahmat-Nya lah penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Laporan Tugas Akhir yang berjudul "Perancangan Purwarupa Simulator Proses *Sorting* Otomatis Berbasis Elektropneumatik" disusun, sebagai syarat untuk mengikuti Sidang Tugas Akhir pada mata kuliah Tugas Akhir II (IME 184500-04) pada Program Studi Sarjana Teknik Elektro (Konsentrasi Mekatronika) Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam melakukan penelitian ini, penulis mendapat banyak bantuan, dorongan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

Dalam melakukan penelitian ini, penulis mendapat banyak bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, diantaranya:

- Bapak Dr. Ali Sadiyoko, S.T., M.T. dan Ibu Triana Mugia Rahayu, S.T., M.Sc. Selaku dosen pembimbing Tugas Akhir di Program Studi Sarjana Teknik Elektro (Konsentrasi Mekatronika) Universitas Katolik Parahyangan yang telah membimbing dan memberi masukan kepada penulis selama penelitian ini.
- Papa Jaladang Joseph Sinurat dan Mama Rolisnda. Terima kasih atas semua kasih sayang, perhatian dan dorongan kepada penulis.
- Teman - teman Mekatronika 2015, yang selalu mendukung dan menghibur penulis
- Guru Sekolah Minggu dan Naposo, yang selalu memotivasi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
- Lidia selaku teman dari SMA yang selalu mendukung ketika penulis sedang jenuh.
- Ayu, Cresen, Dhea, Rani selaku teman yang selalu mendukung ketika penulis butuh hiburan.
- Elisa, Novi, Ola, Indri, Juni, Riri, Winstron, Orlando selaku teman yang selalu mengajak main saat penulis sedang jenuh.
- Dominiq, Aldo, Bagas selaku teman yang selalu mengajak main saat penulis sedang jenuh dan mengajak diskusi selama mengerjakan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk perbaikan penelitian ini. Besar harapan penulis agar penelitian ini bermanfaat, khususnya bagi perkembangan Program Studi Sarjana Teknik Elektro (Konsentrasi Mekatronika) Universitas Katolik Parahyangan dan umumnya bagi para pembaca. Terimakasih.

Daftar Isi

Abstrak	ix
Abstract	xi
Kata Pengantar	xiii
Daftar Isi	xv
Daftar Tabel	xix
Daftar Gambar	xxi
Daftar Simbol	xxiii
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah.	4
1.3 Batasan Masalah dan Asumsi	5
1.4 Tujuan Tugas Akhir	5
1.5 Manfaat Tugas Akhir	6
1.6 Metodologi Tugas Akhir	6
1.7 Sistematika Penulisan	7
2 TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Elektropneumatik	9
2.1.1 Pneumatik	10
2.1.2 Komponen-komponen Elektropneumatik	11
2.2 <i>Programmable Logic Controller</i>	14

2.2.1	<i>Ladder Diagram</i>	15
2.2.2	Logika dasar program PLC	17
2.3	Sensor	19
2.3.1	Sensor <i>Proximity Infrared</i>	19
2.3.2	Sensor Warna TCS 230	20
2.4	<i>Fischertechnik</i>	21
2.4.1	Arduino	21
2.5	<i>Sorting</i>	22
3	PERANCANGAN SISTEM	23
3.1	Spesifikasi Sistem/Disain	23
3.1.1	Tipe <i>input</i> PLC	28
3.2	Perancangan Desain Purwarupa Simulator	29
3.2.1	Piston <i>Double cylindrical acting</i>	29
3.2.2	<i>Conveyor</i>	29
3.2.3	<i>Miniatuur produk</i>	29
3.2.4	<i>Fischertechnik</i>	30
3.2.5	Rancangan Penuh Purwarupa Simulator	31
3.3	Simulasi Elektropneumatik	33
4	ANALISIS SISTEM	36
4.1	Rangkaian Elektrik Prototipe Simulator	36
4.1.1	Rangkaian Elektrik sensor <i>proximity Infrared</i>	36
4.1.2	Rangkaian Elektrik sensor warna	37
4.1.3	Rangkaian Elektrik Keseluruhan	39
4.1.4	Rangkaian <i>input</i> pada PLC	40
4.1.5	Rangkaian <i>output</i> pada PLC	40
4.2	Hasil Purwarupa Simulator Proses <i>Sorting</i> Otomatis	42
4.2.1	Tekanan Udara	44
4.3	Hasil Percobaan	45
4.3.1	<i>Program Ladder</i> sorting otomatis	45
4.3.2	Kecepatan <i>Conveyor</i>	47
4.3.3	Keakuratan Sensor Warna	49
4.3.4	<i>Timing Diagram</i>	50
5	SIMPULAN DAN SARAN	53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	54
	Daftar Pustaka	55

Lampiran A Program Arduino Untuk Sensor Warna **58**
A.1 Program Arduino Untuk Sensor Warna 59

Daftar Tabel

1.1	Perbandingan elektropneumatik dan hidrolik.	3
2.1	Tabel logika NOT.	17
2.2	Tabel logika AND.	18
2.3	Tabel logika OR.	19
3.1	Spesifikasi perancangan desain.	27
4.1	Percobaan pada sensor warna	49

Daftar Gambar

1.1	Sistem mekatronika [1]	2
1.2	Rangkaian elektropneumatik sederhana.	4
1.3	Diagram alir metodologi penelitian.	6
2.1	Sistem kerja pneumatik.	10
2.2	Air service unit [6].	11
2.3	kompresor [7]	12
2.4	<i>Double solenoid valve</i> [8]	12
2.5	Piston <i>double acting</i>	13
2.6	Skema Modul relay	14
2.7	PLC <i>MELSEC iQ-FX5U-32MR/ES</i>	15
2.8	Logika NOT.	17
2.9	Logika AND.	18
2.10	Logika OR.	19
2.11	Sensor <i>proximity</i>	20
2.12	Sensor warna	20
2.13	<i>Fischer</i> teknik [11]	21
2.14	<i>Arduino</i>	22
3.1	Flowchat proses sorting otomatis	26
3.2	<i>Sink input -common</i> [13].	28
3.3	<i>Source input +common</i> [13].	28
3.4	Desain <i>Piston</i>	29
3.5	Desain <i>Conveyor</i>	30
3.6	Desain miniatur produk	30
3.7	Desain <i>fischertechnik</i>	31
3.8	Pemasangan <i>box</i> arduino dan piston	31
3.9	Pemasangan sensor dan <i>conveyor2</i>	32
3.10	Desain <i>final</i> perancangan prototipe simulator	33
3.11	Simulasi Elektropneumatik	34

3.12 Simulasi Elektropneumatik	35
4.1 Rangkaian Elektrik sensor <i>proximity Infrared</i>	37
4.2 Rangkaian Elektrik sensor warna	38
4.3 Rangkaian Elektrik keseluruhan	39
4.4 Rangkaian <i>input</i> PLC	40
4.5 Rangkaian <i>output</i> PLC	41
4.6 Hasil pemasangan sensor pada <i>fischertechnik</i>	42
4.7 Hasil pemasangan elektrik	43
4.8 Hasil Prototipe simulator keseluruhan	44
4.9 <i>Tekanan udara pada compressor</i>	44
4.10 <i>Program ladder</i>	45
4.11 <i>Timing Diagram</i> Percobaan 1.	50
4.12 <i>Timing Diagram</i> Percobaan 2.	51

Daftar Simbol dan Variabel

<i>s</i>	Panjang langkah piston
<i>F</i>	Gaya piston
<i>D</i>	Diameter silinder
<i>d</i>	Diameter piston
<i>p</i>	Tekanan kerja udara pada kompresor
<i>NO</i>	<i>Normally Open</i>
<i>NC</i>	<i>Normally Close</i>
<i>PLC</i>	<i>Programmable Logic Controller</i>
<i>V</i>	kecepatan
<i>S</i>	Jarak
<i>t</i>	Waktu

Bab 1

PENDAHULUAN

Saat ini bentuk *plane* industri begitu banyak dan variatif dalam proses produksi, salah satunya sistem *sorting* otomatis dimana memisahkan produk berdasarkan ukuran dan berdasarkan warna yang berbeda. Sebelum membuat sistem proses industri secara langsung, pada setiap unit *panel* dilakukan simulasi dan uji coba menggunakan sebuah miniatur yaitu *fischertechnik*. Miniatur ini berfungsi untuk mengevaluasi sistem yang dirancang bersesuaian dengan *feedback* yang dihasilkan.

Banyaknya penggunaan miniatur *fischertechnik* pada industri manufaktur, mendorong institusi pendidikan memberikan fasilitas edukasi berupa miniatur untuk mahasiswa belajar tentang otomasi industri. Oleh karena itu pada penelitian Tugas Akhir ini akan dilakukan rancang bangun sebuah miniatur simulator sistem *sorting* otomatis menggunakan *fischertechnik* untuk dijadikan sebagai media pembelajaran otomasi industri (*Programmable Logic Controller*, aktuator, dan sensor).

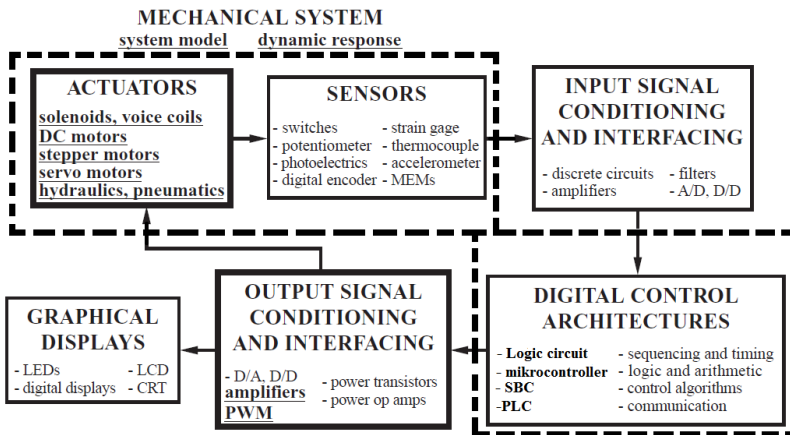
Bab Pendahuluan ini berisi latar belakang masalah pada penelitian tentang perancangan sistem *sorting* otomatis berbasis elektropneumatik menggunakan *fischertechnik*. Bab satu ini juga berisi identifikasi masalah, perumusan masalah, penjelasan mengenai tujuan Tugas Akhir, batasan masalah Tugas Akhir, metodologi Tugas Akhir dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada jurusan-jurusan teknik di perguruan tinggi, kegiatan perancangan sangat penting untuk memperdalam pengetahuan yang diajarkan di perkuliahan.

Salah satu jurusan teknik yang membuat rancang bangun purwarupa adalah Teknik Mekatronika. Setiap lulusan Teknik Mekatronika dibekali kemampuan memahami, merancang, membuat dan mengembangkan sistem otomasi industri sehingga perancangan yang dibuat mencapai tujuan akhir [1]. Pada kurikulum perkuliahan di Teknik Mekatronika Universitas Katolik Parahyangan (Unpar), pembelajaran elektropneumatik masih terbatas karena fasilitas yang kurang. Bagi sebuah universitas, menyediakan peralatan laboratorium yang lengkap adalah suatu hal yang penting. Salah satu hal yang diperlukan untuk peralatan di laboratorium adalah peralatan miniatur simulator. Dalam rangka melengkapi peralatan simulator yang ada di Teknik Mekatronika Unpar, pada penelitian ini akan dirancang sebuah sistem elektropneumatik yang akan digunakan untuk mahasiswa belajar tentang sistem elektropneumatik.

Sebagai sebuah progam studi teknik, Teknik Mekatronika Unpar juga membutuhkan beberapa alat atau *plane* elektropneumatik di laboratoriumnya. Teknik mekatronika adalah gabungan beberapa cabang ilmu keteknikan untuk menghasilkan suatu produk dan mesin otomatis cerdas [1]. Dalam mempelajari Teknik Mekatronika terdiri dari aktuator, sensor, *input signal conditioning*, *digital control*, *output signal conditioning* dan *graphical displays*



Gambar 1.1. Sistem mekatronika [1]

Pneumatik sebagai salah satu aktuator yang perlu dipelajari oleh mahasiswa Teknik Mekatronika Unpar menggunakan *plane*, dimana *plane* ini berfungsi untuk merangkai komponen pneumatik dan melihat pergerakan sistem yang bekerja. Selain itu untuk merancang sistem yang ingin dibuat perlu belajar *Programmable Logic Controller (PLC)* yang berfungsi mengontrol komponen pada pneumatik. Kepentingan perancangan purwarupa ini untuk belajar

pneumatik dan juga PLC. Perancangan purwarupa ini berada diantara dua blok pada Gambar 1.1 sistem mekatronika.

Tenik Mekatronika Unpar merupakan salah satu instansi pendidikan yang perlu memberikan fasilitas pada peserta didiknya untuk memahami dan menguasai teori & aplikasi elektropneumatik [2]. Dalam kurikulum Teknik Mekatronika dipelajari beberapa bidang ilmu antara lain desain mekatronika, pemrograman, sensor & aktuator, ilmu kontrol, robotika, dan mekanika teknik (statika).

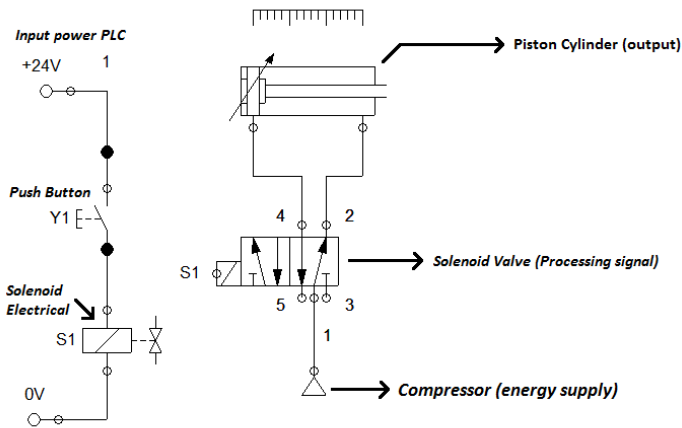
TABEL 1.1
Perbandingan elektropneumatik dan hidrolik.

Elektropneumatik	Hidrolik
Kecepatan tinggi	Kecepatan rendah
Udara	Fluida
Sistem kerja yang bersih	Sistem kerja tidak bersih

Pada Tabel 1.1 menunjukkan perbandingan proses kerja antara elektropneumatik dan hidrolik. Elektropneumatik memiliki keunggulan yaitu sistem kerja lebih cepat dibandingkan dengan sistem manual (tenaga kerja manusia) maupun menggunakan sistem hidrolik, serta sumber tenaga udara membuat proses produksi bersih dibandingkan dengan mesin-mesin produksi lainnya yang menggunakan fluida (hidrolik).

Elektropneumatik adalah pengembangan dari sistem pneumatik, dimana komponen pneumatik memiliki elektrik yang bisa dikontrol [3]. Prinsip kerjanya menggunakan energi tekanan angin sebagai tenaga penggerak pada piston, sedangkan perangkat kontrolnya menggunakan *Programmable Logic Controller* (PLC). Komponen elektropneumatik terdiri dari piston *Cylinder (output)*, *solenoid valve (processing)*, *electrical limit switch (signal input)*, sensor (*signal input*), dan *compressor (energy supply air)*.

Piston *cylinder* berfungsi sebagai output pada elektropneumatik yang digerakan menggunakan tekanan udara. *Solenoid valve* berfungsi sebagai pengatur proses kerja piston yang diaktifkan menggunakan sinyal elektrik. *Limit switch* berfungsi sebagai *input* untuk menggerakkan piston gerak mundur, pada umumnya *limit switch* ini dipasang searah dengan batang piston, ketika piston gerak maju akan menekan *limt switch* untuk gerak mundur pada piston menuju posisi awal. Sensor berfungsi sebagai *input*. *Compressor* berfungsi untuk memberikan tekanan udara pada sistem elektropneumatik. Untuk lebih detail dapat dilihat pada BAB 2.



Gambar 1.2. Rangkaian elektropneumatik sederhana.

Pada Gambar 1.2 menunjukkan sebuah rangkaian elektropneumatik sederhana, alur kerjanya yaitu sinyal elektrik 24 V dari PLC dialirkan menuju *Push button*. Dimana *push button* berfungsi sebagai penyambung ataupun pemutus sinyal elektrik. Ketika *Push button* diaktifkan maka sinyal elektrik dikirimkan ke *solenoid vale* yang terhubung dengan PLC. Ketika *Solenoid valve* terhubung sinyal elektrik maka menghasilkan medan elektromagnet dan mengaktifkan katup pengatur arah yang akan menggerakkan piston silinder [4].

Untuk mengoptimalkan proses pembelajaran pada topik elektropneumatik di Teknik Mekatronika Unpar diperlukan sebuah alat peraga elektropneumatik yang dapat di demonstrasikan di dalam kelas, sehingga mahasiswa dapat lebih memahami teori yang dipelajari. Pada penelitian ini alat peraga elektropneumatik dibuat sebagai solusi bagi kebutuhan alat peraga pada kegiatan pembelajaran elektropneumatik.

1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah.

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan pada Subbab 1.1, identifikasi masalah pada perancangan simulator elektropneumatik terdiri dari penentuan rangkaian elektrik pada rancangan elektropneumatik dari beberapa alternatif yang memiliki hasil yang sama dengan penggunaan komponen yang berbeda. Berdasarkan hasil survei singkat, mahasiswa Teknik Mekatronika Unpar membutuhkan alat peraga simulator untuk memaksimalkan kegiatan

pembelajaran topik elektropneumatik. Pada penelitian ini, purwarupa simulator dibuat agar kebutuhan alat peraga dalam pembelajaran topik elektropneumatik di Teknik Mekatronika Unpar dapat terpenuhi. Berdasarkan latar belakang dan identikasi masalah yang telah diuraikan diatas, perumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara kerja sistem elektropneumatik pada proses *sorting* otomatis?
2. Apa saja komponen yang dibutuhkan dalam perancangan simulator proses *sorting* otomatis?
3. Bagaimana cara mahasiswa Teknik Mekatronika Unpar bisa menggunakan purwarupa simulator?

1.3 Batasan Masalah dan Asumsi

Dalam membuat alat peraga *simulator* proses *sorting* otomatis untuk kegiatan pembelajaran di Teknik Mekatronika Unpar, ruang lingkup tugas akhir ini mencakup kajian tentang:

1. Simulasi pergerakan piston menggunakan *software Festo fluids*.
2. Menggunakan *cylinder double acting*.
3. PLC yang digunakan adalah Mitsubishi MELSEC iQ-FX5U-32MR/ES
4. Menggunakan set *Fischertechnik*.
5. Tekanan udara yang digunakan pada simulator 3 bar

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan, maka Tugas Akhir ini bertujuan untuk membuat purwarupa simulator proses *sorting* otomatis berbasis elektropneumatik yang membantu kegiatan pembelajaran topik elektropneumatik, dan pengembangan alat peraga praktikum otomasi industri di prodi Teknik Elektro (Konsentrasi Mekatronika) Universitas Katolik Parahyangan

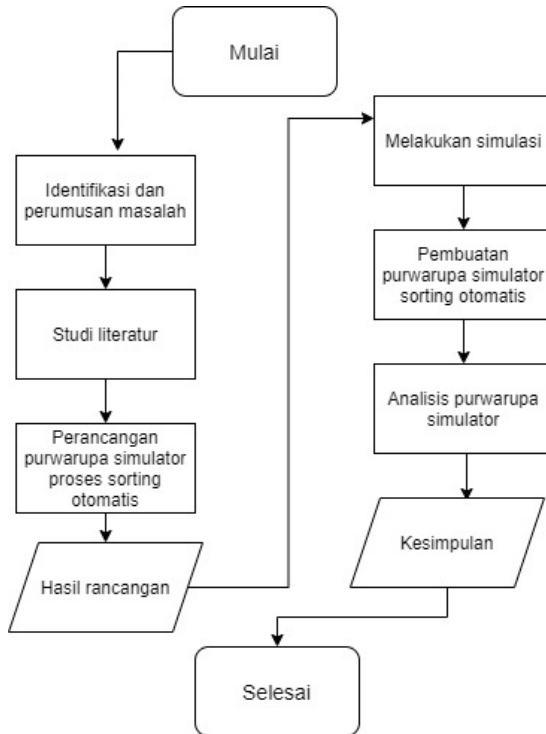
1.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari penelitian perancangan purwarupa simulator proses *sorting* berbasis elektropneumatik, yaitu:

1. Mendapatkan pengalaman merancang sebuah sistem elektropneumatik pada purwarupa simulator
2. Mahasiswa mendapatkan sebuah purwarupa simulator untuk belajar sistem elektropneumatik

1.6 Metodologi Tugas Akhir

Metodologi yang dilakukan pada perancangan purwarupa simulator proses *sorting* otomatis akan dipaparkan menggunakan diagram alir pada Gambar 1.3



Gambar 1.3. Diagram alir metodologi penelitian.

Langkah-langkah yang dilakukan selama penelitian Tugas Akhir ini dilakukan sesuai dengan yang telah dipaparkan oleh diagram alir pada Gambar 1.3 sehingga diperoleh proses rancang bangun purwarupa simulator yang sistematis dan terstruktur adalah sebagai berikut :

1. Penelitian Tugas Akhir ini diawali dengan Identifikasi dan Perumusan masalah dalam melakukan rancang bangun purwarupa simulator proses *sorting* otomatis sehingga diperoleh masalah-masalah dan kesulitan yang timbul dalam melakukan perancangan purwarupa simulator untuk bisa dipersiapkan dan diselesaikan.
2. Studi literatur dilakukan sebagai langkah selanjutnya dari proses penelitian Tugas Akhir ini. Studi literatur dilakukan guna mengumpulkan data-data dan mendapatkan materi tentang pneumatik, PLC, dan sensor diperoleh dari berbagai referensi terutama dari jurnal ilmiah dan buku.
3. Perancangan purwarupa simulator proses *sorting* otomatis dilakukan dengan menggunakan data-data yang diperoleh pada proses studi literatur.
4. Hasil rancangan purwarupa simulator proses *sorting* otomatis selanjutnya dilakukan pembuatan model fisik. Hasil dari pembuatan model fisik berupa gambar 3D yang dihasilkan melalui *software SolidWorks*
5. Perancangan sistem yang sudah dibuat selanjutnya dilakukan simulasi elektropneumatik menggunakan *software FestoFluidsm*, berfungsi untuk sistem yang sudah dirancang sesuai dengan kebutuhan penelitian.
6. Pembuatan purwarupa simulator dilakukan ketika telah melakukan simulasi sistem elektropneumatik, dimana fungsi *input* dan *output* bekerja dengan baik.
7. Melakukan analisis dari hasil perancangan purwarupa simulator untuk mendapatkan data-data dan *timing diagram* yang valid.
8. Dari data yang telah dianalisis ditarik beberapa kesimpulan yang menjawab perumusan masalah dari Tugas Akhir.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi 5 Bab, yaitu:

1. **Bab 1 Pendahuluan.** Bab Pendahuluan merupakan bab paling awal dari sebuah laporan tugas akhir, yaitu BAB 1. Bab Pendahuluan berisi latar belakang masalah, identifikasi dan perumusan masalah, batasan masalah dan asumsi, tujuan Tugas Akhir, manfaat Tugas Akhir, metodologi Tugas Akhir serta sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir.

2. **Bab 2 Tinjauan Pustaka.** Bab ini berisi teori-teori yang berhubungan dengan pemecahan masalah, dan membuat rancang bangun *simulator* elektropneumatik. Teori-teori dasar ini diperoleh melalui proses telaah pustaka yang intensif pada sejumlah pustaka yaitu : teori pneumatik, teori tentang kontrol *input* maupun *output* (Arduino, dan PLC), cara kerja sensor yang digunakan, dan aktuator yang dibutuhkan dalam rancangan proses *sorting* otomatis.
3. **Bab 3 Perancangan Sistem.** Pada Bab Perancangan sistem berisi keseluruhan proses perancangan dan penerapan sistem yang dilakukan selama Laporan Tugas Akhir dan penjelasan mengenai setiap tahapan yang dilalui. Bab ini terdiri dari desain perangkat keras sistem, perangkat lunak sistem dan juga simulasi elektropneumatik.
4. **Bab 4 Analisis Sistem.** Pada Bab ini dipaparkan hasil rancang bangun prototipe simulator proses *sorting* otomatis berdasarkan desain yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Pengujian yang dilakukan pada prototipe simulator bertujuan untuk mengetahui alat simulator bisa berjalan dengan baik dan layak dijadikan edukasi untuk kegiatan sarana belajar.
5. **Bab 5 Kesimpulan dan Saran.** Pada Bab ini dipaparkan kesimpulan dan saran dari hasil kegiatan penelitian Tugas Akhir "Perancangan Purwarupa Simulator Proses *Sorting* Otomatis Berbasis Elektropneumatik"