

**RANCANG BANGUN TRAINER ELEKTRO PNEUMATIK UNTUK
MEMINDAHKAN BARANG**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Studi Jenjang Program

Diploma III

Oleh:

Nama : Aris Munandar

NIM : 20011007

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA KOTA TEGAL**

2023

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aris Munandar

NIM : 20011007

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

“RANCANG BANGUN TRAINER ELEKTRO PNEUMATIK UNTUK MEMINDAHKAN BARANG”

Merupakan hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsure plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, Juni 2023

Yang membuat pernyataan,



Aris Munandar

NIM 2001100

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik politeknik harapan Bersama, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aris Munandar

NIM : 20011007

Program Studi : Teknik Elektronika Jenis Karya: Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**RANCANG BANGUN TRAINER ELEKTRO PNEUMATIK UNTUK
MEMINDAHKAN BARANG**

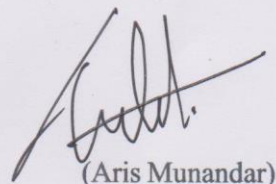
beserta perangkat yang ada. Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada tanggal : 26 Juni 2023

Yang menyatakan


(Aris Munandar)

HALAMAN REKOMENDASI

Laporan Tugas Akhir (TA) yang berjudul “**RANCANG BANGUN TRAINER ELEKTRO PNEUMATIK UNTUK MEMINDAHKAN BARANG**” yang disusun

oleh Aris Munandar, NIM 20011007 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan Tim Penguji Laporan Tugas Akhir (TA) Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, Juni 2023

Mengetahui,

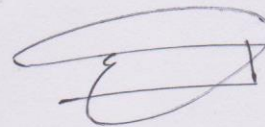
Pembimbing I,



Qirom, S.Pd, M.T

NIPY. 09.015.281

Pembimbing II,



Bahrn Niam, M.T

NIPY.09.015.277

HALAMAN PENGESAHAN

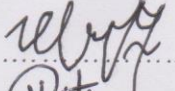
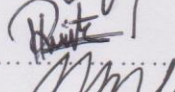
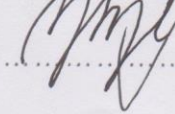
**RANCANG BANGUN TRAINER ELEKTROPNEUMATIK UNTUK
MEMINDAHKAN BARANG**

Nama : Aris Munandar
NIM : 20011007
Program Studi : Teknik
Elektronika Jenjang : Diploma Tiga

**Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Laporan
Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan
Bersama Tegal**

Tegal, September 2023 Tim

Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Much Sobri Sungkar, M.Kom	1 
2. Penguji I	: Ratry Wikaningtyas, M.Pd	2 
3. Penguji II	: Ulil Albab, M.T	3 

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Elektronika
Politeknik Harapan Bersama Tegal



Rony Darpono, M.T
NIPY. 09.015.282

HALAMAN MOTTO

1. Tidak ada rahasia untuk sukses. Sukses adalah hasil dari persiapan , kerjakeras dan belajar dari kesalahan (coolinpowell)
2. Putus asa adalah mati, bukan mati sesungguhnya
3. Lebih baik sakit karena mencoba dari pada mati penasaran karena takut.
4. Kesuksesan bukan hanya kerja keras otot, tapi sukses juga merupakan hasil dari kerja otak dan kesucian hati.
5. Tidak ada yang terjadi tanpa diawali sebuah mimpi (carl sandburg)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada banyak orang yang telah membantu dan mendukung dalam penulisan proyek ini. Tanpa bantuan mereka, proyek ini tidak akan menjadi kenyataan. Kami ingin memberikan penghargaan khusus kepada:

1. Keluarga kami, yang selalu memberikan dukungan dan motivasi selama penulisan proyek ini.
2. Dosen pembimbing kami, atas bimbingan, saran, dan dukungannya selama penulisan proyek ini.
3. Teman-teman dan rekan kerja kami, yang telah memberikan dukungan moral dan informasi penting untuk proyek ini.
4. Pihak-pihak yang telah memberikan izin dan kerjasama dalam pengambilan data dan informasi yang dibutuhkan dalam penulisan proyek ini.

Kami juga ingin menyampaikan terima kasih kepada semua orang yang tidak disebutkan di atas, yang telah membantu dalam cara-cara kecil maupun besar dalam penyelesaian proyek ini.

Terima kasih atas semua dukungan dan bantuan yang telah diberikan. Semoga proyek ini bermanfaat dan dapat memberikan kontribusi positif bagi ilmu pengetahuan dan masyarakat.

KATA PENGANTAR

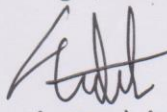
Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **RANCANG BANGUN TRAINER ELEKTRO PNEUMATIK UNTUK MEMINDAHKAN BARANG**

Penyusunan laporan Tugas Akhir bertujuan untuk menyelesaikan mata kuliah Tugas Akhir di Program Studi DIII Teknik Elektro Politeknik Harapan Bersama. Untuk itu terimakasih kepada semua pihak yang berperan penting dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir, yaitu :

1. Bapak Agung Hendarto, SE, MA selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal.
2. Bapak Rony Darpono, M.T, selaku Ka.Prodi Diploma III Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal.
3. Bapak Qirom, S.Pd, M.T, sebagai Dosen Pembimbing I yang senantiasa telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak BahrnNiam, M.T, sebagai Dosen Pembimbing II yang senantiasa telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Kedua orang tua, yang selalu memberi motivasi semangat serta doa sehingga mampu menyelesaikan laporan Tugas Akhir.

Besar harapan, semoga laporan Tugas Akhir dapat bermanfaat. Dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan sehingga saran dan kritik yang membangun senantiasa diharapkan guna penyempurnaan laporan Tugas Akhir.

Tegal, 24 Juni 2023


Aris Munandar

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang sangat pesat ini telah memunculkan berbagai macam manusia inovasi untuk meningkatkan produksi di berbagai sektor, salah satunya di bidang sektor industry yaitu sistem pneumatik, hampir semua manufaktur industry menggunakannya untuk membantu operator menjadi lebih efisien dalam melakukan pekerjaan mereka, untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh besar variasi tekanan pada jumlah siklus timbale balik dalam elektro pneumatik. Variasi tekanan yang diberikan adalah 4 bar, 5 bar dan 6 bar serta waktu penggunaa nvariabel 40 detik, 50 detik dan 60 detik. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah kenaikan nilai tekanan mengingat semakin banyak siklus yang dapat dilakukan dengan waktu 40 detik.

Kata Kunci : *Pneumatik, tekanan, meningkat*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
HALAMAN REKOMENDASI	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2.1 Rancang Bangun.....	7
2.2.2 Pneumatik	8
2.2.3 Kompresor.....	9

2.2.4 Silinder Pneumatik	10
2.2.5 Air Service Unit.....	14
2.2.6 Selenoid Valve.....	15
2.2.7 Power Supply	18
2.2.8 Push Button.....	19
2.2.9 Relay.....	20
2.2.10 Banana <i>Connectror</i> dan Socket.....	21
2.2.11 Kabel NYAF.....	21
2.2.12 Limit Switch.....	22
2.2.13 Selector Switch.....	23
2.2.14 Festo Fluidsim	24
BAB III METODEOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Model Penelitian.....	25
3.2 Prosedur Penelitian.....	26
3.3 Teknik Pengumpulan Data	29
3.4 Instrumen Penelitian.....	29
3.4.1 Alat.....	29
3.4.2 Bahan	35
3.5 Tahap Perancangan Alat	43
BAB IV PEMBAHASAN.....	44
4.1 Hasil Penelitian.....	44
4.1.1 Perancangan Hardware.....	44
4.1.2 Hasil Pembuatan Trainer Pneumatic	46
4.1.3 Pengecekan Komponen	47
4.1.4 <i>Wiring</i> Mekanik Pneumatik.....	50
4.2 Hasil Analisa Penelitian	50
4.2.1 Uji Coba Mekanik Pneumatik.....	50
4.2.2 Simulasi dengan contoh kasus menggunakan 2 silinder dengan kasusA+B+A-B-	51
4.3 Hasil Percobaan.....	54
BAB V PENUTUP.....	56
5.1 Kesimpulan.....	56

5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kompresor	9
Gambar 2. 2 Silinder pneumatik single acting	12
Gambar 2. 3 Silinder pneumatik double acting.....	13
Gambar 2. 4 Air Service Unit	14
Gambar 2. 5 Selenoid Val	16
Gambar 2. 6 Power Supply	19
Gambar 2. 7 Push Button	20
Gambar 2. 8 Relay.....	20
Gambar 2. 9 Banana connector dan socket	21
Gambar 2. 10 Kabel NYAF	22
Gambar 2. 11 Limit Switch.....	23
Gambar 2. 12 Selector Switch.....	24
Gambar 2. 13 Tampilan dan KomponenFluidSIM.....	24
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian.....	26
Gambar 3. 2 Las Listrik	30
Gambar 3. 3 Gerinda Tangan	30
Gambar 3. 4 Bor Tangan.....	31
Gambar 3. 5 Ripet	31
Gambar 3. 6 Tang.....	32
Gambar 3. 7 Obeng	32
Gambar 3. 8 Kunci Pas.....	33
Gambar 3. 9 Gergaji.....	33
Gambar 3. 10 Isolasi Kabel.....	33
Gambar 3. 11 Cutter	34
Gambar 3. 12 Jangka Sorong	34
Gambar 3. 13 Amplas	35
Gambar 3. 14 Palu.....	35
Gambar 3. 15 Meteran.....	35

Gambar 3. 16 Besi Hollow	36
Gambar 3. 17 Cylinder Double Acting	36
Gambar 3. 18 Single Selenoid.....	37
Gambar 3. 19 Double Selenoid	37
Gambar 3. 20 Limit Switch.....	38
Gambar 3. 21 Sensor Proximity	38
Gambar 3. 22 Push Button	39
Gambar 3. 23 Relay.....	39
Gambar 3. 24 Power Suplay.....	40
Gambar 3. 25 Air Filter Regulator	40
Gambar 3. 26 Acrylic	41
Gambar 4. 1 Kerangka trainer pneumatik	44
Gambar 4. 2 Hasil pembuatan trainer pneumatic.....	46
Gambar 4. 3 Pengecekan Power Suplay.....	47
Gambar 4. 4 Pengecekan Relay.....	49
Gambar 4. 5 Wiring mekanik pneumatik.....	50
Gambar 4. 6 Simulasi wiring mekanik penjelasan dan cara kerja.....	51
Gambar 4. 7 Tampilan Hardwere gerakan silinder A dari A- menuju A+	52
Gambar 4. 8 Tampilan Hardwere gerakan silinder B dari B- menuju B+.....	52
Gambar 4. 9 Tampilan Hardwere gerakan silinder A dari A+ menuju A-	53
Gambar 4. 10 Tampilan Hardwere gerakan silinder B dari B+ menuju B-.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kompoen pada kompresor	10
Tabel 2. 2 Spesifikasi Kompresor	10
Tabel 2. 3 Simbol Actuator	13
Tabel 2. 4 Spesifikasi cylinder	14
Tabel 2. 5 Spesifikasi Air Service Unit.....	15
Tabel 2. 6 Selenoida Kontrol	17
Tabel 2. 7 Spesifikasi Selonoida valve	18
Tabel 2. 8 Keterangan Power Supply.....	19
Tabel 2. 9 Spesifikasi Relay	21
Tabel 2. 10 Spesifikasi Limit Switch	23
Tabel 4. 1 komponen Hardwere dan Softwer.....	45
Tabel 4. 2Percobaan Komponen Elektro	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses pengkabelan pada komponen	59
Lampiran 2 Hasil setelah semua komponen sudah terpasang.....	60
Lampiran 3 Surat Kesiadaan Pembimbing TA 1	61
Lampiran 4 surat kesiadaan pembimbing TA 2	62
Lampiran 5 Form Bimbingan TA 1	63
Lampiran 6 Form Bimbingan TA 2	64
Lampiran 7 Form Revisi Ujian TA 1	65
Lampiran 8 F0rm Revisi Ujian TA 2	66
Lampiran 9 Form Revisi Ujian TA Ketua Peguji	67

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udara merupakan sumber daya alam yang sangat mudah didapatkan sehingga pada realisasi dan aplikasi teknik sekarang ini udara banyak digunakan sebagai penggerak untuk mengontrol peralatan dan komponen komponennya yang kita kenal sekarang ini dengan pneumatik. Pneumatik berasal dari kata Yunani "*pneuma*" yang berarti udara. Jadi pneumatik adalah ilmu yang berkaitan dengan gerakan maupun kondisi yang berkaitan dengan udara. Perangkat pneumatik bekerja dengan memanfaatkan udara yang dimampatkan (*compressed air*) [1]. Pneumatik terbagi menjadi dua jenis yaitu pneumatik murni dan elektro pneumatik. Dalam laporan akhir ini penulis menggunakan system Elektro pneumatik dimana merupakan pengembangan dari pneumatik. Prinsip kerja elektro-pneumatik hampir sama dengan pneumatik. Yang membedakan hanyalah dari cara mengontrol aktuator. Pengontrolan system pneumatik menggunakan sumber tenaga dari udara bertekanan, sehingga hemat biaya. Sedangkan system elektro pneumatic menggunakan sumber tenaga disamping udara bertekanan, juga berasal dari sumber tenaga listrik dengan kapasitas tegangan dan daya yang relative kecil. Dengan demikian kedua system pengontrolan ini sangat ekonomis.[2]

Saat ini rata-rata institusi pendidikan banyak yang kurang dalam memberikan bekal kemampuan dalam memahami sistem yang dikendalikan secara otomatis. Mahasiswa dituntut untuk dapat memahami dan mengikuti

perkembangan teknologi industri. Media belajar merupakan sarana untuk mengimplementasikan materi pembelajaran. Media dalam pembelajaran berfungsi sebagai sarana menyampaikan informasi dalam bentuk verbal maupun visual. Pendidikan harus mampu meningkatkan keterampilan mahasiswa. Media pembelajaran harus mampu memberikan informasi kepada mahasiswa untuk belajar dengan mudah. Pengalaman belajar dapat ditingkatkan dengan media belajar yang mendekati bentuk konkret. Media peraga atau trainer yang dibuat dengan komponen yang sederhana dan mudah dibuat, sehingga dapat membantu bagi dosen agar dapat mengajarkan mahasiswa mengenai sistem otomasi ataupun konsep otomasi yang diajarkan.[3]

Dengan demikian, pembelajaran membutuhkan simulator atau trainer untuk dibawah situasi yang mirip dengan hal yang nyata dikelas. Trainer harus mencerminkan situasi nyata dan mudah dioperationalkan. Trainer menggambarkan proses yang sedang berlangsung secara fisik, atau matematis. Untuk meningkatkan pemahaman tentang rancangan sistem kontrol elektro pneumatik perlu adanya media atau alat bantu trainer elektro pneumatik.

Maka dari itu trainer pneumatic ini akan sangat dibutuhkan dosen dalam member pelajaran atau wawasan terhadap mahasiswa untuk lebih mengetahui dan mahasiswa dapat lebih memahami rancangan sistem kontrol, memahami rangkaian pneumatik, memahami fungsi dan sistem kerja komponen elektro pneumatik. [4]

Berdasarkan masalah-masalah di atas, maka penulis mengembangkan dan

mengimplementasikan salah satu dari aplikasi system kontrol sebagai tugas akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN TRAINER ELEKTRO PNEUMATIKUNTUK MEMINDAHKAN BARANG”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan dilatar belakang, permasalahan yang muncul adalah:

1. Bagaimana proses pembuatan trainer pneumatic menggunakan bahan untukrangka komponen yang sudah ada ?
2. Bagaimana cara penggunaan trainer pneumatik dalam pembelajaran mahasiswa?
3. Bagaimana efektivitas Trainer Pneumatik untuk dipelajari mahasiswa?

1.3 Batasan Masalah

Agar tujuan pembahasan masalah lebih berfokus dan terarah, maka perlu diberikan batasan-batasan. Adapun batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Penelitian membahas tentang pembuatan trainer elektro pneumatik danidentifikasi komponen utama trainer elektro pneumatik.
2. Penelitian hanya menjelaskan bagaimana cara pengguaan trainer pneumaticdalam media pembelajaran mahasiswa.
3. Menentukan tahapan proses pengerjaan produk kecuali komponen-komponen standar.
4. Proses pembuatan bahan yang sudah ada hanya berfokus pada pembuatan rangka trainer pneumatik.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang seperti diatas maka akan timbul beberapa tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui proses pembuatan trainer pneumatik menggunakan bahan yang sudah ada
2. Untuk mengetahui bagaimana cara penggunaan trainer pneumatic dalam tahap pembelajaran mahasiswa
3. Untuk mengetahui keefektivitasan trainer pneumatic dalam sebuah pembelajaran mahasiswa

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan judul peneliatan yang penulis buat, penulis berharap penelitian bermanfaat:

1. Mahasiswa mampu memahami komponen utama pada trainer pneumatik
2. Dapat mengetahui bagaimana proses penggunaan trainer pneumatik sebagai media pembelajaran

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir, di buat sistematika penulisan agar mudah untuk di pahami dan memberikan gambaran secara umum adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah ruang lingkup penyusun, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan laporan, manfaat

laporan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian bab ini yang dibahas adalah teori-teori tentang kajian yang diteliti yang menunjang penulis dalam melakukan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bagian bab ini berisi tentang alur penelitian yang sangat diperlukan suatu gambaran yang digunakan untuk dasar-dasar dalam melangkah atau bekerja. Gambaran ini dapat disajikan dalam bentuk part, diagram alir sebagai metode dalam perencanaan dan perancangan dalam proses pembuatan

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan pembahasan mengenai hasil dari penelitian suatu projek tugas akhir

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan dalam pemecahan masalah sertasaran.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Muhammad Aldo Ramadhan, 2018 Membuat rancangan alat dan simulasi menggunakan pneumatik dengan judul “ trainer pneumatik (aplikasi elektrik pemindah barang 3 piston dengan *conter* dan *timer*)”. Dengan menggunakan aplikasi fluid SIM dan 3 piston Double Acting Cylinder, 4 katup 5/2 Single, 6 sensor Reed Switch, 1 Counter dan 1 Timer dapat dipergunakan untuk merencanakan pneumatik elektrik 3 piston yang di lengkapi dengan counter dan timer. penelitian ini sistem strukturnya, fungsinya dan cara kerjanya, yang digunakan melakukan pembuatan trainerpneumatik sebagai media pembelajaran mata kuliah.[5]

Wahyu Raharjo, 2018 membuat rancangan alat menggunakan pneumatik dengan judul “rancang bangun alat trainer otomasi sebagai media pembelajaran” pada proses perancangan menggunakan metode *benchmarking* dan pembuatan dilakukan dengan 3 unit, yaitu unit pemindah, unit sorting dan packing.[6]

Agus Syifa, 2021 Membuat rancangan alat dan simulasi menggunakan pneumatik dengan judul “rancang bangun trainer pneumatik *low cost* berbasis mikrokontroller (arduino) untuk sekolah menengah kejuruan (SMK)”. Dengan menggunakan *software* fluid SIM dan hardware mikrokontroller arduino uno R3, supaya dapat memenuhi kompetensi pembelajaran sistem otomasi di SMK.[7].

Mukhlisina Huda, 2019. Melakukan penelitian dengan judul “ Perancangan Dan Pembuatan Alat Trainer Otomasi Sebagai Media Pembelajaran Otomasi Industri Dengan Plc Dan *Hydrolik System* “. jenis penelitian pengembangan Model tersebut menggunakan pendekatan model *benchmarking*. Model ini memiliki tahapan yang disusun secara sistematis dan berurutan yaitu menganalisis fungsi dan material komponen, dan mendata keunggulan serta kelemahan dari alat yang di *benchmarking*. *Benchmarking* yang kedua adalah dari sebuah Mesin *Stamping Pressing Hydraulic* ini adalah mesin *stamping pressing hydraulic* dengan kendali plc, yang mana mesin atau alat ini adalah mesin skala kecil namun sudah digunakan dalam dunia industri di luar Negeri. Untuk dijadikan *benchmarking* mesin ini cukup baik karena memiliki karakterja yang rapi, hanya saja kelemahan dalam pengoperasiannya masih ada semi manual dalam peletakan part yang masuk dalam proses stamping Alat Trainer *Hydraulic System* ini memiliki komponen utama diantaranya motor listrik 1ph 0,75kw, *gear pump* 1,5cc, *solenoid valve*, *relief valvedan cylinder hydraulic* 40 x 150.

Berdasarkan komponen utama yang dipakai pada point 3, alat Trainer *Hydraulic System* ini memiliki kekuatan maksimum sampai 150 kg/cm², namun untuk *pressing* benda kerja yang di tentukan, untuk bias[8].

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Rancang Bangun

Rancang adalah kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi

perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternative sistem yang terbaik.[9]

Bangun adalah sebuah kegiatan yang menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun sebagian. [10]

Pengertian rancang bangun sendiri adalah proses pembangunan sistem untuk menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun hanya sebagian. [11]

2.2.2 Pneumatik

Pneumatik berasal dari bahasa Yunani yang berarti udara atau angin. Semua sistem yang menggunakan tenaga yang disimpan dalam bentuk udara yang dimampatkan untuk menghasilkan suatu kerja disebut pneumatik, dalam penerapannya sistem pneumatik digunakan sebagai sistem otomasi.[12]

Prinsip kerja pneumatik (udara bertekanan) berfungsi sebagai penggerak utamanya (aktuator) sedangkan sistem kontrolnya menggunakan sinyal elektrik maupun elektronik sebagai penggeraknya. Media kerja pneumatik akan mengaktifkan elemen kerja pneumatik seperti motor pneumatik yang menjalankan sistem tenaga fluida adalah istilah yang mencakup pembangkitan, kendali dan aplikasi dari fluida bertekanan yang digunakan untuk memberikan gerak.[13]




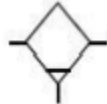

2.2.3 Kompresor

Kompresor berfungsi untuk membangkitkan atau menghasilkan udara bertekanan dengan cara menghisap dan memampatkan udara tersebut kemudian disimpan di dalam tangki udara kempa untuk disuplai kepada pemakai (sistem pneumatik). Kompresor dilengkapi dengan tabung untuk menyimpan udara bertekanan, sehingga udara dapat mencapai jumlah dan tekanan yang diperlukan. Tabung udara bertekanan pada kompresor dilengkapi dengan katup pengaman, bila tekanan udaranya melebihi ketentuan, maka katup pengaman akan terbuka secara otomatis. Pemilihan jenis kompresor yang digunakan tergantung dari syarat - syarat pemakaian yang harus dipenuhi misalnya dengan tekanan kerja dan volume udara yang akan diperlukan dalam sistem peralatan (katup dan silinder pneumatik).



Gambar 2. 1 Kompresor

Tabel 2. 1 Kompoen pada kompresor

Nama komponen	Keterangan	Simbol
Kompresor	Kapasitastetap	
Tangkiudara	Alat untuk menyimpan udara bertekanan (tendon udara bertekanan)	
Filter	Alat untuk menyaring kotoran-kotoran yang terbawa oleh udara	
Pemisah air	Kerja manual	
	Pembungan otomatis	

Tabel 2. 2 Spesifikasi Kompresor

Model	Krisbow 10029559
Power	3HP / 2.2KW
Voltage	220V / 1Ph
Frequency	50Hz
Maximum Air Displacement	250L/Min
Cylinder	65 mm x 2 piece

2.2.4 Silinder Pneumatik

Silinder pneumatik adalah aktuator atau perangkat mekanis yang

menggunakan kekuatan udara bertekanan (udara yang terkompresi) untuk menghasilkan kekuatan dalam gerakan bolak – balik piston secara linier (gerakan keluar - masuk). Silinder pneumatik biasa digunakan untuk menjepit benda, mendorong mesin pemotong, penekan mesin pengepresan, peredam getaran, pintu penyortiran, dan lain sebagainya. Silinder pneumatik mungkin memang memiliki banyak fungsi kegunaan, akan tetapi fungsi dasar silinder tidak pernah berubah, dimana mereka berfungsi mengkonversi tekanan udara atau energi potensial udara menjadi energi gerak atau kinetik.

Dalam pengoperasiannya, silinder pneumatik dikontrol oleh katup atau valve pengontrol. Katup pengontrol ini berfungsi mengontrol arah udara yang akan masuk ke tabung silinder. Dengan kata lain, katup kontrol arah inilah yang mengontrol gerakan maju atau mundur (keluar atau masuk) piston. Katup kontrol arah ini biasa dikendalikan secara mekanis atau manual dengan tangan, maupun secara elektrik seperti solenoid valve.

Berikut ini adalah dua type silinder pneumatik yang paling umum atau sering digunakan di industri – industri:

1. *Silinder pneumatik single acting*

Silinder ini menggunakan kekuatan udara bertekanan untuk mendorong ataupun menekan piston dalam satu arah saja (umumnya keluar). Dan menggunakan pegas pada sisi yang lain untuk mendorong piston kembali pada posisi semula. Akan tetapi silinder ini

memiliki kelemahan dimana sebagian kekuatan dari silinder hilang untuk mendorong pegas.



Gambar 2. 2 Silinder pneumatik single acting

2. Silinder kerja ganda

Silinder kerja ganda (*double acting cylinder*) adalah silinder pneumatik yang memiliki 2 (dua) output yang dihasilkan dari gerakan maju dan mundur pistonnya. Gerakan piston pada posisi kembali masuk, dihasilkan dari gaya pada bagian permukaan batang piston (arah maju) sedangkan pada bagian permukaan piston (arah mundur) udaranya terbuka ke atmosfer. Keuntungan dari *double acting cylinder* adalah kemampuannya yang dapat dibebani pada ke-dua sisi pada pergerakan batang piston, oleh karena itu memungkinkan pemasangannya lebih flexible. Persentase pergerakan yang lebih besar pada gerakan batang piston keluar dibandingkan dengan gerakan batang piston kearah masuk.



Gambar 2. 3 Silinder pneumatik *double acting*

Tabel 2. 3 Simbol Actuator

Nama aktuator	Keterangan	Simbol
Silinder kerja tunggal	Silinder dengan tekanan hanya bekerja dengan satu arah saja (langkah maju):	
	Langkah kembali oleh gayadariluar.	
	Langkah kembali oleh pegas.	
Silinder Kerja ganda	Silinder dengan tekanan dapat bekerja ke dua arah (langkah maju dan mundur) dengan batang piston tunggal	

Tabel 2. 4 Spesifikasi *cylinder*

Matrial body	Alumunium
Bore	20 mm
Rod diameter	8 mm
Applicable media	Udara
Speed range	50-800mm/s
Pressure range	1-9 bar

2.2.5 Air Service Unit

Air service unit adalah alat pengatur tekanan udara yang akan disalurkan pada sistem pneumatik. Sumber energy pada pneumatik adalah udara yang sudah dimampatkan (udara bertekanan), yaitu berasal dari kompresor. Fungsi dari *air service unit* adalah mencegah debu, air yang dapat merusak keausan pada komponen-komponen sistem pneumatik, mencegah timbulnya kemacetan dan korosi pada peralatan pneumatik.



Gambar 2. 4 Air Service Unit

Tabel 2. 5 Spesifikasi Air Service Unit

Model	Air service unit AFC2000
Filtration	5-25 micron
Port size	¼
Pressure range	0,5-10bar
Temperature	5-60

2.2.6 Solenoid Valve

Solenoid valve pneumatik adalah katup yang digerakan oleh energi listrik, mempunyai kumparan sebagai penggeraknya yang berfungsi untuk menggerakkan *plunger* yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC. *Solenoid valve* pneumatic atau katup (*valve*) solenoida mempunyai lubang keluaran, lubang masukan, lubang jebakan udara (*exhaust*) dan lubang Inlet Main. Lubang Inlet Main, berfungsi sebagai terminal / tempat udara bertekanan masuk atau supply (*service unit*), lalu lubang keluaran (*Outlet Port*) dan lubang masukan (*Outlet Port*), berfungsi sebagai terminal atau tempat tekanan angin keluar yang dihubungkan ke pneumatik, sedangkan lubang jebakan udara (*exhaust*), berfungsi untuk mengeluarkan udara bertekanan yang terjebak saat *plunger* bergerak atau pindah posisi ketika *solenoid valve* pneumatic bekerja.

Prinsip kerja dari *solenoid valve*/katup (*valve*) solenoida yaitu katup listrik yang mempunyai koil sebagai penggeraknya dimana ketika

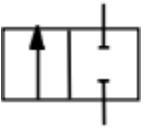
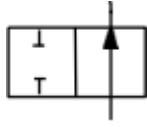
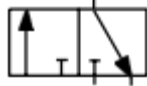


koil mendapat supply tegangan maka koil tersebut akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan plunger pada bagian dalamnya ketika plunger berpindah posisi maka pada lubang keluaran dari *solenoid valve* pneumatic akan keluar udara bertekanan yang berasal dari supply.

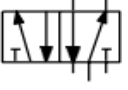
Pada umumnya solenoid *valve* pneumatik ini mempunyai tegangan kerja 100/200 VAC namun ada juga yang mempunyai tegangan kerja DC.



Gambar 2. 5 *Solenoid Val*

Tabel 2. 6 Selenoida Kontrol

Nama selenoida	Keterangan	Simbol
KK 2/2 , NC	Mempunyai 2 lubang (masukan dan keluaran) dan 2 posisi hubungan selenoida, lubang keluaran tertutup. pada posisi normal tertutup, tidak ada aliran yang keluar (konfigurasi NC)	
KK 2/2, NO	Pada posisi terbuka ada aliran keluar(konfigurasi NO)	
KK 3/2, NC	Mempunyai 3 lubang (masukan, pengeluaran dan pembuangan) dan 2 posisi hubungan selenoida pada posisi normal, tidak ada aliran udara yang keluar (konfigurasi NC)	
KK 3/2, NO	Pada posisi normal ada aliran udarayang keluar (konfigurasi NO)	
KK 4/2	Mempunyai 4 lubang (masukan, pengeluaran dan pembuangan)	

	dan 2posisi hubungan selenoida	
KK 5/2	Mempunyai 5 lubang (masukan, pengeluaran dan 2 pembuangan) dan 2posisi hubungan selenoida	

Tabel 2. 7 Spesifikasi Selenoida valve

Solenoid valve	Airtac 4v 320
Voltage	220V
Max pressure	1mpa – 10bar
Suhu	60 C
Drat	3/8 inch

2.2.7 Power Supply

Power supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan catu daya adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. Pada dasarnya *power supply* atau catu daya ini memerlukan sumber energi listrik yang kemudian mengubahnya menjadi energi listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika lainnya. Oleh karena itu, *power supply* kadang-kadang disebut juga dengan istilah *electric power converter*.



Gambar 2. 6 Power Supply

Tabel 2. 8 Keterangan Power Supply

Input	220 V
Power	120 W
Suhu	-20 – 60 c
Ripple dan noise	150mV
Net weight	739gr

2.2.8 Push Button

Push button switch (saklar tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci). Sistem kerja *unlock* disini berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal.



Gambar 2. 7 Push Button

2.2.9 Relay

Relay adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen electromechanical (elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *armature* relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.



Gambar 2. 8 Relay

Tabel 2. 9 Spesifikasi Relay

Relay	MY2N
Voltage	24 V
Frekuensi	50-60 HZ
Pin	8 Kaki
Merk	Omron

2.2.10 Banana Connector dan Socket

Banana connector ini sering disebut juga dengan konektor 4mm, hal ini dikarenakan diameter Pin banana connector ini berukuran 4mm. Pin pada banana connector ini terdapat 1 atau 2 per (spring) yang menonjol keluar, sehingga bentuknya menyerupai pisang (banana). Salah satu kelebihan banana *connector* (konektor banana) adalah dapat melewatkan arus listrik yang tinggi hingga 10A.



Gambar 2. 9 Banana connector dan socket

2.2.11 Kabel NYAF

Jenis kabel ini memiliki inti tembaga berserabut, dengan inti tunggal berisolasi bahan isolator PVC satu lapis. Ini adalah kabel yang memiliki sifat fleksibilitas karena inti tembaganya berbentuk serabut.

Kelebihan Jenis kabel listrik NYAF sangat mudah untuk diinstalasi karena struktur kabelnya sederhana. Selain itu, jenis kabel NYAF memiliki fleksibilitas lebih karena lebih mudah ditekuk.



Gambar 2. 10 Kabel NYAF

2.2.12 Limit Switch

Limit switch atau saklar pembatas adalah saklar atau perangkat elektro mekanis yang mempunyai tuas aktuator sebagai pengubah posisi kontak terminal dari *normally open* (NO) ke *normally close* (NC) atau sebaliknya. Sama halnya dengan saklar pembatas juga mempunyai 2 kondisi diantaranya menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik. Prinsip kerjanya pada umumnya saklar kerjanya akan dikendalikan secara manual oleh operator atau manusia, bisa di putar atau di tekan tergantung jenis saklarnya. sedangkan saklar pembatas dibuat dan dirancang dengan sistem kerja yang berbeda ,saklar pembatas dibuat dengan sistem kerja yang dikontrol oleh dorongan atau tekanan (kontak fisik) dari gerakan objek pada aktuator, dengan seperti ini bertujuan untuk membatasi gerakan atau suatu kondisi dengan cara memutuskan

atau menghubungkan aliran listrik yang melalui terminal kontakannya.[14]



Gambar 2. 11 Limit Switch

Tabel 2. 10 Spesifikasi Limit Switch

Jenis	<i>Limit switch</i>
Model	Fort
Type	CZ-7121
Voltage	10A / 250VAC

2.2.13 Selector Switch

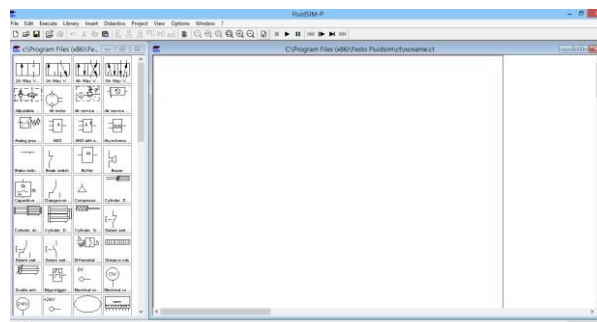
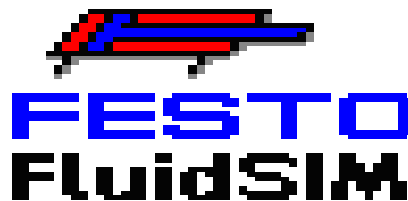
Selector Switch adalah sebuah komponen listrik yang berada diluar panel listrik yang berfungsi sebagai memilih mode atau merubah arah arus listrik yang bekerja dengan memutar kanan atau kirim dari selector switch. Prinsip kerjanya yaitu ketika selector switch diputar kanan yang semulanya ada di kiri maka arus akan mengalir menuju ke kontak N/O atau N/C dari selector kanan. Selector istilahnya memilih tetapi dalam komponen listrik selector berfungsi untuk memindahkan arus listrik dari kontak block menuju ke kontak block lainnya.[15]



Gambar 2. 12 Selector Switch

2.2.14 Festo Fluidsim

Festo FluidSIM adalah sebuah software yang digunakan untuk simulasi sistem kontrol pernakar sistem robotik dan hidraulik. Belajar pernakar sistem robotik dan hidraulik akan terasa lebih menyenangkan dengan software ini. Pada Fluidsim kita dapat membangun rancangan sebuah sistem pernakar sistem robotik dan hidraulik lalu melakukan simulasi terlebih dulu sebelum mengeksekusinya di perangkat realnya. Seluruh perangkat dan komponen pernakar sistem robotik dan hidraulik tersedia dan kita tinggal mendrag saja ke lembar kerja [16].



Gambar 2. 13 Tampilan dan Komponen FluidSIM

BAB III

METODEOLOGI PENELITIAN

3.1 Model Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development* atau *R&D*). Metode penelitian *Research and Development* yang disingkat *R&D* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.[16]

Pengertian penelitian pengembangan menurut Borg and Gall "*research and development is a powerful strategy for improving practice. It is a process used to develop and validate educational products.*[17]" Pengertian tersebut dapat dijelaskan bahwa "penelitian dan pengembangan merupakan strategi yang kuat untuk meningkatkan praktek. Itu adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan." Produk pendidikan yang dimaksud dalam penelitian dan pengembangan mengandung empat pengertian pokok.

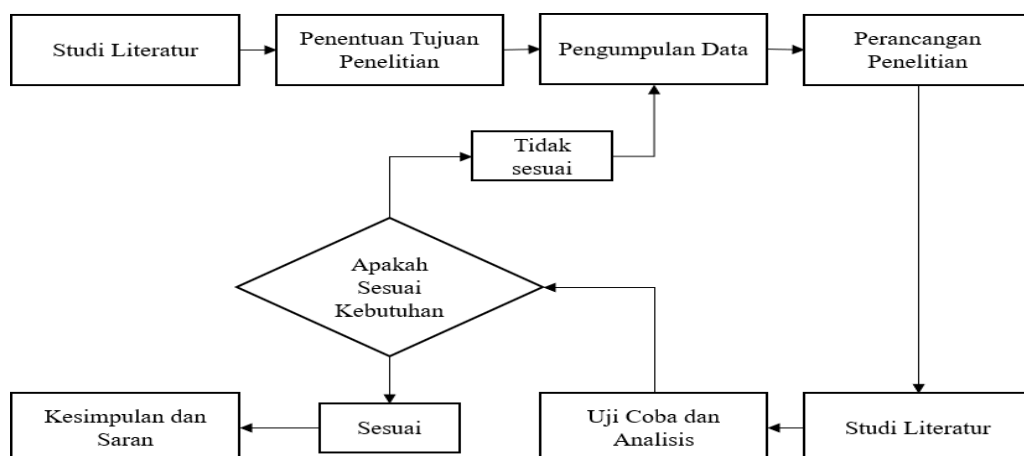
Pertama, produk tersebut tidak hanya meliputi perangkat keras, seperti modul, bukutekts, video dan film pembelajaran atau perangkat keras yang sejenisnya, tetapi juga perangkat lunak seperti kurikulum, evaluasi, model pembelajaran, prosedur, proses pembelajaran, dan lain-lain. Kedua, produk tersebut dapat berarti produk baru atau memodifikasi produk yang sudah ada. Ketiga, produk yang dikembangkan merupakan produk yang betul-betul bermanfaat bagi dunia pendidikan. Keempat, produk tersebut dapat

dipertanggung jawabkan, baik secara praktis maupun keilmuan.

Pengertian pengembangan menurut Amile and Reesnes, R&D merupakan suatu proses pengembangan perangkat pendidikan yang dilakukan melalui serangkaian riset yang menggunakan berbagai metode dalam suatu siklus yang melewati berbagai tahapan. *Research and Development* (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Berdasarkan definisi-definisi diatas dapat dijelaskan bahwa penelitian pengembangan adalah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan untuk menyempurnakan suatu produk yang sesuai dengan acuan dan criteria dari produk yang dibuat sehingga menghasilkan produk yang baru melalui berbagai tahap dan validasi atau pengujian.

3.2 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada bagan kotak gambar berikut :



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

Berikut ini adalah penjelasan dari tahapan pada penelitian ini yang dirangkum dalam diagram alur seperti gambar diatas:

1. Studi Literatur

Tahap ini dilakukan untuk mencari informasi sehubungan dengan pneumatic yaitu membuat trainer elektro pneumatik yang bertujuan untuk pembelajaran mahasiswa

2. Penentuan Tujuan Penulisan

Tahap penentuan tujuan penelitian dilakukan untuk mengetahui arah pembuatan tugas akhir ini.

3. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data, dimana data yang diambil adalah data yang digunakan untuk membuat elektro pada pneumatik berjalan dengan sesuai sehingga trainer pneumatik bisa digunakan oleh mahasiswa dengan

4. Perancangan penelitian

Perancangan penelitian menggunakan Perancangan hardware bertujuan untuk merancang peralatan/rangkain pendukung untuk sistem dan trainer yang akan dibuat.

5. Tahap Pembuatan

Pembuatan *Hardware*, Pembuatan *hardware* merupakan proses untuk membuat rangkaian pendukung untuk sistem dan tariner yang akan dibuat.

6. Uji coba dan analisis

Tahap pengujian dilakukan untuk menguji dari keseluruhan komponen yang ada mencakup :

- a. Pengujian sistem control pada pneumatik menggunakan kompresor dan pada elektronya menggunakan power suply
- b. Pengujian terhadap sensor proximity induktif apakah sudah mampu mendeteksi logam dengan baik didepannya.
- c. Pengujian konsumsi daya arus dari power supply dan kompresor untuk kekuatan udara yang dibutuhkan trainer yang digunakan untuk mengoperasikan trainer tersebut.

Jika sistem yang diuji belum sesuai, maka kembali ke tahap pembuatan. Tahap analisa dilakukan untuk menganalisa hasil pengujian dari sistem, apakah sistem yang dibuat tersebut telah sesuai dengan apa yang diharapkan. Jika sistem yang dibuat belum sesuai, maka kembali ke tahap pengujian.

7. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran merupakan tahapan akhir dari keseluruhan sistem yang akan dibuat, dimana kesimpulan berisikan hal-hal yang dianggap pokok didalam proses pembuatan sistem, dan saran berisikan hal-hal yang merupakan masukan dari pengguna sistem demi kesempurnaan sistem yang dibuat.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Tujuan dari penelitian adalah untuk memperoleh data, maka metode pengumpulan data merupakan salah satulangkah yang paling penting dalam suatu penelitian. Peneliti yang melakukan penelitian tidak akan mendapat kan data yang diinginkan jika tidak mengetahui metode dalam pengumpulan data. Pengumpulan data dapat dilakukan dalam berbagai pengaturan, berbagai sumber, dan berbagai cara. Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitianiniya itu dengan cara melakukan pengamatan terhadap kemampuan alat elektro dan pneumatikapakah bekerja dengan baik atau tidak. Selanjutnya dilakukan pengamatan kemampuan power supply dan kompresor untuk kekuatan udara yang dibutuhkan trainer.

3.4 Instrumen Penelitian

3.4.1 Alat

Dalam membuat sebuah trainer elektro pneumatik, dibutuhkan beberapa alat,diantaranya sebagai berikut :

1. Las Listrik

Mesin las, adalah mesin yang dapat menyambung besi menjadi satu rangkaianutuh sehingga dapat membentuk sebuah bentuk yang anda ingin kan atau butuhkan, Prinsip kerjanya adalah dengan cara membakar besi atau menyambung dua bagian logam atau lebih dengan menggunakan energi panas.



Gambar 3. 2 Las Listrik

2. Gerinda Tangan

Prinsip kerja dari mesin gerinda tangan adalah batu gerinda yang berputar kemudian bergesekan dengan benda kerja sehingga terjadi pemotongan atau pengasahan.



Gambar 3. 3 Gerinda Tangan

3. Bor Tangan

Mesin bor ini selain digunakan untuk membuat lubang juga bias digunakan untuk mengencangkan baut maupun melepas baut karena dilengkapi 2 putaranya itu kanan dan kiri.



Gambar 3. 4 Bor Tangan

4. Ripet

Ripet umumnya digunakan untuk menyambungkan pelat besi.



Gambar 3. 5 Ripet

5. Tang

Tang, secara umum yaitu sebuah alat penjepit yang digunakan untuk menjepit, memotong dan memegang benda dengan erat. Sehingga inti dari deskripsi plier hanya sebuah alat penjepit yang memiliki banyak kegunaan.



Gambar 3. 6 Tang

6. Obeng plus dan min (+ dan -)

Obeng plus dan obeng min, berfungsi untuk mengencangkan baut atau pun mengendurkan baut.



Gambar 3. 7 Obeng

7. Kunci Pas

Kunci pass, adalah sebuah batangan besi yang ujung kepalanya berbentuk setengah segi enam yang besar kecil ukuran/sudut diameter pada kepalanya berbeda-beda tergantung pada jenis baut yang sesuai dengan ukuran dari sudut diameter kunci itu sendiri.



Gambar 3. 8 Kunci Pas

8. Gergaji

Gergaji besi, adalah alat potong besi, aluminium dan lain sebagainya.



Gambar 3. 9 Gergaji

9. Isolasi Kabel

Isolasi kabel, berguna untuk melindungi sambungan kabel.



Gambar 3. 10 Isolasi Kabel

10. Pemotong / *Cutter*

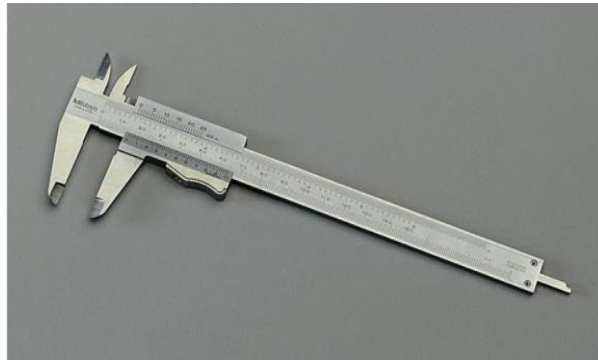
Cutter adalah alat untuk memotong benda yang ringan.



Gambar 3. 11 *Cutter*

11. Jangka Sorong

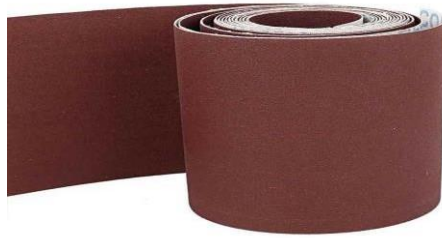
Jangka sorong/*caliper*, digunakan untuk mengukur bahan yang tidak dapat diukur menggunakan penggaris.



Gambar 3. 12 Jangka Sorong

12. Amplas

Amplas adalah sejenis kertas yang digunakan untuk membuat permukaan benda-benda menjadi lebih halus..



Gambar 3. 13 Amplas

13. Palu / Martil

Palu / martil adalah alat perkakas yang digunakan untuk memaku,mengetok.



Gambar 3. 14 Palu

14. Meteran

Meteran, alat ukur dalam ukuran mm, cm dan meter.



Gambar 3. 15 Meteran

3.4.2 Bahan

Bahan yang diperlukan dalam penelitian adalah:

1. Besi *Hollow*

Besi hollow berfungsi untuk perakitan frame trainer elektro pneumatik, dengan kandungan unsur 1.5% lapisan silikon, 43.5% unsure besi, serta unsur coating aluminium sebesar 55%. Karena kandungan unsur besi dan aluminiumnya yang tinggi, besi hollow galvalume lebih dikenal dengan Zinc- Aluminium dengan ukuran 4X4 mm.



Gambar 3. 16 Besi Hollow

2. *Cylinder Double Acting*

Cylinder Double Acting Merupakan jenis silinder yang hanya memiliki satu port untuk masuknya udara bertekanan.



Gambar 3. 17 *Cylinder Double Acting*

3. *Single Solenoid 3/2 Valve*

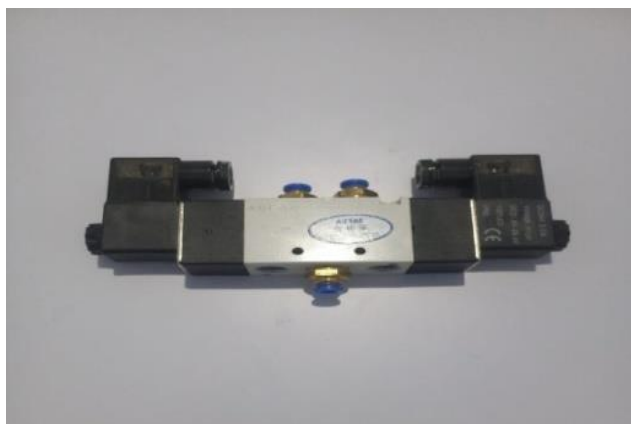
Solenoid 3/2 Valve 220 VAC untuk mengeluarkan udara bertekanan yang terjebak saat plunger *bergerak* atau pindah posisi ketika *solenoid valve* pneumatic bekerja.



Gambar 3. 18 *Single Solenoid*

4. *Double solenoid 5/2 Valve*

Solenoid 5/2 Valve 220 VAC berfungsi untuk mengeluarkan udara bertekanan yang terjebak saat plunger bergerak atau pindah posisi ketika *solenoid valve* pneumatic bekerja.



Gambar 3. 19 *Double Solenoid*

5. *Limit Switch*

Limit switch digunakan sebagai indikator pada silinder pada silinder kerja ganda untuk mendeteksi posisi piston apakah sudah kondisi maksimum atau minum.



Gambar 3. 20 Limit Switch

6. *Sensor Proximity*

Proximity sensor adalah elektronik yang mampu mendeteksi keberadaan objek di sekitarnya tanpa ada sentuhan fisik.



Gambar 3. 21 *Sensor Proximity*

7. *Push Button Switch*

Push button switch adalah perangkat atau saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus

listrik dengan system kerja tekan unlock / tidak mengunci.



Gambar 3. 22 Push Button

8. *Relay*

Relay merupakan komponen yang yang berperan penting untuk mengontrol arus listrik pada sebuah system elektro pneumatik.



Gambar 3. 23 Relay

9. *Power suplay*

Power Suplay suatu alat atau perangkat elektronik yang berfungsi untuk merubah arus AC menjadi arus DC untuk memberdaya suatu perangkat keras lainnya.



Gambar 3. 24 Power Suplay

10. *Air Filter Regulator*

Air filter regulator sebagai saringan udara/*water separator* untuk memisahkan air (udara lembab) atau pun minyak udara sehingga angin yang lewat menjadi lebih bersih dan kering.



Gambar 3. 25 Air Filter Regulator

11. *Acrylic*

Acrylic 5mm uk A4, yang di gunakan untuk menyatukan komponenyang ada pada Trainer Elektro Pneumatik



Gambar 3. 26 Acrylic

1. *Alumunium List H*

Berfungsi sebagai perantara penyambung atau sebagai penahan beban di atasnya.



Gambar 3. 27 Alumunium *List H*

2. *Selector Switch*

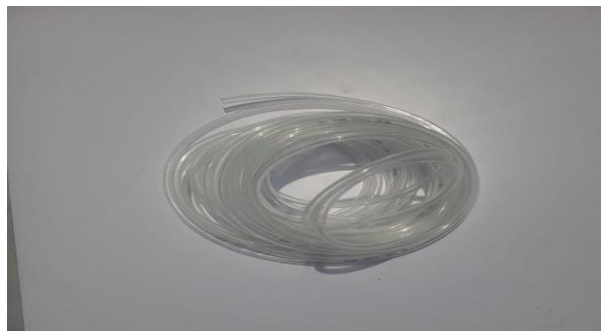
Sebuah komponen listrik yang berfungsi sebagai memilih mode atau merubah arah arus listrik yang bekerja dengan memutar kanan atau kiri.



Gambar 3. 28 *Selector Switch*

3. Selang

Digunakan untuk mengalirkan udara bertekanan ketempat yangmembutuhkan



Gambar 3. 29 Selang

4. *Banana flug male*

Berfungsi untuk menghubungkan satu rangkaian elektro ke elektro lainnya.



Gambar 3. 30 *Banana flug male*

3.5 Tahap Perancangan Alat

Perancangan alat adalah proses penentuan desain, desain rangkaian, *dan* komponen apa yang digunakan. Setelah desain sudah sesuai yang diinginkan, langkah selanjutnya adalah perakitan, serta pembuatan trainer pneumatic. Pada tahapan perancangan yang akan dilakukan dengan mengacu pada permasalahan yang ada, guna mempermudah membuat suatu rancangan atau gambaran yang akan dibuat dengan mempertimbangkan alat dan bahan. Agar sistem berjalan dengan baik sesuai dengan perencanaan maka perlu dibuat gambaran umum sehingga proses dapat berjalan dengan efisien dan tepat waktu.

BAB IV

PEMBAHASAN

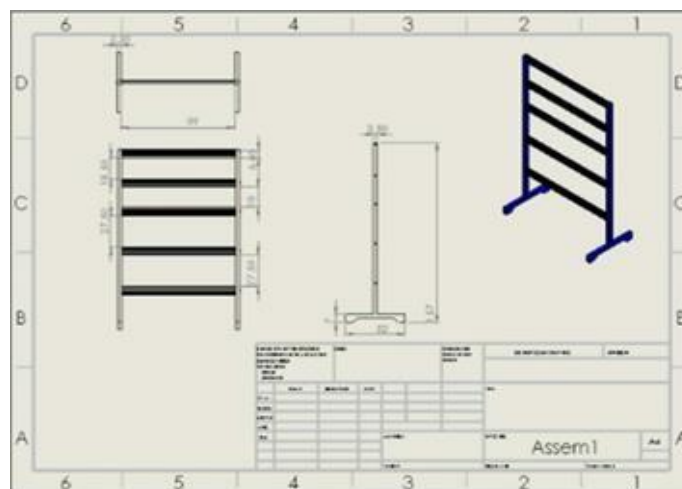
4.1 Hasil Penelitian

Pada penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan dari trainer pneumatik untuk memindah barang melalui aspek, yaitu tingkat manfaat, kemudahan, kinerja dan tampilan. Penelitian dimulai melalui tahap perancangan alat dan pembuatan alat kemudian tahap pengujian alat.

4.1.1 Perancangan Hardware

1. Desain trainer (rangka)


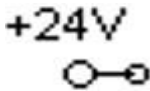

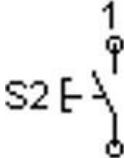
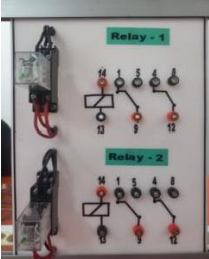
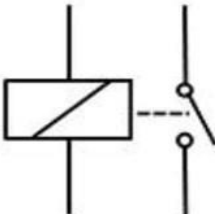

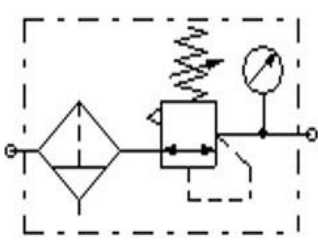

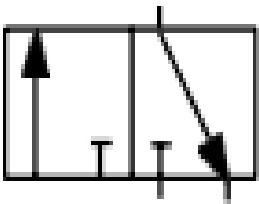
Sebelum melangkah ke perancangan mekanik dan elektrik, kitaharus menyiapkan desain kerangka terlebih dahulu. Gambar dibawah ini merupakan desain untuk kerangka tempat mekanik dan elektro pneumatik yang akan dijadikan trainer

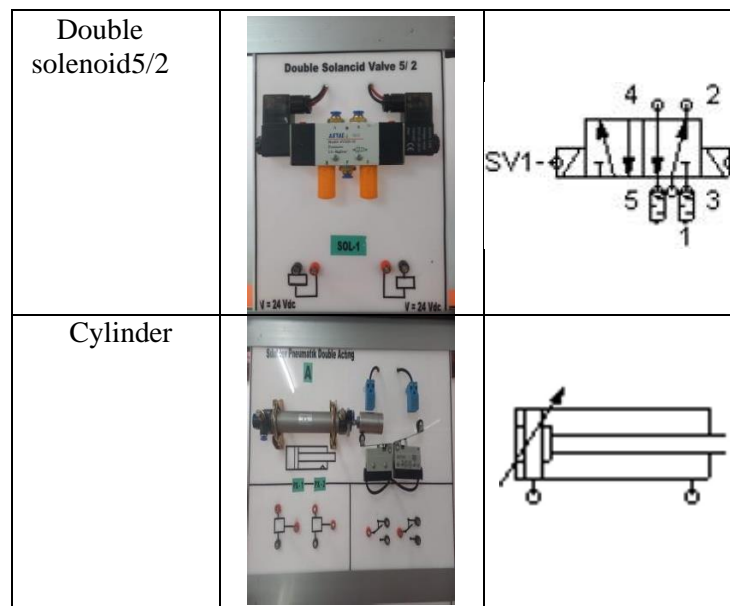


Gambar 4. 1 Kerangka trainer pneumatik

2. Komponen Hardwere dan Softwere trainer elektro pneumatic

Tabel 4. 1 komponen Hardwere dan Softwer

Nama Komponen	Gambar Hardwere	Gambar Softwere
Power Suplay		
Push Button		
Relay		
Air service unit		
Single solenoid 3/2		



4.1.2 Hasil Pembuatan Trainer Pneumatic

Gambar dibawah ini merupakan hasil dari penggabungan seluruh komponen mekanik dan elektro yang dirangkai menggunakan akrilik kedalam kerangka yang sudah disiapkan.



Gambar 4. 2 Hasil pembuatan trainer pneumatic

4.1.3 Pengecekan Komponen

1. *Power Suplay*

Power suplay berfungsi mengubah arus PLN atau arus AC menjadi DC, pengujian power suplay dimaksudkan untuk mengecek fungsinya power suplay menghasilkan DCV, pengujian ini menggunakan volt meter. Pertama arah kanposisi DCV 24 keposisi 220v dan netral, kemudian output power suplay dihubungkan dengan probe volt meter, pastikan jarum mengarahke 24 v jika sesuai berarti power suplay dapat bekerja dengan baik.



Gambar 4. 3 Pengecekan Power Suplay

2. *Push Button*

Push Button berfungsi penghubung dan pemutus arus, pengujian *push button* NC dan NO menggunakan arus *output* pada

power suplay menggunakan AVO meter, pertama sambungkan input *push button* dengan output kutub AVO meter positif sedangkan output push button ke kutub negatif, jika jarum pada AVO yang telah di setting bergerak dika push button di tekan maka push button dapat bekerja dengan baik sebagai penghubung dan pemutus arus.

3. *Relay*

Relay adalah alat yang di gunakan untuk menyambung atau memutus arus dengan pengontrol oleh sinyal elektrik. Pengujian magnetic relay adalah proses untuk memastikan relay berubah dari NC menjadi NO atau sebaliknya jika A1 di aliri listrik. Pertama sambungkan kutub positif AVO pada A1 kontaktor dan negative ke A2 kontaktor jika jarum AVO bergerak menandakan adanya arus berarti kontaktor bekerja dengan baik, kemudian untuk pengujian saklar magnetic adalah dengan cara A1 kontaktor di hubungkan dengan positif power suplay dan A2 di hubungkan dengan netral power suplay, hubungkan kutub 1 pada kontaktor dengan kutub positif AVO meter dan kutub negatif AVO meter di hubungkan dengan NO kontaktor, jika jarum bergerak menunjukkan dapat bekerja dengan baik.



Gambar 4. 4 Pengecekan Relay

4. *Solenoid*

Adapun cara pengujian alat ini adalah pertama hubungkan selang udara dari regulator ke input solenoid serta hubungkan output solenoid ke silinder.

5. *BananaFlug Male*

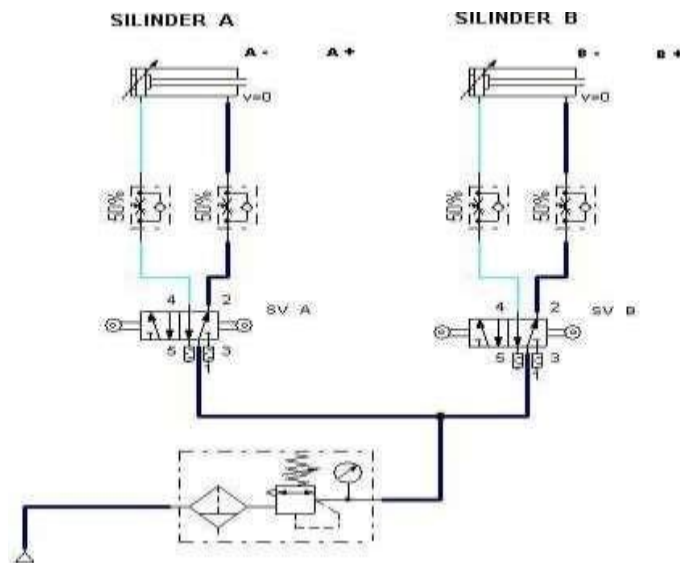
Banana Flug Male berfungsi untuk tempat penyambungan jumper atau tempat untuk menyatukan antara komponen satu dengan komponen lainnya. Cara kerjanya yaitu dengan cara menghubungkan kaki *Banana Flug Male* ke kaki komponen yang mau dihubungkan ke komponen lainnya.

6. Silinder

Silinder ini berfungsi mengubah energy potensial dari udara yang bertekanan menjadi energy kinetic melalui gerakan yang dihasilkan. Cara pengujiannya yaitu dengan menyambungkannya ke solenoid yang sudah terhubung dengan air service unit yang telah disambungkan ke sumber udara, jika silinder bergerak maka silinder berfungsi dengan baik.

4.1.4 Wiring Mekanik Pneumatik

Hasil dari penggambaran komponen mekanik pneumatik.

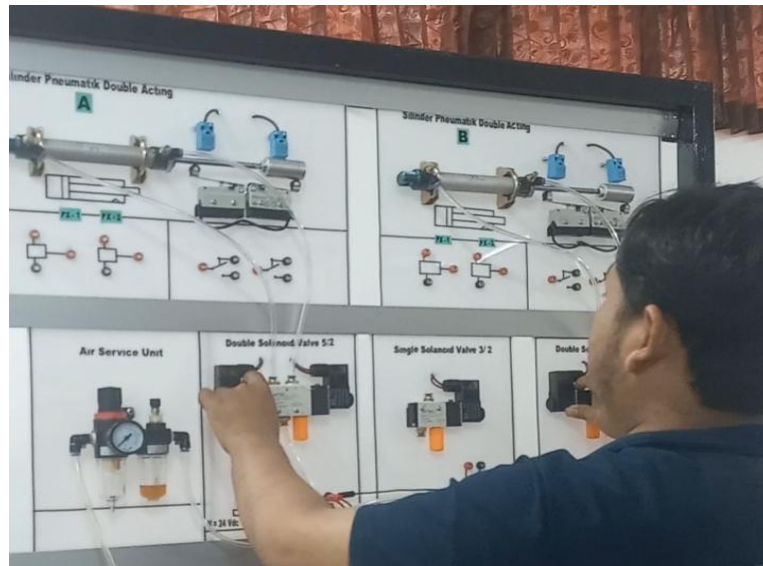


Gambar 4. 5 Wiring mekanik pneumatik

4.2 Hasil Analisa Penelitian

4.2.1 Uji Coba Mekanik Pneumatik

Simulasi *wiring* elektro pneumatic. Simulasi dilakukan bertujuan untuk memastikan kompon elektrik pneumatic berfungsi baik dengan cara menekan *push button* atau *saklar switch* yang sudah disediakan



Gambar 4. 6 Simulasi wiring mekanik penjelasan dan cara kerja

Cara kerja komponen mekanik pneumatic yaitu dengan memanfaatkan tekanan udara dari kompresor menggunakan media selang yang kemudian didistribusikan ke *air service unit* yang ada sehingga kapasitas system terpenuhi yang kemudian disalurkan melawati *solenoid valve* untuk menggerakkan *silinder*.

4.2.2 Simulasi dengan contoh kasus menggunakan 2 silinder dengan

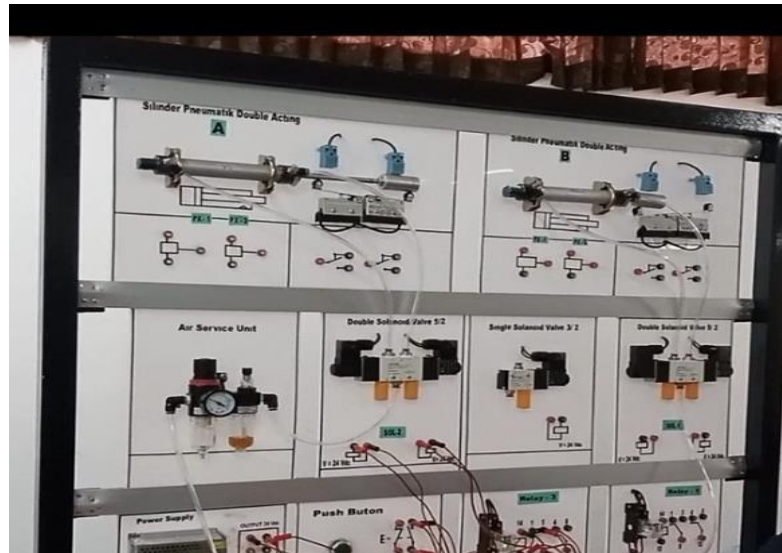
kasus A+B+A-B-

Pada kasus tersebut Silinder A yang awalnya dari A-bergerak terlebih dahulu menuju poin A+, kemudian silinder B dari B- ikut bergerak menuju poin B+, setelah silinder B bergerak ke poin B+ maka Silinder A yang tadi pada posisi A+ kemudian bergerak kembali menuju poin A-, setelah silinder A bergerak menuju A- maka kemudian silinder B yang tadi di posisi B+ bergerak menuju kembali ke poin B-.

Kasus tersebut biasa dijalankan menggunakan Mekanik

pneumatic dan Elektro Pneumatik,berikut simulasi pada kasus di atas :

1. Percobaan pertama silinder Adari A-bergerak menuju poin A+



Gambar 4. 7 Tampilan Hardwere gerakan silinder A dari A- menuju A+

2. Setelah silinder A mencapai poinA+, maka silinder B yang awalnya ada di poin B- kemudian bergerak kembali menuju B+



Gambar 4. 8 Tampilan Hardwere gerakan silinder B dari B- menuju B+

3. Setelah silinder B dari B- bergerak menuju B+ maka kemudian silinder A dari A+ bergerak kembali menuju A-



Gambar 4. 9 Tampilan Hardware gerakan silinder A dari A+ menuju A-

4. Setelah silinder A dari A+ bergerak menuju A- maka kemudian silinder B dari B+ bergerak menuju kembali ke B-.



Gambar 4. 10 Tampilan Hardware gerakan silinder B dari B+ menuju B-

Dari contoh kasus diatas, bahwasanya pemanfaatan dari trainer elektro pneumatik ini sangat luas dan banyak sekali kesempatan untuk bias dikembangkan oleh para mahasiswa yang nantinya kan bekerja terutama dalam dunia mekanik dan industri.

4.3 Hasil Percobaan

Percobaan ini bertujuan untuk melihat hasil dari pembuatan Trainer elektropneumatik, apakah rangkaian elektro ini berfungsi dan bekerja sesuai dengan rancangan dan simulasi rangkaian.

Sistem kerja sederhana yang dipilih cukup untuk memberikan pengenalan simulasi yang sesuai dengan yang di lapangan. Karena alat ini dibuat untuk memberikan gambaran kepada mahasiswa tentang cara kerja sistem elektro pneumatik menggunakan *Limit Switch* dan *Sensor proximity* yang mampu mendeteksi logam dengan maksimal jarak 4mm. *Proximity sensor* ini juga sebagai pengganti *Limit Switch* ataupun *pushbutton*.

Tabel 4. 2Percobaan Komponen Elektro

Percobaan	Power Supplay	Selenoid Valve	Limit Switch	Sensor Proxymity	Keterangan
1	24 V	24 V	Normal	Normal	Sesuai
2	24 V	24 V	Normal	Normal	Sesuai
3	24 V	24 V	Normal	Normal	Sesuai
4	24 V	24 V	Normal	Normal	Sesuai
5	24 V	24 V	Normal	Normal	Sesuai

6	24 V	24 V	Normal	Normal	Sesuai
7	24 V	24 V	Normal	Normal	Sesuai

Setelah dilakukan percobaan sebanyak 7 kali, trainer elektro pneumatik ini sudah berfungsi sesuai dengan rangkaian yang dibuat dan output pada komponen elektro yang digunakan sudah sesuai dengan yang dibutuhkan untuk menjalankan trainer tersebut. Sehingga bisa disimpulkan bahwa Rancang bangun trainer menggunakan elektro ini sudah layak digunakan untuk pembelajaran.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Sistem kerja pada trainer pneumatic adalah ketika udara masuk melalui regulator yang telah diatur besar tekanannya antara 4-10 bar yang menyebabkan silinder kerja ganda terdorong pada posisi (B+).
2. Sistem kerja yang dihasilkan silinder pada intinya seperti gerakan lengan robot, dalam dunia industry biasa digunakan untuk menarik dan pendorong atau bahkan menaikkan atau menurunkan suatu barang.
3. Pembuatan produk baru berdasarkan perancangan konsep dan perancangan desain di atas, maka peneliti merealisasikan rangka trainer elektro pneumatik sebagai media pembelajaran.

5.2 Saran

1. Sebagai media pendidikan trainer pneumatik sangatlah cocok digunakan pemahaman sederhana.
2. Harus hati-hati terhadap rangkaian kabel untuk menghindari rangkaian tidak berjalan, pastikan cek seluruh komponen sebelum digunakan.
3. Sistem pneumatik masih bisa dikembangkan penggunaannya untuk berbagai media di industri saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal ALMIKANIKA Vol. 3 No.1 Januari 2021 Analisa Pemilihan Aktuator Pada Perancangan Alat bPress Emping Melinjo” Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Ibn Khaldun Bogor

ARIF YUNianto 2019 Modul Elektronika Dan Mekqatronika Limit Switch Dan Sensor Pada Pneumatik dan Elektro Pneumatik” Senayan-Jakarta

BDK Jakarta Kementerian Agama RI 2020 Teknologi Pendidikan Era Digital Dan Tantangan Indonesia Menghadapi Dinamika Peradaban Milenium Sebagai Era Robotic”

Huda Mukhlisina, 2019. Perancangan Dan Pembuatan Alat Trainer Otomasi Sebagai Media Pembelajaran Otomasi Industri Dengan Plc Dan Hidrolik System. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Eko Prabowo,2021.Perancangan sistem kontrol motor penggerak pemindah barang melalui perintah google assistment. Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.

Suhana, A. K. (2022). “Simulasi Perancangan Miniplant Penyortir Logam Dan Non-Logam Dengan Sistem Penggerak Pneumatik Handling And Arm MenggunakanAutodesk Inventor”.

Muchamad nurdin, 2022. Pembuatan alat peraga elektro pneumatik sebagai media pembelajaran. Politeknik Harapan Bersama

Muhammad Aldo Ramadhan 2018. Trainer pneumatik (aplikasi elektrik pemindah barang 3 piston dengan counter dan timer”. Akademi Teknologi Warga Surakarta.

Asyifa agus, 2021. Rancang bangun trainer pneumatik low cost berbasis mikrokontroller (arduino) untuk sekolah menengah kejuruan (SMK).

Wahyu raharjo 2018. Rancang bangun alat trainer otomasi sebagai media pembelajaran”

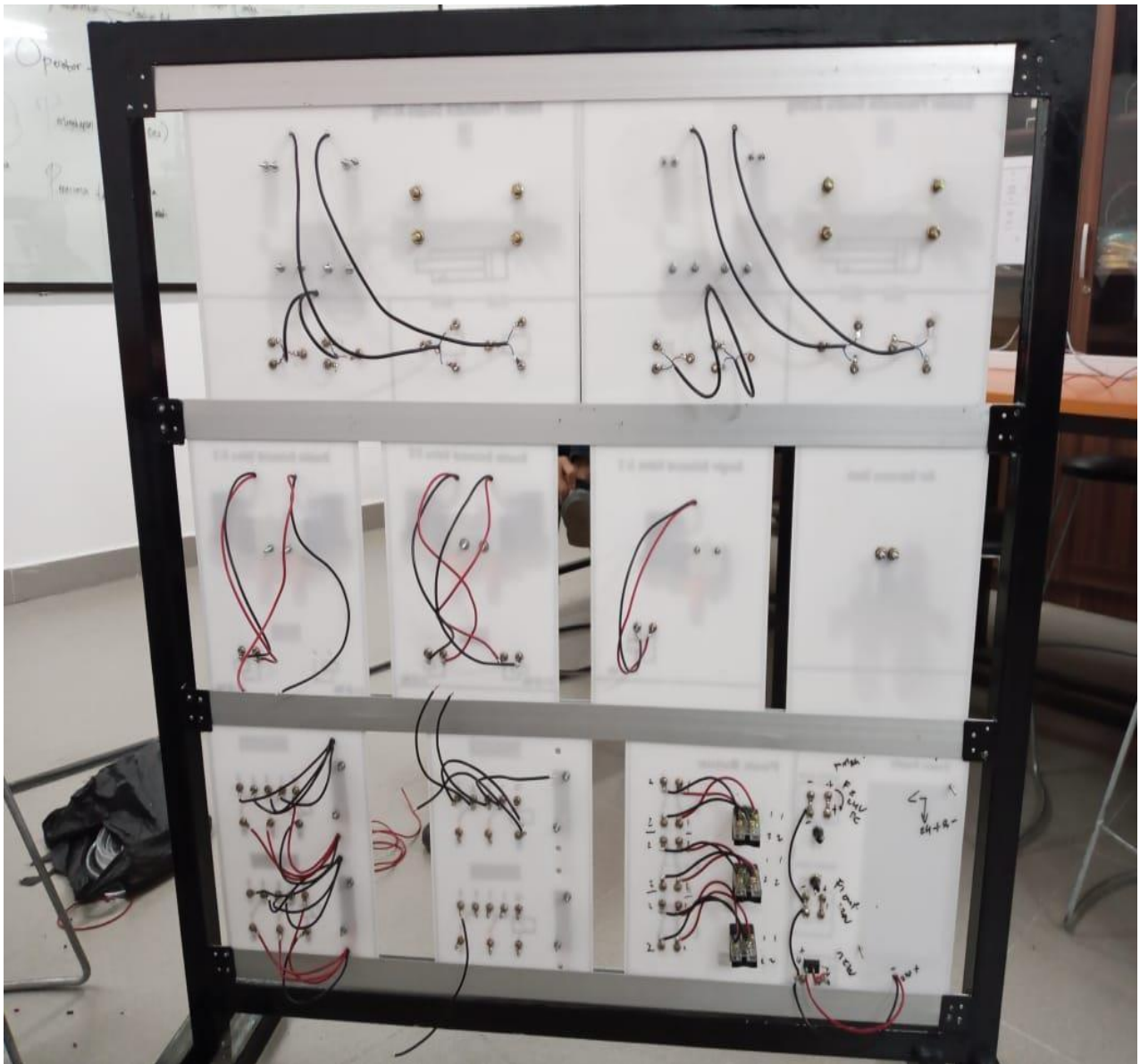
AhmadFikriZulfikar 2020 “Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Aset pada Universitas Pamulang BerbasisWEB” Fakultas Teknik Universitas Pamulang

AhmadSyahril 2018 “Perancangan ulang peralatan pneumatic berbasis Programmable Logic Control(PLC)untuk kegiatan praktikum”

Santoso,Krisno,2018.“Analisis Kinerja Mesin Pemotong Balok Kayu Dengan Sistem Kontrol Otomatis ”Program Studi Teknik ,Fakultas Teknik, Universitas islam Majapahit(UNIM)

LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses pengkabelan pada komponen



Lampiran 2 Hasil setelah semua komponen sudah terpasang



SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Qirom, S.Pd, MT
NIPY : 03.014.270
Jabatan : Ka. Prodi DIII Teknik Elektronika

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi Pembimbing I pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

Nama : Aris Munandar
NIM : 20011007
Program Studi : DIII Teknik Elektronika
Judul Laporan Tugas Akhir : RANCANG BANGUN TRAINER ELEKTRO PNEUMATIK UNTUK MEMINDAHKAN BARANG

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 20 Maret 2022


Mengetahui,

Ka. Prodi DIII Teknik Elektronika



Qirom, S.Pd, MT
NIPY. 03.014.270

Calon Dosen Pembimbing I,


Qirom, S.Pd, MT
NIPY. 03.014.270

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bahrun Niam M.T
NIPY : 09.015.277
Jabatan : Sek.Prodi DIII Teknik Elektronika

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi Pembimbing I pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

Nama : Aris Munandar
NIM : 20011007
Program Studi : DIII Teknik Elektronika
Judul Laporan Tugas Akhir : RANCANG BANGUN TRAINER ELEKTRO PNEUMATIK UNTUK MEMINDAHKAN BARANG

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 20 Maret 2022

Mengetahui,

Ka. Prodi DIII Teknik Elektronika

Calon Dosen Pembimbing II,



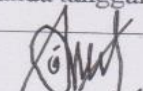
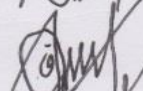
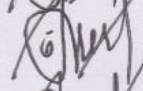

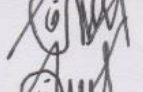
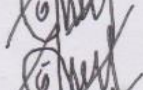
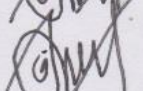
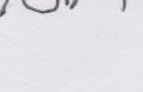
Bahrun Niam M.T
NIPY.09.015.277

FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR

NAMA : Aris Munandar

NIM : 20011007

JUDUL TA : Rancang Bangun Trainer Elektro Pneumatik Untuk Memindahkan Barang

No.	Hari / tanggal	Uraian	Tanda tangan
1.	27/01/2023	Bimbingan Judul TA	
2.	02/02/2023	Bimbingan BAB I	
3.	24/02/2023	Bimbingan BAB II	
4.	14/03/2023	Bimbingan Alat	
5.	18/03/2023	Bimbingan BAB III	
6.	04/04/2023	Bimbingan Alat	
7.	04/05/2023	Bimbingan BAB IV	
8.	09/06/2023	Bimbingan BAB V	

Pembimbing I











FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR

NAMA : Aris Munandar

NIM : 20011007

JUDUL TA : Rancang Bangun Trainer Pneumatik Untuk Memindahkan Barang

No.	Hari / tanggal	Uraian	Tanda tangan
1.	27/01/2023	Bimbingan Judul TA	
2.	02/02/2023	Bimbingan BAB I	
3.	24/02/2023	Bimbingan BAB II	
4.	14/03/2023	Bimbingan Alat	
5.	18/03/2023	Bimbingan BAB III	
6.	04/04/2023	Bimbingan Alat	
7.	04/05/2023	Bimbingan BAB IV	
8.	09/06/2023	Bimbingan BAB V	

PEMBIMBING II






Bahrin Niram, MT

**FORM REVISI
UJIAN TUGAS AKHIR**

NAMA : Aris Murandar
 NIM : 20011007
 JUDUL TA : Pancang Bangun trainer pneumatik untuk
memindahkan barang

Penguji 1

No.	Hari / tanggal	Uraian	Tanda tangan
1.	28 Agustus 2023	Perapinan Paragraf	
2.	29 Agustus 2023	Penggantian nomer sub bab	
3.	30 Agustus 2023	Acc Jilid	

Penguji 1



Ratry Wikaningtyas, M.Pd

**FORM REVISI
UJIAN TUGAS AKHIR**

NAMA : Aris Murnandar

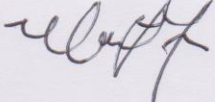
NIM : 20011007

JUDUL TA : Rancang Bangun trainer Pnevmatik untuk
Memindahkan Barang

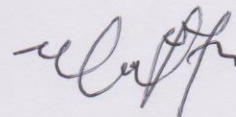
.....

.....

Penguji 2

No.	Hari / tanggal	Uraian	Tanda tangan
1.	28 Agustus 2023	Perbaikan Paragraf	

Penguji 2






Ulil Albab, M.T

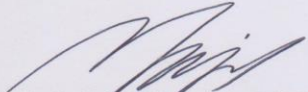
**FORM REVISI
UJIAN TUGAS AKHIR**

NAMA : Aris Murnanti
 NIM : 20011007
 JUDUL TA : Rancang Bangun Trainer Pneumatik untuk
 Meminimalisir Barang

Ketua Penguji

No.	Hari / tanggal	Uraian	Tanda tangan
1.	28 Agustus 2023	Perbaikan Paragraf	
2.	29 Agustus 2023	Penggantian nomer sub bab	
3.	30 Agustus 2023	Perbaikan kata-kata	

Ketua Penguji


 Much Sobri Sangkar, M.Kom