



**ANALISIS GERAKAN *CYLINDER SINGLE ACTING*
PADA ALAT PERAGA ELEKTRO PNEUMATIK**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
jenjang Program Diploma Tiga

Disusun oleh :

Nama : Bimo Baihaqi

NIM : 18020005

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL**

2021

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS GERAKAN *CYLINDER SINGLE ACTING* PADA ALAT PERAGA ELEKTRO PNEUMATIK

sebagai salah satu syarat untuk mengikuti Sidang Tugas Akhir

Disusun Oleh :

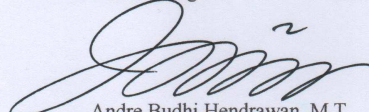
Nama : Bimo Baihaqi

NIM : 18020005

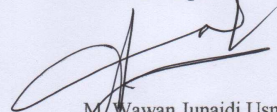
Telah diperiksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat karena itu pembimbing
menyetujui mahasiswa tersebut untuk diuji.

Tegal, juli 2021

Pembimbing I


Andre Budhi Hendrawan, M.T
NUPN. 9906977561

Pembimbing II


M. Wawan Junaidi Usman, M.Eng
IDN. 0604067901

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin,
Politeknik Harapan Bersama Tegal


M. Fauk Qurohman, M.Pd
NIPN. 08.01.5.265

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

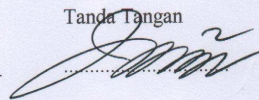
Judul : Analisis gerakan *cylinder single acting* alat peraga elektro pneumatik.
Nama : Bimo Baihaqi
NIM : 18020005
Program Studi : DIII Teknik Mesin
Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

Dinyatakan **LULUS** setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

1. Ketua Penguji

Tanda Tangan

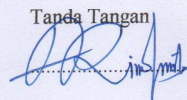
Andre Budhi Hendrawan, M.T
NUPN. 9906977561



2. Penguji I

Tanda Tangan

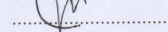
Nur Aidi Ariyanto, M.T
NIDN. 0623127906



3. Penguji II

Tanda Tangan

Sigit Setijo Budi, M.T
NIDN.0629107903



Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin,
Politeknik Harapan Bersama



M. Faufik Qurohman, M.Pd
NIPY. 08.015.265

HALAMAN PERNYATAAN

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bimo Baihaqi

NIM : 18020005

Judul Tugas Akhir : Analisis gerakan *cylinder single acting* pada alat peraga elektro pneumatik.

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu 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 di kemudian hari Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian untuk baru dan menyusun laporan sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, juli 2021

Yang Membuat Pernyataan,



Bimo Baihaqi

NIM 18020005

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Politeknik Harapan Bersama, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bimo Baihaqi
Nim : 18020005
Program Studi : DIII Teknik Mesin
Jenis Karya : Karya Tulis Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini menyetujui untuk memberikan Karya Tulis Ilmiah ini kepada Politeknik Harapan Bersama dengan **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif** (*None Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah ini yang berjudul :

"ANALISIS GERAKAN CYLINDER SINGLE ACTING PADA ALAT PERAGA ELEKTRO PNEUMATIK " beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Politeknik Harapan Bersama berhak menyimpan, mengalih media, mengelola dalam bentuk *database*, merawat dan mempublikasikan karya tulis ilmiah ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tegal, 22 Juli 2021

Yang membuat pernyataan


Bimo Baihaqi

NIM : 18020005

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Ketika kita menikmati proses, maka hasil yang sesuaiilah yang kita dapat.
2. Suatu pekerjaan akan lebih cepat selesai ketika kita mampu mendahulukan mana yang utama dan mangesampingkan yang kurang penting.
3. Lawanlah keluhan anda dengan mencintai orang yang ada disekitarmu.
4. Berhentilah mengkhawatirkan masa depan. Syukurilah hari ini dan hiduplah dengan sebaik-baiknya.
5. Yang terpenting adalah proses bukan hasil, hasil merupakan nilai plus dari apa yang serta sudah kita kerjakan.

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah Karya ini dipersembahkan Kepada :

1. Bapak dan Ibu atas kasih sayang, bimbingan, pengorbanan, dan do'a beliau berdua, saudara – saudara yang selalu dekat dihati.
2. Bapak dan Ibu Dosen DIII Teknik Mesin yang telah membimbing selama melaksanakan studi kuliah di Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Dosen pembimbing yang telah membantu dalam pembuatan laporan.
4. Teman – teman Prodi DIII Teknik Mesin angkatan 2018

ABSTRAK
**ANALISIS GERAKAN *CYLINDER SINGLE ACTING* PADA ALAT
PERAGA ELEKTRO PNEUMATIK**

Disusun oleh :

BIMO BAIHAQI

NIM : 18020005

Perkembangan teknologi yang sangat pesat dalam dunia industri juga harus diiringi dengan perkembangan dunia pendidikan, maka dari itu Program Studi Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal menyediakan mata kuliah Sistem Pneumatik dan Hidrolik untuk menjembatani mahasiswa mempelajari sistem otomasi, namun pada pelaksanaan proses belajar mengajar berdasarkan hasil pengamatan peneliti secara terbuka kepada mahasiswa, dapat disimpulkan bahwa proses belajar mengajar kekurangan alat visualisasi, Melihat kondisi tersebut peneliti bertujuan untuk membangun alat sistem otomasi yang menggabungkan sistem kontrol trainer full pneumatik dan sistem trainer elektro Pneumatik dengan menggunakan metode analisis. Peneliti akan menguji beberapa rangkaian elektronika dan pneumatik yang berada pada *cylinder single acting*. komponen-komponen alat dan bahan tersebut terdiri dari: 1). *Cylinder single acting*, 2). *Air filter regulator*, 3). *3/2 selenoid valve 220 VAC*, 4). *Limit switch*, 6). *Push button switch*, 8). *Relay DC 24 VDC*, 9). *Pilot lamp*, 10). *power suplay unit 220 VAC, VDC*, 11). *Kabel konektor*, 12). *Selang*. Hasil dari pengujian analisis rangkaian tersebut dapat dijadikan bahan pengajaran bagi mahasiswa dan mahasiswi politeknik harapan bersama.

Kata Kunci : Analisis, Trainer elektro pneumatik, *Cylinder single acting*.

ABSTRACT
ANALYSIS MOVEMENT OF SINGLE ACTING CYLINDER ON
PNEUMATIC ELECTRONIC TRAINER

Arranged by :

BIMO BAIHAQI

NIM : 18020005

The very rapid development of technology in the industrial world must also be accompanied by the development of the world of education, therefore the Mechanical Engineering Study Program of Politeknik Harapan Bersama City of Tegal provides Pneumatic and Hydraulic Systems courses to bridge students learning automation systems, but in the implementation of the teaching and learning process based on the results Observations of the researcher openly to students, it can be concluded that the teaching and learning process lacks visualization tools. Seeing these conditions the researcher aims to build an automation system tool that combines a full pneumatic trainer control system and an electro-pneumatic trainer system using analytical methods. The researcher will test several electronic circuits and pneumatics which are in a single acting cylinder. The components of the tool and materials consist of: 1). Single acting cylinder, 2). Air filter regulator, 3). Solenoid 3/2 solenoid valve 220 VAC, 4). Limit switches, 6). Push button switches, 8). Relay DC 24 VDC, 9). Pilot lamp, 10). power supply unit 220 VAC, VDC, 11). connector cable, 12). Hose. The results of the circuit analysis test can be used as teaching materials for students and students of the Politeknik Harapan Bersama.

Keywords: Analysis, Electro pneumatic Trainer, Cylinder single acting.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah mengkaruniakan banyak kenikmatan yang tak terhingga dan Shalawat serta salam tak lupa untuk Nabi Besar Muhammad SAW, Sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis gerakan *cylinder single acting* pada alat peraga elektro pneumatik”.

Keberhasilan dalam menyelesaikan laporan ini juga tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang secara sukarela telah membantu dalam pembuatan produk Tugas Akhir dan penulisan hasil pembuatan baik secara moril maupun materil. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Nizar Suhendra, SE. M.PP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama.
2. Bapak M. Taufik Qurohman, M.Pd selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama.
3. Bapak Andre Budhi Hendrawan, MT selaku Pembimbing I dan Bapak M. Wawan Junaidi Usman, M.Eng selaku pembimbing II laporan Tugas Akhir.
4. Bapak dan Ibu dosen pengampu program studi DIII Teknik Mesin.
5. Ibu dan Bapak tercinta yang telah memberikan doa restu serta dorongan semangat.
6. Kawan – kawan seperjuangan yang telah memberikan semangat terus – menerus, yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Menyadari bahwa laporan ini jauh dari sempurna, untuk itu mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca guna perbaikan laporan yang disusun dikemudian hari. Akhir kata semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Amiin Yaa Rabbalalamiin.

Tegal, juli 2021

Bimo Baihaqi
NIM. 18020005

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
LAPORAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI.....	6

2.1	Pengertian Pneumatik.....	6
2.2	Perkembangan dan Kepentingan Pneumatik.....	7
2.3	Pengenalan Bagian Sistem Pneumatik.....	7
2.4	Komponen Pneumatik.....	8
2.4.1	Sumber Energi	9
2.4.2	Elemen Kontrol.....	10
2.4.3	Unit Penggerak (<i>actuator</i>)	12
2.4.4	Elemen Masukan.....	13
BAB III		17
METODE PENELITIAN		17
3.1	Diagram Alur Penelitian	17
3.2	Alat dan Bahan.....	18
3.2.1	Alat.....	18
3.2.2	Bahan	19
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	23
3.4	Metode Analisis Data.....	23
BAB IV		24
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		24
4.1.	Pengecekan Alat dan Bahan.....	24
4.1.1.	Pengecekan Alat	24
4.1.2.	Pengecekan Bahan	25
4.2.	Pemasangan Rangkaian Manual	26

4.3.	Pemasangan Rangkaian Semi Otomatis.....	28
4.4.	Pemasangan Rangkaian Otomatis	32
4.5.	Proses Pengujian	36
4.6.	Hasil rangkaian pneumatik dan elektronik <i>cylinder single acting</i>	42
BAB V.....		44
PENUTUP.....		44
5.1.	Kesimpulan	44
5.2.	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA		46
LAMPIRAN.....		48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem kendali pneumatik	8
Gambar 2.2 Kompresor	9
Gambar 2.3 Power suplay	10
Gambar 2.4 Katup pengarah	11
Gambar 2.5 Unit pelayanan udara.....	11
Gambar 2.6 <i>Cylinder single acting</i>	12
Gambar 2.7 <i>Cylinder double acting</i>	13
Gambar 2.8 <i>Push button switch</i>	13
Gambar 2.9 <i>Limith switch</i>	14
Gambar 2.10 <i>Proximity sensor</i>	15
Gambar 2.11 Selang udara	15
Gambar 2.12 <i>Banana conector</i>	16
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian.....	17
Gambar 3.2 <i>Multitester</i>	18
Gambar 3.3 Solder	18
Gambar 3.4 Trainer pneumatik	19
Gambar 3.5 <i>Cylinder Single Acting</i>	19
Gambar 3.6 <i>Air filter regulator</i>	20
Gambar 3.7 <i>3/2 selenoid valve 220 vac</i>	20
Gambar 3.8 <i>Limith switch</i>	21
Gambar 3.9 <i>Push button switch</i>	21

Gambar 3.10 <i>Pilot lamp</i>	22
Gambar 3.11 <i>Power suplay unit 220V AC, 24 VDC</i>	22
Gambar 3.12 relay	23
Gambar 4.1 pengecekan multimeter	24
Gambar 4.2 pengecekan solder	24
Gambar 4.3 pengecekan kabel	25
Gambar 4.4 pengecekan selang.....	25
Gambar 4.5 pemasangan selang ke <i>compressor</i>	26
Gambar 4.6 pemasangan selang di regulator	26
Gambar 4.7 pemasangan selang di selenoid 3/2	27
Gambar 4.8 pemasangan selang di silinder.....	27
Gambar 4.9 rangkaian manual <i>cylinder single acting</i>	28
Gambar 4.10 pemasangan kabel ke power suplay	28
Gambar 4.11 pemasangan kabel pada <i>emergency switch</i>	29
Gambar 4.12 pemasangan kabel pada <i>push button</i>	29
Gambar 4.13 pemasangan kabel pada relay	30
Gambar 4.14 pemasangan kabel pada selenoid 3/2	30
Gambar 4.15 pemasangan kabel pada lampu	31
Gambar 4.16 rangkaian semi otomatis.....	31
Gambar 4.17 pemasangan kabel ke power suplay	32
Gambar 4.18 pemasangan kabel pada <i>emergency switch</i>	32
Gambar 4.19 pemasangan kabel pada <i>push button</i>	33

Gambar 4.20 pemasangan kabel pada relay	33
Gambar 4.21 pemasangan kabel pada <i>limit switch</i>	34
Gambar 4.22 pemasangan kabel pada selenoid 3/2	34
Gambar 4.23 pemasangan kabel pada lampu	35
Gambar 4.24 rangkain otomatis pada <i>cylinder single acting</i>	35
Gambar 4.25 pengisian tabung penyimpanan kompresor	36
Gambar 4.26 aliran angin pada <i>air filter regulator</i>	36
Gambar 4.27 pengoprasian dengan rangkaian manual	37
Gambar 4.28 mengalirkan arus listrik ke rangkaian elektronik	37
Gambar 4.29 menghidupkan rangkaian elektronik	38
Gambar 4.30 menghidpukan rangkaian	38
Gambar 4.31 mematikan rangkaian	39
Gambar 4.32 <i>cylinder single acting</i> bergerak maju	39
Gambar 4.33 lampu kuning menyala karena tombol on ditekan	40
Gambar 4.34 lampu hijau menyala karena <i>cylinder</i> menyentuh <i>limit switch</i>	40
Gambar 4.35 menekan tombol <i>emergency</i>	41
Gambar 4.36 tombol merah menyala akibat ditekanya <i>emergency</i>	41
Gambar 4.37 rangkaian pneumatik <i>cylinder single acting</i>	42
Gambar 4.38 rangkaian eletronik <i>cylinder single acting</i>	43

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat didukung oleh kemajuan dibidang industri. Kita dihadapkan pada berbagai masalah yang kompleks yang harus dipecahkan. Laju pertumbuhan teknologi dari masa ke masa telah menunjukkan peningkatan yang sangat pesat. Produksi tidak bisa dilakukan dengan mengandalkan pengontrolan menggunakan tenaga manusia saja karena selain dalam keterbatasan kecepatan kerja, masalah kejenuhan juga yang bisa mengakibatkan terjadinya kelalaian yang fatal. Permasalahan diatas perlu dilakukan otomatisasi. Otomatisasi itu sendiri diperlukan untuk mengurangi tenaga manusia untuk mencapai produktivitas yang menggunakan peralatan-peralatan bantu. Dengan menggunakan sistem kontrol elektro pneumatik, hal ini diharapkan dapat membantu pekerjaan manusia dalam menjalankan segala proses produksi yang ada di industri. Selain itu, peralatan sistem pneumatik mampu bekerja dengan efektif. Sehingga sangatlah perlu bagi industri untuk mendapatkan produk dengan kualitas yang baik serta mendapatkan keuntungan yang maksimal dan juga memberikan keamanan dan keselamatan kerja bagi karyawan di industri tersebut (Wardhana, 2007).

Sistem pneumatik merupakan suatu sistem kerja yang menggunakan udara terkompresi sebagai media kontrol dan media kerja. Mengacu pada karakteristik alamiah udara, sistem pneumatik memiliki keunggulan diantaranya ketersediaan media yang tanpa batas, murah, bersih, ramah lingkungan, mudah disimpan,

mudah ditransportasikan, mempunyai kecepatan yang relatif tinggi, tidak sensitif terhadap perubahan temperatur, dan aman terhadap beban lebih. Pneumatik sebagai sistem dibangun atas dua konsep utama yaitu konsep struktur sistem dan konsep mekanisme komponen. Konsep struktur sistem menjelaskan bagaimana siklus fluida berproses dan membangkitkan sinyal, sehingga membentuk sebuah sistem kerja. Konsep mekanisme komponen menjelaskan sifat-sifat komponen dalam sebuah sistem tersebut yang meliputi: prinsip kerja, metode aktuasi dan pengembaliannya, jumlah posisi kontak yang mungkin terjadi, jumlah saluran *input-output* dan sebagainya. Penjelasan konsep-konsep tersebut dipresentasikan dalam simbol-simbol verbal yang terstandarisasi. Berdasar paparan tersebut, maka diperlukan media pembelajaran yang tidak hanya dalam tataran teoritis, tetapi media yang praktis, ekonomis, dan mudah dijangkau (*accessible*) yang mampu mengkonsolidasikan konsep sistem pneumatik di atas. Upaya memenuhi kriteria *accessible* dapat ditempuh dengan memanipulasi model teoritis (verbal / simbol) menjadi model realistik agar mudah diajarkan (*teachable*) (Purnawan, 2006).

Cylinder single acting, elemen kerja ini digerakkan hanya pada satu sisi saja. Untuk gerak baliknya digunakan tenaga yang didapat dari suatu pegas yang telah terpasang di dalam silinder tersebut, sehingga besar kecepatannya tergantung dari pegas yang dipakai. Ukuran elemen ini biasanya dilihat dari besarnya diameter dan panjang langkahnya. Elemen ini terutama dipakai untuk proses penjepitan (*clamping*), injeksi, pengangkat ringan. Didalam silinder terdapat piston yang kebanyakan dilengkapi dengan perapat (*seal*) untuk mencegah kebocoran udara yang dipakai. Pemakaian *seal* dimaksudkan supaya perangkat

torak dapat bergerak meluncur (*sliding*) pada silindernya dengan baik (Anggun, 2006).

Pada Tugas Akhir ini akan dibahas suatu alat peraga elektro pneumatik yang digunakan sebagai media pembelajaran oleh mahasiswa terkait.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu:

Bagaimana cara pengoperasian gerakan *cylinder single acting* ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang diperoleh dari laporan tugas akhir ini yaitu :

Untuk mengetahui cara pengoperasian gerakan *cylinder single acting*.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka dapat dirumuskan batasan masalah yaitu :

1. Alat peraga yang digunakan pada analisis yaitu *electro trainer pneumatik*.
2. Peneliti hanya membahas tentang pengoperasian gerakan *cylinder single acting*.
3. Tekanan angin yang digunakan pada saat pengujian alat peraga pneumatik menggunakan 6 bar.
4. Diameter *stroke* pada komponen *cylinder single acting* yang digunakan pada alat peraga sebesar 20mm dan panjang 190 mm.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari pembahasan tugas akhir ini yaitu :
Dapat mengetahui cara pengoperasian gerakan *cylinder single acting*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini adalah :

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini berisi tentang dasar – dasar teori yang dibutuhkan dalam penyusunan laporan yaitu yang berkaitan dengan pengertian pneumatik, perkembangan dan kepentingan pneumatik, pengenalan bagian sistem pneumatik, dan komponen pneumatik.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini berisi tentang metode yang digunakan dalam penyusunan laporan ini, seperti : diagram alur penelitian, alat dan bahan, metode pengumpulan, dan analisa data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini membahas tentang Hasil dan Pembahasan yang telah diperoleh dari analisis gerakan *cylinder single acting* pada alat peraga elektro pneumatik.

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini diterangkan tentang lembaran, kesimpulan, dan saran penyusun.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Pneumatik

Istilah *pneumatik* berasal dari Yunani kuno yaitu *pneuma* yang artinya hembusan (tiupan). Bahkan secara filosofi istilah *pneuma* dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang gerakan angin (udara) yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan tenaga dan kecepatan. Prinsip dasar dari penggunaan teknik pneumatik dalam industri dimulai ketika industri-industri itu membutuhkan otomatisasi dan rasionalisasi rangkaian operasional secara *continue* (terus-menerus) untuk mempertinggi produktivitas dengan biaya yang lebih murah.

Sistem pneumatik adalah semua sistem yang menggunakan tenaga yang disimpan dalam bentuk udara yang dimampatkan, serta dimanfaatkan untuk menghasilkan suatu kerja. Udara mampat ini diperoleh dari atmosfer bumi yang diserap kompresor dengan tekanan udara normal (0,98 bar) sampai mencapai tekanan yang lebih tinggi (antara 6-10 bar).

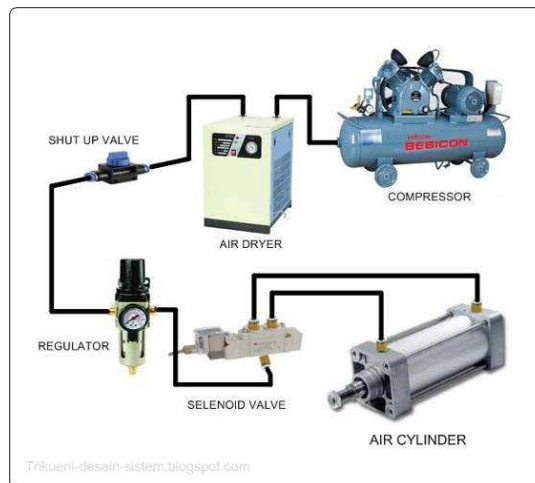
Tidak mustahil jika diinginkan peralatan yang mempunyai efisiensi lebih tinggi lagi, maka alat-alat pneumatik dalam perangkat kontrolnya dikombinasikan dengan sistem yang lain, seperti : elektrik, elektronik, mekanik dan hidrolis. Karena untuk tujuan-tujuan tertentu, kombinasi pemakaian sistem kontrol lebih dari dua atau tiga bidang, itu akan dapat menghasilkan efisiensi yang jauh lebih tinggi dan lebih murah (Wardhana, 2007).

2.2 Perkembangan dan Kepentingan Pneumatik

Udara atmosfer yang dihisap oleh kompresor dan dimanfaatkan dari tekanan normal (0,98 bar) sampai tekanan yang lebih tinggi (biasanya antara 6-10 bar) disebut udara mampat, disebabkan oleh penurunan tekanan udara dan suhu, atau juga disebabkan oleh pemuaian udara mampat ini dalam suatu alat pneumatik maka energi potensial yang terkandung dalam udara diubah menjadi energi kinetik, sehingga alat ini dapat menghasilkan kerja mekanis. Dalam beberapa hal, tekanan udara mampat dapat digunakan secara langsung. Fungsi udara mampat ini sebenarnya adalah sebagai sumber tenaga (Putra dan Haris, 2017).

2.3 Pengenalan Bagian Sistem Pneumatik

Sistem Pneumatik dalam industri manufaktur merupakan muara dari semua proses mekanik atau manipulasi gerakan yang menggunakan tenaga udara kempa. Dalam sistem pneumatik udara kempa akan memindahkan suatu gaya atau gerakan. Sistem pneumatik meliputi semua komponen mesin atau peralatan, yang beroperasi secara pneumatik atau menggunakan proses-proses pneumatik. Udara bertekanan dalam peranannya sebagai unsur penggerak merupakan bagian utama yang harus mendapatkan perhatian lebih banyak. Sistem pneumatik menggunakan udara bertekanan untuk menghasilkan gerakan mekanik. Sistem dasar kendali pneumatik meliputi piranti penyedia sumber energi udara kempa yang terdiri dari kompresor udara, sistem filter udara, sistem pengering udara, dan sistem pengatur tekanan udara. Kemudian elemen *input* untuk mengendalikan sistem, berupa katup tombol tekan dan katup sensor. Selanjutnya berbagai jenis katup pengarah dan pengatur tekanan udara, dan yang terakhir berupa aktuator (*cylinder*).



Gambar 2.1 Sistem kendali pneumatik
(Putra, dan Haris, 2017)

2.4 Komponen Pneumatik

Komponen-komponen pneumatik dalam penggunaan aplikasi sistem pneumatik sangat penting untuk memilih komponen-komponen yang tepat. Komponen-komponen pneumatik dibagi atas beberapa bagian :

1. Sumber energi (*energy supply*) seperti kompresor, tangki udara (*reservoir*), unit penyiapan udara (*air service unit*), unit penyalur udara (*air distribution unit*) dan lain-lain.
2. Elemen kontrol (*control element*), seperti katup jenis 5/2, 3/2, *flow regulator*, dan lain-lain.
3. Aktuator (*actuator*), seperti silinder kerja tunggal, silinder kerja ganda dan lain-lain.
4. Elemen masukan (*input elements*), seperti sensor, tombol, pedal, roller dan lain-lain.

2.4.1 Sumber Energi

Sumber energi ini berfungsi untuk membangkitkan tenaga yaitu berupa aliran udara mampat. Unit tenaga ini terdiri atas kompresor, penampung udara bertekanan (tangki udara) dan kelengkapannya.

1. Kompresor

Untuk menghasilkan udara bertekanan (udara kempa) diperlukan kompresor yang berfungsi sebagai pemadat udara sampai pada tekanan kerja yang diinginkan. Jenis kompresor yang akan digunakan tergantung dari syarat-syarat pemakaian yang harus dipenuhi dengan tekanan kerja dan volume udara yang akan didistribusikan ke pemakai. Dalam hal ini yang termasuk pemakai adalah silinder (*actuator*) dan katup-katup pengontrol pada peralatan pneumatik serta komponen-komponen pendukung lainnya (Ahmad, 2009).



Gambar 2.2 Kompresor
(Ahmad, 2009)

2. Tangki Udara

Tempat udara bertekanan yang paling banyak dipakai adalah bentuk tangki. Tangki udara ini dipakai untuk menyimpan udara bertekanan, menstabilkan tekanan udara saat dikeluarkan dari kompresor, untuk menghindari *pressure drop* (penurunan tekanan) apabila sejumlah udara besar dipakai dalam waktu yang

singkat, untuk menyediakan udara bertekanan dalam suatu jangka waktu pada masa kecemasan seperti waktu kompresor mati karena mati listrik.

3. Power Suplay

Adalah sebagai alat yang memberikan suplai arus dan tegangan listrik pada rangkaian elektronika supaya bisa bekerja sesuai dengan fungsinya Power Suplay bisa di artikan juga sebagai sumber daya yang menyuplai daya listrik ke semua bagian perangkat elektronik yang membutuhkan.



Gambar 2.3 Power suplay
(Teknisi, 2020)

2.4.2 Elemen Kontrol

Elemen kontrol merupakan bagian pokok yang menjadikan sistem pneumatik termasuk sistem otomasi. Karena dengan unit pengatur ini hasil kerja dari sistem pneumatik dapat diatur secara otomatis baik gerakan, kecepatan, urutan gerak, arah gerakan maupun kekuatannya. Dengan elemen kontrol ini sistem pneumatik dapat didesain untuk berbagai tujuan otomatis dalam suatu mesin industri. Fungsi dari element kontrol ini adalah untuk mengatur atau mengendalikan jalannya penerusan tenaga fluida hingga menghasilkan bentuk kerja (usaha) yang berupa tenaga mekanik. Unit pengatur ini berupa katup kontrol pengarah, dan unit pelayanan udara.

1. Katup pengarah

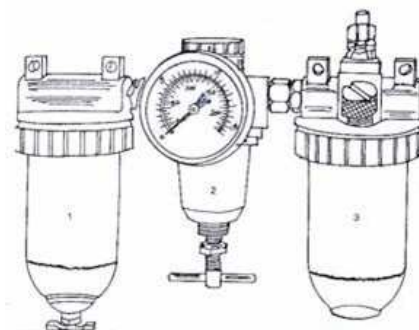
Katup pengarah adalah perlengkapan yang menggunakan lubang saluran kecil yang dihantarkan oleh aliran udara, terutama *star-stop*- arah aliran. Contoh bentuk dari katup pengarah adalah *3/2-way*, *4/2-way*, *5/2-way* dan sebagainya.



Gambar 2.4 Katup pengarah
(Dermanto, 2013)

2. Unit pelayanan udara

Unit pelayanan udara adalah gabungan dari beberapa perangkat, yaitu : perangkat *filter* untuk saringan udara, perangkat *pressure reducing* sebagai pengatur tekanan dan pengukur tekanan, dan sebuah *lubricator* untuk memberi pelumasan ke silinder dan katup pneumatik.



Gambar 2.5 Unit pelayanan udara
(Wardhana, 2007)

2.4.3 Unit Penggerak (*actuator*)

Unit ini berfungsi untuk mewujudkan hasil transfer daya dari tenaga fluida, berupa gerakan lurus atau gerakan putar. Penggerak yang menghasilkan gerakan lurus adalah silinder penggerak.

Berdasarkan kerja yang dihasilkan, silinder pneumatik dibagi dua macam :

1. *Cylinder single acting*

Pada *cylinder single acting* udara bertekanan diberikan hanya pada satu sisi saja dan menghasilkan kerja hanya satu arah saja, untuk itu silinder ini dipasang pegas untuk mengembalikan silinder pada posisi semula.



Gambar 2.6 *Cylinder single acting*
(Shiddiq, 2018)

2. *Cylinder double acting*

Pada silinder penggerak ganda gaya dorong yang ditimbulkan oleh udara kempaan, menggerakkan torak pada silinder penggerak ganda dalam dua arah, gaya dorong yang besarnya tertentu digunakan pada dua arah gerakkan maju dan mundur.



Gambar 2.7 *Cylinder double acting*
(Shiddiq, 2018)

2.4.4 Elemen Masukan

1. *Push button switch*

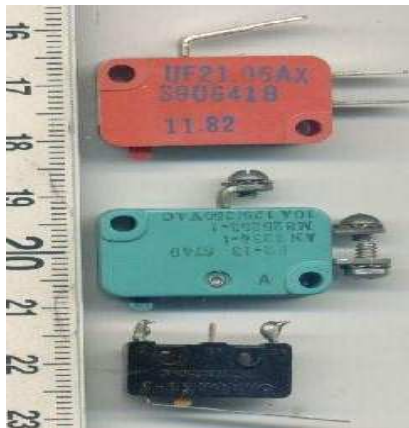
Push button switch (saklar tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci). Sistem kerja *unlock* disini berarti saklar akan bekerja sebagai *device* penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal (Riski, 2019).



Gambar 2.8 *Push button switch*
(Riski, 2019).

2. *Limith switch*

Limith switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja *limith switch* sama seperti saklar *push on* yaitu hanya akan menghubungkan pada saat katupnya ditekan pada batas penekan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutus saat katup tidak ditekan. *Limith switch* termasuk dalam kategori sensor mekanis, yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari *limith switch* adalah sebagai sensor posisi suatu benda yang bergerak.



Gambar 2.9 *Limith switch*
(Zakaria, dkk, 2008)

3. *Proximity sensor*

Proximity sensor adalah sebuah sensor yang bisa mendeteksi keberadaan benda tanpa kontak fisik. Sensor *proximity* memancarkan medan elektromagnetik atau sinar radiasi elektromagnetik (misalnya inframerah) dan mendeteksi perubahan bidang dengan mengembalikan sinyal. Ada empat jenis teknologi *sensor proximity*, diantaranya *Electrical (Inductive dan Capacitive)*, *Optical (IR dan Laser)*, *Magnetic*, *Sonar*.



Gambar 2.10 *Proximity sensor*
(Guntara, dan Famytra, 2015)

4. Selang udara

Selang udara berfungsi sebagai saluran untuk mendistribusikan aliran udara bertekanan dari kompresor ke bagian-bagian yang membutuhkan. Bahan selang dan diameter yang harus digunakan dalam instalasi pneumatik harus dipilih dengan tepat. Hal ini yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan selang antara lain volume aliran, panjang selang, tekanan kerja, bahan selang serta tata letak dan ruang yang tersedia. Disamping hal tersebut diatas selang udara juga harus mudah dalam pemasangan, tahan korosi, elastis, dan murah.



Gambar 2.11 Selang udara
(Khalid,dan Raihan, 2016)

5. *Banana Connector* (Konektor Banana)

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* adalah dapat melewatkan arus listrik yang tinggi hingga 10A. Oleh karena itu, konektor banana ini banyak digunakan sebagai konektor yang menghubungkan speaker ke amplifier dan juga dalam peralatan *test equipment* (alat-alat ukur / uji) seperti multimeter dan osiloskop.



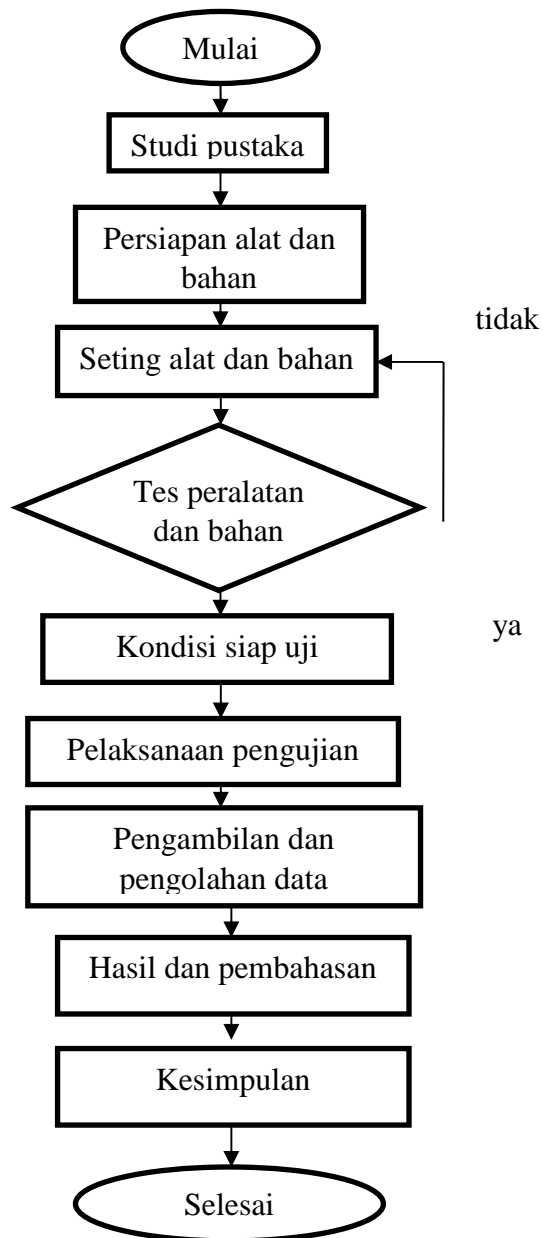
Banana Plug

Banana Socket

Gambar 2.12 *Banana connector*
(Hirschmann, 2000)

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

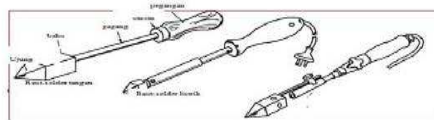
Pada saat melakukan analisa pada sistem trainer pneumatik, alat penunjang yang dapat di manfaatkan adalah:

1. *Multitester* berfungsi untuk mengukur tegangan dan hambatan pada komponen-komponen trainer pneumatik.



Gambar 3.2 *Multitester*
(Arianto, 2015)

2. Solder berfungsi apabila komponen-komponen elektronika pada sistem trainer pneumatik mengalami kendala.



Gambar 3.3 Solder
(Jasmandi, 2014)

3.2.2 Bahan



Gambar 3.4 Trainer pneumatik
(Khalid, dan Raihan, 2016)

1 set trainer pneumatik yang meliputi komponen-komponen:

1. *Cylinder single acting*

Adalah jenis silinder yang hanya mempunyai satu *port input cylinder* ini menggunakan kekuatan udara bertekanan untuk mendorong sebuah piston atau menekan piston dalam satu arah, sedangkan untuk mengembalikan pistonnya menggunakan sistem pendorong menggunakan pegas untuk mengembalikan piston ke posisi semula.



Gambar 3.5 *Cylinder Single Acting*
(Shiddiq, 2018)

2. *Air filter regulator*

Sebagai saringan udara/water separator untuk memisahkan air (udara lembab) ataupun minyak udara sehingga angin yang lewat menjadi lebih bersih dan kering.



Gambar 3.6 *Air filter regulator*
(Shiddiq, 2018)

3. *3/2 selenoid valve 220 vac*

Selenoid valve bertugas untuk mengontrol saluran udara yang bertekanan menuju *aktuator pneumatic cylinder*.

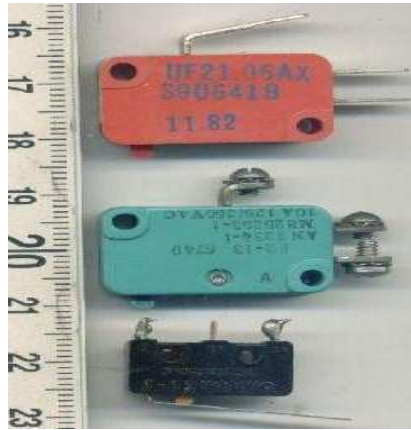


Gambar 3.7 *3/2 selenoid valve 220 vac*
(Dermanto, 2013)

4. *Limit switch*

Saklar batas atau *limit switch* (LS) merupakan saklar yang dapat dioperasikan secara otomatis maupun nonotomatis. *Limit switch* yang bekerja secara otomatis adalah jenis *limit switch* yang tidak mempertahankan kontak, sedangkan limit

switch yang bekerja non otomatis adalah *limit switch* yang tidak mempertahankan kontak.



Gambar 3.8 Limith switch
(Zakaria, dkk, 2008)

5. *Push button switch*

Perangkat atau saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci).



Gambar 3.9 *Push button switch*
(Riski, 2019).

6. *Pilot lamp*

Pilot lamp adalah sebuah lampu indikator yang menandakan jika *pilot lamp* ini menyala, maka terdapat sebuah aliran listrik masuk pada panel listrik tersebut.



Gambar 3.10 *Pilot lamp*
(Teknisi, 2020)

7. *Power suplay unit 220V AC, 24 VDC*

Adalah sebagai alat yang memberikan suplai arus dan tegangan listrik pada rangkaian elektronika supaya bisa bekerja sesuai dengan fungsinya *Power Suplay* bisa di artikan juga sebagai sumber daya yang menyuplai daya listrik ke semua bagian perangkat elektronik yang membutuhkan.



Gambar 3.11 *Power suplay unit 220V AC, 24 VDC*
(Teknisi, 2020)

8. *Relay*

Relay adalah sebuah alat elektronik yang dapat mengubah kontak kontak saklar sewaktu alat ini menerima sinyal listrik Relay atau *control relay* (CR) merupakan saklar magnet yang bekerja secara otomatis seperti halnya kontaktor magnet.



Gambar 3.12 relay
(Hudallah.N, 2010)

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara mencari studi pustaka yaitu mengumpulkan data-data dari internet, buku referensi dan jurnal-jurnal yang relevan / terkait dengan topik penelitian.

3.4 Metode Analisis Data

Metode analisis data pada penelitian ini yaitu diantaranya:

1. Analisis gerakan *silinder single acting*.

Analisis gerakan yang dilakukan dengan cara menganalisis gerakan aliran fluida yang mengalir disetiap komponen *silinder single acting* pada alat peraga elektro pneumatik.

2. Analisis aliran listrik *silinder single acting*

Analisis aliran listrik pada pengujian di *silinder single acting*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengecekan Alat dan Bahan

Pengecekan alat dan bahan dilakukan supaya tidak terjadinya kerusakan pada alat dan bahan itu sendiri, dan juga untuk menghindari kecelakaan pada saat melakukan kegiatan pembelajaran.

4.1.1. Pengecekan Alat

1. Pengecekan multimeter, dengan cara mengkalibrasi jarum penunjuk ke angka 0, dengan cara memutar tombol yang ada pada multimeter tersebut.



Gambar 4.1 pengecekan multimeter
(sumber: dokumentasi 2021)

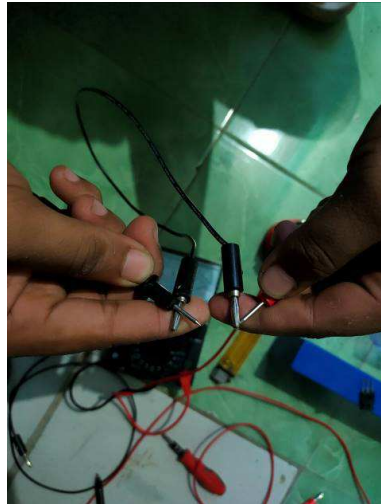
2. Pengecekan solder, yang di gunakan sewaktu-waktu apabila terjadinya kerusakan pada rangkaian elektronik.



Gambar 4.2 pengecekan solder
(sumber: dokumentasi 2021)

4.1.2. Pengecekan Bahan

1. Pengecekan kabel-kabel yang akan digunakan untuk mengetahui bahwa kabel itu masih bisa digunakan atau tidak, dengan cara menempelkan kedua ujung kabel dengan kedua ujung multimeter.



Gambar 4.3 pengecekan kabel
(sumber: dokumentasi 2021)

2. Pengecekan selang-selang yang akan digunakan pada saat melakukan pengujian, dengan cara melihat dan merasakan apakah terjadi kerusakan pada kabel tersebut seperti kebocoran dan lain-lain.



Gambar 4.4 pengecekan selang
(sumber: dokumentasi 2021)

4.2. Pemasangan Rangkaian Manual

1. Pemasangan selang dari kompresor ke *air filter regulator*.



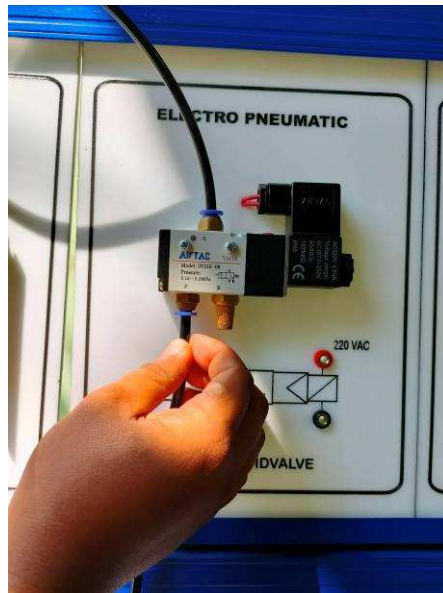
Gambar 4.5 pemasangan selang ke *compressor*
(sumber: dokumentasi 2021)

2. Pemasangan selang *air filter regulator*, dan dari *air filter regulator* ke *solenoid valve 3/2*.



Gambar 4.6 pemasangan selang di regulator
(sumber: dokumentasi 2021)

3. Pemasangan selang dari *solenoid valve 3/2* ke *cylinder single acting*.



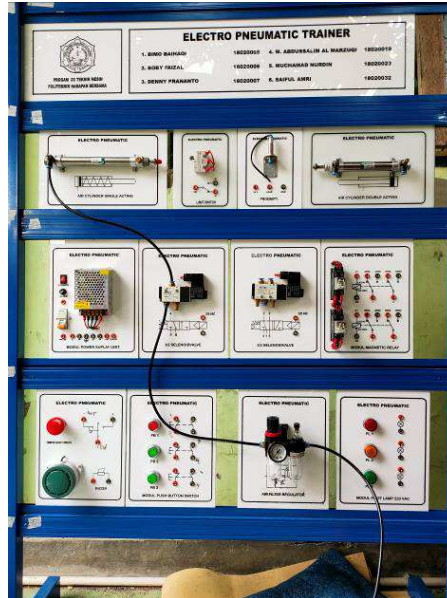
Gambar 4.7 pemasangan selang di selenoid 3/2
(sumber: dokumentasi 2021)

4. Pemasangan selang dari *solenoid valve* 3/2 ke *cylinder single acting*.



Gambar 4.8 pemasangan selang di silinder
(sumber: dokumentasi 2021)

5. Hasil dari pemasangan rangkaian manual pneumatik.



Gambar 4.9 rangkaian manual *cylinder single acting*
(sumber: dokumentasi 2021)

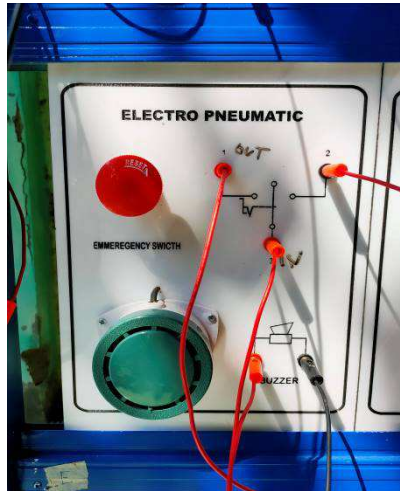
4.3. Pemasangan Rangkaian Semi Otomatis

1. Pemasangan kabel dari sumber arus, positif (+) ke 3 *emergency*. Dan kabel (-) ke N power suplay.



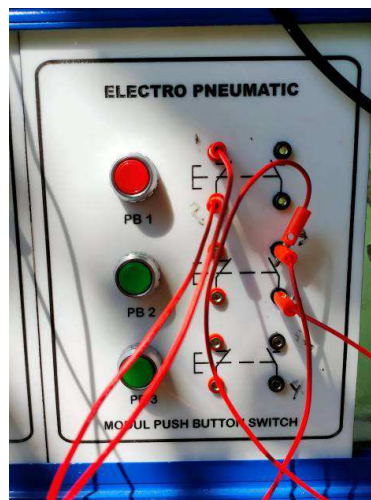
Gambar 4.10 pemasangan kabel ke power suplay
(sumber: dokumentasi 2021)

2. Pemasangan kabel 1 *emergency* ke L power suplay, 2 *emergency* ke (+) *buzzer* dan (-) *buzzer* ke N power suplay.



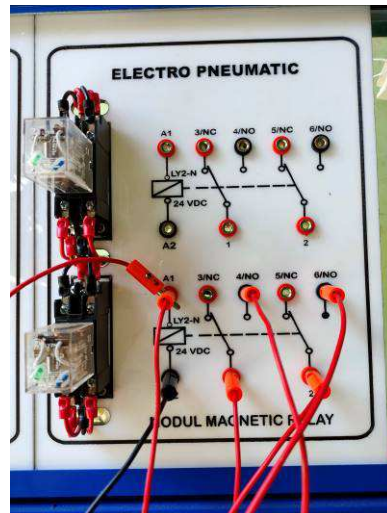
Gambar 4.11 pemasangan kabel pada *emergency switch* (sumber: dokumentasi 2021)

3. Pemasangan kabel dari (+) V power suplay ke *push button* merah nomor 1, *push button* merah nomor 2 ke *push button* hijau nomor 3, *push button* hijau nomor 3 ke 1 relay, dan *push button* hijau nomor 4 ke A1 relay.



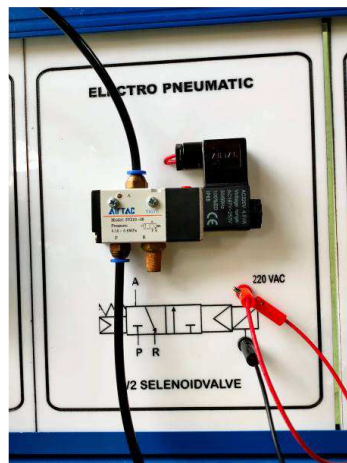
Gambar 4.12 pemasangan kabel pada *push button* (sumber: dokumentasi 2021)

4. Selanjutnya pemasangan dari A1 relay ke 4NO relay, dan L power suplay ke 2 relay.



Gambar 4.13 pemasangan kabel pada relay
(sumber: dokumentasi 2021)

5. Pemasangan kabel dari 6NO relay ke (+) 220 selenoid 3/2, dan dari (-) solenoid 3/2 ke N power suplay.



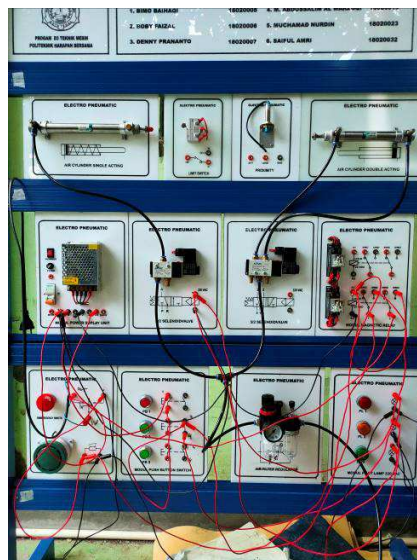
Gambar 4.14 pemasangan kabel pada selenoid 3/2
(sumber: dokumentasi 2021)

6. Pemasangan kabel (+) lampu merah ke *emergency*, kabel (-) lampu merah ke N power supply, dan dari (+) lampu hijau ke (+) solenoid 3/2, dan (-) lampu hijau ke (-) lampu merah.



Gambar 4.15 pemasangan kabel pada lampu
(sumber: dokumentasi 2021)

7. Hasil dari rangkaian semi otomatis *cylinder single acting*.



Gambar 4.16 rangkaian semi otomatis
(sumber: dokumentasi 2021)

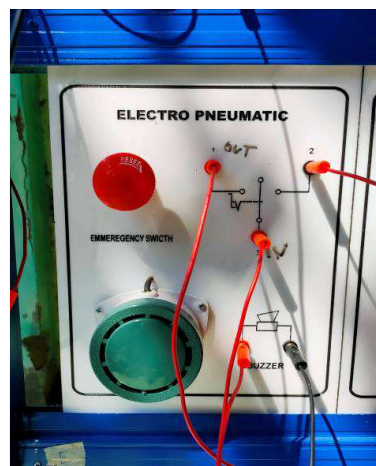
4.4. Pemasangan Rangkaian Otomatis

1. Pemasangan kabel dari sumber arus, positif (+) ke 3 *emergency*. Dan kabel (-) ke N power suplay.



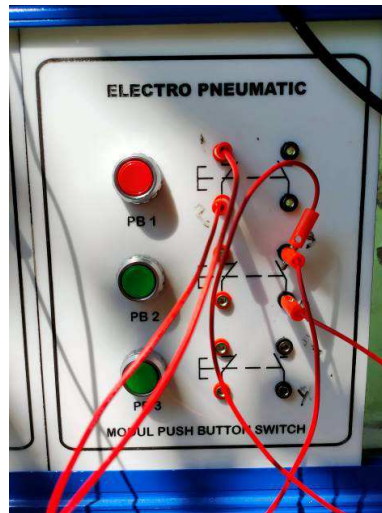
Gambar 4.17 pemasangan kabel ke power suplay
(sumber: dokumentasi 2021)

2. Pemasangan kabel 1 *emergency* ke L power suplay, 2 *emergency* ke (+) *buzzer* dan (-) *buzzer* ke N power suplay.



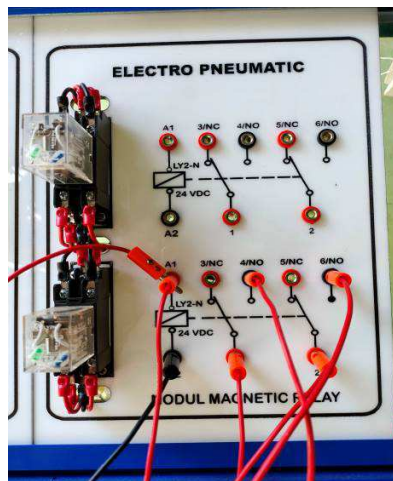
Gambar 4.18 pemasangan kabel pada *emergency switch*
(sumber: dokumentasi 2021)

3. Pemasangan kabel dari (+) V power suplay ke *push button* merah nomor 1, *push button* merah nomor 2 ke *push button* hijau nomor 3 , *push button* hijau nomor 3 ke 1 relay, dan *push button* hijau nomor 4 ke A1 relay.



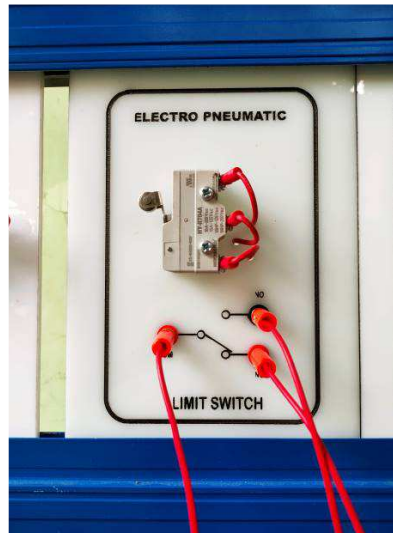
Gambar 4.19 pemasangan kabel pada *push button* (sumber: dokumentasi 2021)

4. Selanjtnya pemasangan dari A1 relay ke 4NO relay,dan L power suplay ke 2 relay.



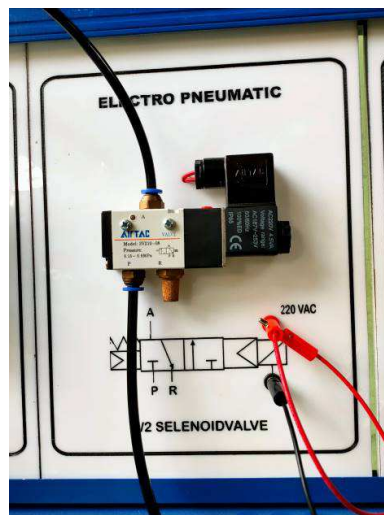
Gambar 4.20 pemasangan kabel pada relay (sumber: dokumentasi 2021)

8. Pemasangan 6NO relay ke COM *limit switch*, dan NC *limit switch* ke (+) solenoid 3/2.



Gambar 4.21 pemasangan kabel pada *limit switch* (sumber: dokumen 2021)

9. Pemasangan kabel dari (-) solenoid 3/2 ke N power suplay.



Gambar 4.22 pemasangan kabel pada solenoid 3/2 (sumber: dokumen 2021)

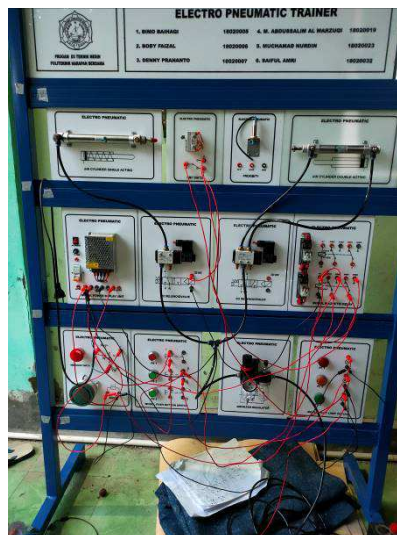
10. Pemasangan kabel merah (+) ke (+) *buzzer*, dan (-) kabel lampu merah ke (-) *buzzer*. Kemudian dari (+) kabel kuning ke (+) solenoid 3/2, dan (-) kabel

kuning ke (-) kabel merah. Selanjutnta dari (+) kabel hijau ke NO *limit switch*, dan (-) kabel hijau ke (-) kabel kuning.



Gambar 4.23 pemasangan kabel pada lampu
(sumber: dokumentasi 2021)

11. Hasil rangkaian otomatis pada cylinder single acting.



Gambar 4.24 rangkain otomatis pada *cylinder single acting*
(sumber: dokumentasi 2021)

4.5. Proses Pengujian

1. Langkah pertama, isi kompresor dengan angin sampai tabung penyimpanan angin terisi penuh.



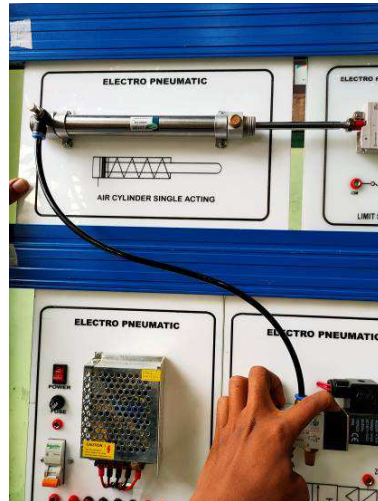
Gambar 4.25 pengisian tabung penyimpanan kompresor
(sumber: dokumentasi 2021)

2. Selanjutnya buka tuas katup pada kompresor yang akan mengalirkan udara dari tabung penyimpanan ke *air filter regulator* sampai di indikator *air filter regulator* menunjukkan angka kurang lebih 6 bar.



Gambar 4.26 aliran angin pada *air filter regulator*
(sumber: dokumentasi 2021)

- Langkah berikutnya apabila menggunakan rangkaian manual, tekan tombol yang berada pada solenoid 3/2, maka piston akan berkerja dengan maju kedepan.



Gambar 4.27 pengoprasian dengan rangkaian manual
(sumber: dokumentasi 2021)

- Selanjutnya apabila menggunakan rangkaian semi otomatis, dan otomatis berilah aliran listrik dari sumber PLN dengan cara mencolokkan saklar ke stop kontak.



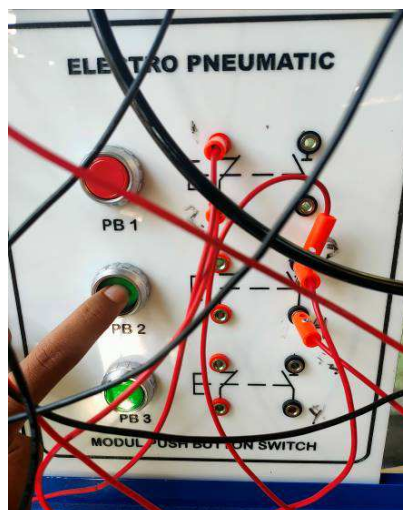
Gambar 4.28 mengalirkan arus listrik ke rangkaian elektronik
(sumber: dokumen 2021)

5. Selanjutnya nyalakan atau tekan tombol *mcb* dan tombol power yang berada pada power suplay untuk menghidupkan rangkaian elektronik.

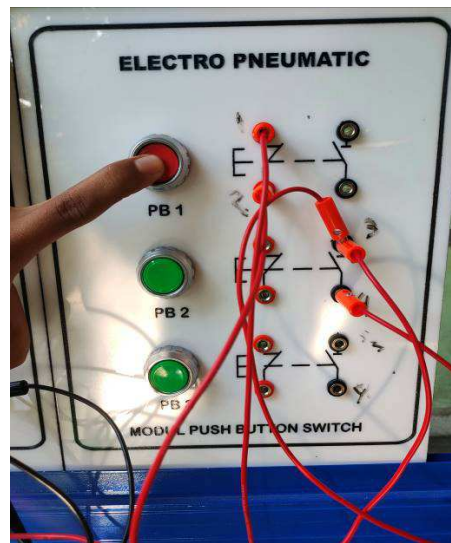


Gambar 4.29 menghidupkan rangkaian elektronik
(sumber: dokumentasi 2021)

6. Selanjutnya apabila melakukan pengujian semi otomatis tekan tombol *push button* untuk menghidupkan rangkaian. maka ujung *cylinder single acting* akan maju kedepan, dan untuk mematkanya bisa menekan tombol *push button* berwarna merah.

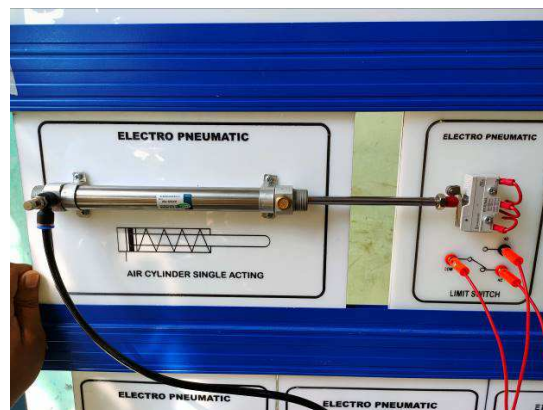


Gambar 4.30 menghidupkan rangkaian
(sumber: dokumentasi 2021)



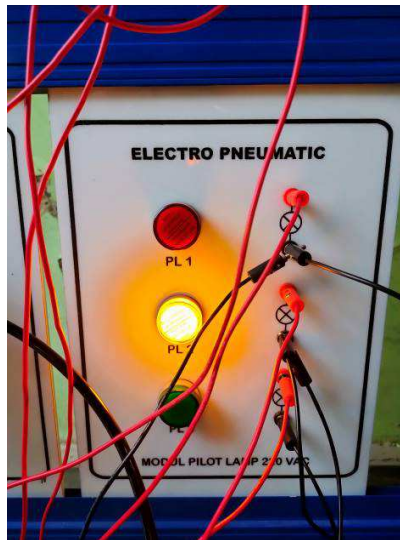
Gambar 4.31 mematikan rangkaian
(sumber: dokumentasi 2021)

7. Apabila pengujian menggunakan rangkaian otomatis, cukup menekan sekali tombol on yaitu tombol push button berwarna hijau maka *cylinder single acting* akan bergerak, dan apabila ujungnya menyentuh *limit switch* maka *cylinder single acting* akan bergerak mundur dikarenakan terputusnya aliran yang masuk pada solenoid dan terpengaruh oleh *spring* yang berada di dalamnya dan begitu seterusnya.

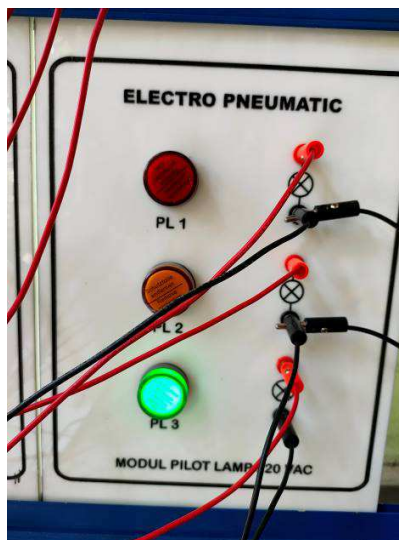


Gambar 4.32 *cylinder single acting* bergerak maju
(sumber: dokumentasi 2021)

8. Hal ini dapat di tunjukan juga pada saat lampu kuning menyala akibat teraliri arus, dan lampu hijau menyala akibat teraliri arus pada saat ujung *cylinder* mengenai *limit switch*.



Gambar 4.33 lampu kuning menyala karena tombol on ditekan (sumber: dokumen 2021)

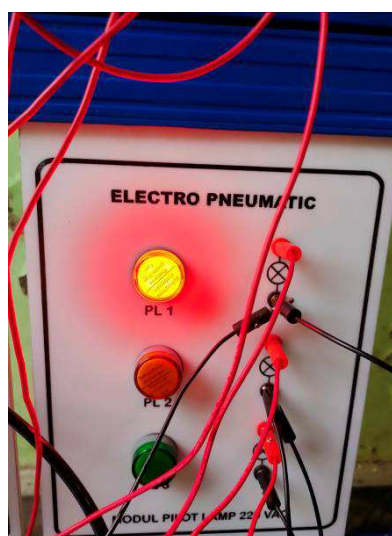


Gambar 4.34 lampu hijau menyala karena *cylinder* menyentuh *limit switch* (sumber: dokumentasi 2021)

9. Selanjutnya apabila terjadi kecelakaan atau kerusakan komponen rangkaian elektronik, tombol *emergency* dapat digunakan sebagai pemutus aliran dari sumber pln, dengan cara menekan tombol *emergency*, dan juga dapat dilihat dengan menyalnya lampu berwarna merah dan keluar suara pada *buzzer*.



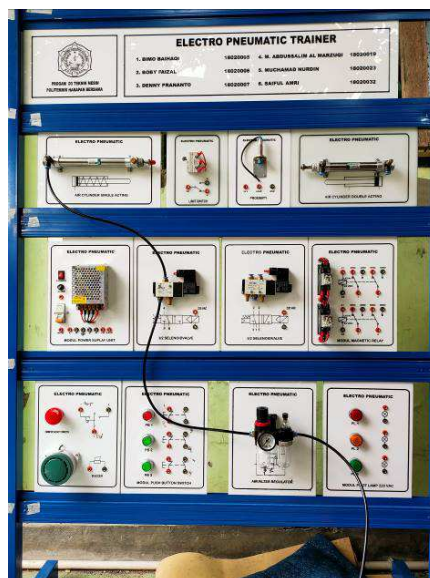
Gambar 4.35 menekan tombol *emergency*
(sumber: dokumentasi 2021)



Gambar 4.36 tombol merah menyala akibat ditekannya *emergency*
(sumber: dokumentasi 2021)

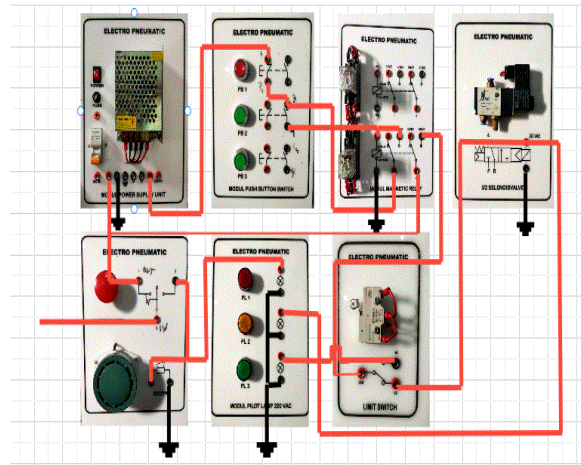
4.6. Hasil rangkaian pneumatik dan elektronik *cylinder single acting*

1. Didalam pengujian *cylinder single acting*, terdapat dua rangkaian yang di lakukan. Pertama rangkaian menggunakan manual atau hanya menggunakan aliran angin saja, hal ini dapat dilakukan dengan cara menyambungkan selang yang ada dengan rangkaian yang ada seperti: kompresor, *air filter regulator*, *solenoid valve 3/2*, dan *cylinder single acting* itu sendiri, maka akan si hasilkan rangkaian manual.



Gambar 4.37 rangkaian pneumatik *cylinder single acting*
(sumber: dokumentasi 2021)

2. Selanjutnya didalam pengujian *cylinder single acting* menggunakan rangkaian elektronik yaitu dengan cara mengalirkan arus PLN kedalam rangkaian-rangkaian elektronik pada dengan menggunakan kabel banana kedalam benda seperti: power suplay, push button, relay, solenoid valve 3/2, emergency system, dan limit system. Dengan rangkaian tersebut diperoleh hasil rangkaian *cylinder single acting* dengan menggunakan sistem otomatis.



Gambar 4.38 rangkaian elektronika *cylinder single acting*
(sumber: dokumentasi 2021)BAB V

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan pemasangan rangkaian pada alat peraga elektro pneumatik proses pengerjaannya dapat di simpulkan sebagai berikut: pengujian dimulai dengan mempersiapkan dan mengecek alat dan bahan yang akan diperlukan. Selanjutnya mulai merangkai rangkaian pneumatik, dengan menyambungkan selang dari kompresor menuju ke *air filter regulator*, dan dari *air filter regulator* menuju ke *solenoid 3/2 valve*, kemudian dari solenoid menuju ke *cylinder single acting*. untuk selanjutnya merangkai rangkaian elektronik, dengan dimulai dari menyambungkan arus dari sumber PLN ke power suplay, kemudian dari power suplay di bagi menjadi dua, yang pertama menuju ke *emergency system* sebagai pengaman aliran apabila ada kerusakan atau kecelakaan yang terjadi dan yang kedua menuju ke tombol *push button*. selanjutnya menyambungkan kabel dari *push button* menuju ke relay, dan dari relay arus di bagi menjadi dua, yang pertama menuju ke *limit switch* sebagai sensor dan yang kedua ke *solenoid 3/2 valve* sebagai unit pembuka dan penutup aliran angin. Langkah yang selanjutnya melakukan pengujian dengan cara mengisi angin pada kompresor, kemudian mengalirkanya ke rangkaian-rangkaian pneumatik. Kemudian melanjutkan rangkaian-rangkaian elektronik dengan mengalirkan arus dari sumber PLN menuju ke power suplay, kemudian dari power supay di bagi menjadi dua, yang pertama menuju ke *emergency system* yang berfungsi sebagai pengaman rangkaian, dan yang kedua menuju ke tombol

push button. Selanjutnya dari tombol *push button* menuju ke relay, arus di relay dibagi menjadi dua, yang pertama menuju ke *limit switch* sebagai sensor gerak, dan yang kedua menuju ke *solenoid 3/2 valve* sebagai unit pembuka dan penutup aliran angin.

5.2. Saran

1. Pada saat akan melakukan pengujian, sebaiknya mendapatkan tentang teori dasar dahulu mengenai pneumatik dan elektronik yang ada di dalamnya.
2. Pada saat melakukan pengujian, sebaiknya di damping oleh orang yang lebih mengerti tentang materi dan praktek pneumatik baik itu dari guru maupun dari dosen terkait.
3. Pada saat akan melakukan pengujian, sebaiknya dilakukan pada tempat yang semestinya dipakai, seperti pada bengkel atau tempat yang berkaitan dengan pneumatik. Hal ini dilakukan supaya apabila terjadi kendala pada saat melakukan pengujian dapat di lakukan perbaikan dengan segera karena di tempat tersebut memiliki peralatan yang mendukung.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad A,A,. 2009. Perancangan simulasi sistem penggerak dengan pengontrolan pneumatik untuk mesin pengamplas kayu otomatis. Sriwijaya. Teknik Mesin Fakultas Teknik universitas Sriwijaya.
- Anggun A,S,. 2006. Troubleshooting sistem pneumatik pada mesin bor dengan kontrol elektropneumatik. Semarang. Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Antoni, A., & St, A, 2009. Perancangan Simulasi Sistem Pergerakan Dengan Pengontrolan Pneumatik Untuk Mesin Pengamplas Kayu Otomatis. Jurnal Rekayasa Sriwijaya, 18(3), 21–28.
- Arianto N,P,. 2015. Multitester elektronika berbasis mikrokontroler atmega 8. Semarang. Teknik elektro Fkultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Guntara,R,A dan Famitra,R,A,.Penggunaan aplikasi panduan memasak menggunakan sensor proximity sebagai fitur air gesture pada platform android. Surakarta.,Jurusan Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret.
- Jasmandi,F. pemilihan bahan dan proses solder. Yogyakarta. Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Sains dan Teknologi Akprind Yogyakarta.
- Khalid A, dan Raihan H. 2016. Rancang bangun simulasi sistem pneumatik untuk pemindah barang. Banjarmasin. Stap Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Banjarmasin.
- Lumintang K,R,. 2009. Perancangan mesin pembuat briket dengan teknologi elektro pneumatik. Surakarta Teknik Industri, Fakultas Teknik,Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

- Purnawan. 2006. Efektifitas trainer pneumatik sebagai media pembelajaran pada materi pengontrolan gerak skuensial. Bandung. Teknik Mesin FTPK UPI.
- Putra ,I,E, M.Haris. 2017. Analisa sistem pneumatik alat pemotong serat alam. Padang. Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Padang.
- Riski M,D,. 2019. Rancang alat lampu otomatis di cargo compartment pesawat berbasis arduino menggunakan push button switch sebagai pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya. Surabaya. Teknik Pesawat Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya.
- Sitepu M,S,. 2020. Desain kalibrator stopwatch otomatis dengan menggunakan kontrol android via Bluetooth. Jakarta. Teknik Elektro Fakultas Industri Universitas Pertamina Jakarta.
- Wardhana A. 2007. Troubleshooting sistem elektronik pada mesin bor dengan control elektro pneumatik. [Proyek Akhir]. Semarang. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Zakaria,R dan Hardono,Y,A. 2008. Perancangan sistem keamanan berbasis limit switch sensor dan gps tracking system bagi penyedia jasa layanan pengiriman barang. Surakarta. Jurusan Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret.

LAMPIRAN



POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA
The True Vocational Campus

D-3 Teknik Mesin

PENGAJUAN KESEDIAAN PEMBIMBING DAN JUDUL TUGAS AKHIR

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

No	NIDN/NUPN	Nama (lengkap dengan gelar)	Keterangan
1	9906977561	Andre Budhi Hendrawan, M.T	Pembimbing I
2	0604067901	M. Wawan Junaidi Usman, M,Eng	Pembimbing II

Menyatakan **BERSEDIA / TIDAK BERSEDIA** membimbing Tugas Akhir mahasiswa berikut :

NAMA	: Bimo Baihaqi
NIM	: 18020005
Produk Tugas Akhir	: Electro Pneumatik Trainer
Judul Tugas Akhir	: Analisis gerakan <i>cylinder single acting</i> pada alat peraga elektro pneumatik

Sesuai dengan waktu yang telah disepakati, Tugas Akhir dilaksanakan mulai bulan November tahun 2020 sampai dengan pelaksanaan Sidang Tugas Akhir bulan Juli tahun 2021

Tegal, 29 Januari 2021

Pembimbing I

(Andre Budhi Hendrawan, M.T)
NUPN. 9906977561

Pembimbing II

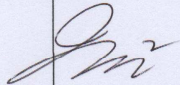
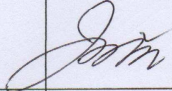
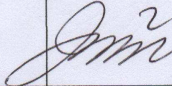
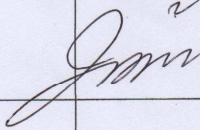
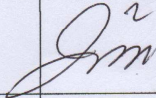
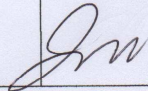
(M. Wawan Junaidi Usman, M,Eng)
NIDN. 0604067901

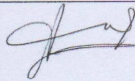
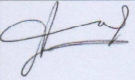
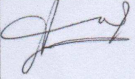
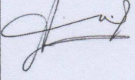
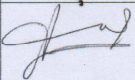
LEMBAR PEMBIMBINGAN TUGAS AKHIR

NAMA : Bimo Baihaqi
NIM : 18020005
Produk Tugas Akhir : Trainer Elektro Pneumatik
Judul Tugas Akhir : Analisis gerakan cylinder single acting pada alat peraga
Elektro pneumatik

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA**

2021

Rekap Pembimbingan Penyusunan Laporan Tugas Akhir				
PEMBIMBING I			Nama	: Andre Budhi Hendrawan, M.T
			NUPN	: 9906977561
No	Hari	Tanggal	Uraian	Tanda tangan
1	Kamis	27/-2021 /5	Revisi Bab I	
2				
3	Senin	31/-2021 /5	Revisi Bab II	
4				
5	Selasa	8/-2021 /6	Revisi Bab III	
6				
7	Kamis	17/-2021 /6	Revisi Bab IV	
8				
9	Selasa	29/-2021 /6	Revisi Bab V	
10	Senin	5/-2021 /7	see below TA	

Rekap Pembimbingan Penyusunan Laporan Tugas Akhir				
PEMBIMBING 2			Nama	: M. Wawan Junaidi Usman, M,Eng
			NUPN	: NIDN. 0604067901
No	Hari	Tanggal	Uraian	Tanda tangan
1	Senin	31/5-2021	Revisi Bab I	
2				
3	Jumat	4/6-2021	Revisi Bab II	
4				
5	Jumat	11/6-2021	Revisi Bab III dan IV	
6				
7	Selasa	22/6-2021	Revisi Bab V	
8				
9	Jumat	9/7-2021	Acc laporan Tugas Akhir.	
10				

