



**ANALISIS GERAKAN *CYLINDERDOUBLE ACTING*
PADA ALAT PERAGA ELEKTRO PNEUMATIK**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagaisalah satu syarat untuk menyelesaikan
jenjang Program Diploma Tiga

Disusun oleh :

Nama: M.Abdussalim Al Marzuqi

NIM: 18020019

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

2021

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

sebagai salah satu syarat untuk mengikuti Sidang Tugas Akhir

Disusun Oleh :

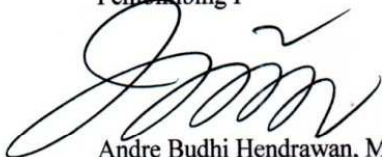
Nama : M.Abdussalim Al Marzuqi

NIM : 18020019

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

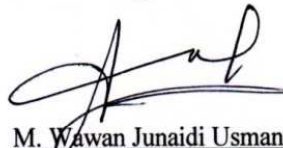
Tegal, 11 Februari 2021

Pembimbing I



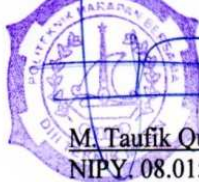
Andre Budhi Hendrawan, M.T
NUPN. 9906977561

Pembimbing II



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

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



M. Taufik Qurohman, M.Pd
NIPY. 08.015.265

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

Judul : Analisis Gerakan *Cylinder Double Acting* Alat Peraga Elektro Pneumatik.
Nama : M.Abdussalim Al Marzuqi
NIM : 18020019
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. Penguji Tanda Tangan
Andre Budhi Hendrawan, M.T 
NUPN. 9906977561
2. Penguji II 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. Taufik Qurohman, M.Pd
NIPY. 08.015.265

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M.Abdussalim Al Marzuqi

NIM : 18020019

Judul Tugas Akhir : Analisis Gerakan *Cylinder Double 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 di acui dalam naskah ini dan di sebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang di kategorikan 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

Yan taan,



M.Abdussalim Al Marzuqi

NIM 18020019

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : M.Abdussalim Al Marzuqi
Nim : 18020019
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 DOUBLE 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



M.Abdussalim Al Marzuqi

NIM : 18020019

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 *CYLINDERDOUBLE ACTING* PADA ALAT
PERAGA ELEKTRO PNEUMATIK

Disusun oleh :

M.ABDUSSALIM AL MARZUQI
NIM : 18020019

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. Adapun tujuan yang diperoleh dari laporan tugas akhir ini yaitu : Untuk mengetahui cara pengoperasian gerakan *cylinder double acting*. Peneliti akan menguji bebrapa rangkaian elektronika dan pneumatik yang berada pada *cylinder double acting*. komponen-komponen alat dan bahan tersebut terdiri dari: 1). *Cylinder double acting*, 2). *Air filter regulator*, 3). *5/2 selenoid valve 220 VAC*, 4). *proxy mety*, 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, Electro pneumatic Trainer, *Cylinder double acting*.

ABSTRACT
ANALYSIS OF DOUBLE ACTING CYLINDER MOVEMENT ON
PNEUMATIC ELECTRONIC PROSPERS

Arranged by :

M.ABDUSSALIM AL MARZUQI
NIM : 18020019

Along with the development of technology that is increasingly rapidly supported by advances in the industry. We are faced with a variety of complex problems that must be solved. The rate of technological growth from time to time has shown a very rapid increase. Production cannot be carried out by relying on control using human power alone because apart from the limited speed of work, the problem of saturation can also lead to fatal negligence. The above problems need to be automated. The objectives obtained from this final project report are: To find out how to operate the double acting cylinder movement.

Researchers will test several electronic and pneumatic circuits in single acting cylinders. The components of the tools and materials consist of: 1).Single acting cylinder, 2).Air filter regulator, 3).3/2 220 VAC solenoid valve, 4).proxy mety, 6).push button switch, 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 Polytechnic of Hope Together.

Keywords: , Electro pneumatic Trainer, Cylinder double 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 materiil. 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, ST 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 seperjuangannya 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, 2021

M.Abdussalim Al Marzuqi
NIM. 18020019

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
LAPORAN TUGAS AKHIR.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
LAPORAN TUGAS AKHIR.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI	6
2.1 PengertianPneumatik.....	6
2.2 Perkembangan dan Kepentingan Pneumatik.....	7

2.3	Pengenalan Bagian Sistem Pneumatik	7
2.4	KomponenPneumatik	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	20
3.3	Metode Pengumpulan Data	24
3.4	Metode Analisis Data	24
BAB IV		25
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		25
4.1	Pengecekan Alat dan Bahan.....	25
4.2	Pemasangan Rangkaian Manual Untuk <i>Cylinder Double Acting</i>	27
4.3	Pemasangan Rangkaian Semi Otomstis	30
4.4	Pemasangan Rangkaian Sistem otomatis Pada Silinder Double Acting	34
4.5	Proses Pengujian.	38
4.6.	Rangkaian Pneumatik Pada <i>Cylinder Double Acting</i>	44

BAB V.....	46
PENUTUP.....	46
5.1 Kesimpulan	46
5.6 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem kendali pneumatik	8
Gambar 2.2 Kompresor	9
Gambar 2.3 <i>Power suply</i>	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>	12
Gambar 2.8 <i>Push button switch</i>	13
Gambar 2.9 <i>Limith switch</i>	14
Gambar 2.10 <i>Proximity sensor</i>	14
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 <i>Preasure gauge</i>	19
Gambar 3.5 <i>Stopwatch</i>	19
Gambar 3.6 Trainer pneumatik	20
Gambar 3.7 <i>Cylinder Single Acting</i>	21
Gambar 3.8 <i>Air filter regulator</i>	21
Gambar 3.9 <i>5/2 selenoid valve 220 vac</i>	22
Gambar 3.10 <i>Push button switch</i>	22
Gambar 3.11 <i>Pilot lamp</i>	23
Gambar 3.12 <i>Power suplay unit 220V AC, 24 VD</i>	23
Gambar 3.13 <i>Relay</i>	24
Gambar 4.1 pengecekan multitester	25
Gambar 4.2 pengecekan solder	26
Gambar 4.3 pengecekan kabel	26
Gambar 4.4 pengecekan selang	27

Gambar 4.5 pemasangan selang ke <i>compressor</i>	27
Gambar 4.6 pemasangan selang di <i>regulator</i>	28
Gambar 4.7 pemasangan selang di <i>solenoid 5/2</i>	28
Gambar 4.8 Pemasangan Selang di Silinder	29
Gambar 4.9 rangkaian manual <i>cylinder double acting</i>	29
Gambar 4.10 pemasangan kabel ke <i>power suplay</i>	30
Gambar 4.11 pemasangan kabel pada <i>emergency switch</i>	31
Gambar 4.12 pemasangan kabel pada <i>push button</i>	31
Gambar 4.13 pemasangan kabel pada <i>relay</i>	32
Gambar 4.14 pemasangan kabel pada <i>solenoid 5/2</i>	32
Gambar 4.15 pemasangan kabel pada lampu	33
Gambar 4.16 rangkain otomatis pada <i>cylinder double acting</i>	33
Gambar 4.17 pemasangan kabel ke <i>power suplay</i>	34
Gambar 4.18 pemasangan kabel pada <i>emergency switch</i>	34
Gambar 4.19 pemasangan kabel pada <i>push button</i>	35
Gambar 4.20 pemasangan kabel pada <i>relay</i>	35
Gambar 4.21 pemasangan kabel pada <i>proximiti</i>	36
Gambar 4.22 pemasangan kabel pada <i>solenoid 5/2</i>	36
Gambar 4.23 pemasangan kabel pada lampu	37
Gambar 4.24 rangkain otomatis pada <i>cylinder double acting</i>	37
Gambar 4.25 pengisian tabung penyimpanan kompresor	38
Gambar 4.26 aliran angin pada <i>air filter regulator</i>	38
Gambar 4.27 pengoprasian dengan rangkaian manual	39
Gambar 4.28 mengalirkan arus listrik ke rangkaian elektronik	39
Gambar 4.29 menghidupkan rangkaian elektronik	40
Gambar 4.30 menghidpukan rangkaian	40
Gambar 4.31 mematikan rangkaian	41
Gambar 4.32 <i>cylinder double acting</i> bergerak mundur	41
Gambar 4.33 lampu kuning menyala karena tombol on ditekan	42
Gambar 4.34 lampu hijau menyala karena ujung <i>cylinder</i> menyentuh <i>proximity</i>	42
Gambar 4.35 menekan tombol <i>emergency</i>	43

Gambar 4.36 tombol merah menyala akibat ditekannya emergency	43
Gambar 4.37 Rangkaian pneumatik cylinder double acting	44
Gambar 4.38 Rangkaian Semi Otomatis Cylinder Double Acting	45

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 double 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 double acting*?

1.3 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 double acting*.
3. Tekanan angin yang digunakan pada saat pengujian alat peraga pneumatik menggunakan 6 bar.
4. Diameter *stroke* pada komponen *cylinder double acting* yang digunakan pada alat peraga sebesar 20mm dan panjang 100mm.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang diperoleh dari laporan tugas akhir ini yaitu :

Untuk mengetahui cara pengoperasian gerakan *cylinder double acting*.

1.5 Manfaat

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

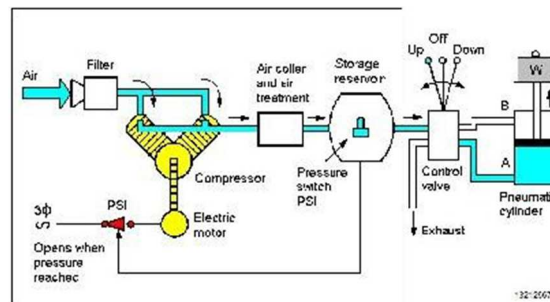
Tidak mustahil jika diinginkan peralatan yang mempunyai efisiensi lebih tinggi lagi, maka alat-alat pneumatik dalam perangkat kontrolnya dikombinasikan dengan sistem yang lain, seperti : elektrik, elektronik, mekanik dan hidrolik. Karena untuk tujuan-tujuan tertentu, kombinasi pemakaian sistem kontrol 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 KomponenPneumatik

Komponen-komponen pneumatik dalam menggunakan 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. Elment 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 suply*
(Dermanto,2013)

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

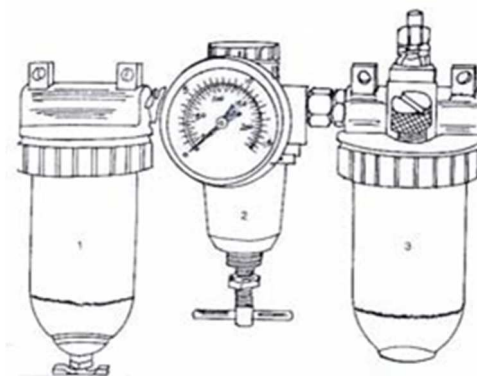
Katup pengarah adalah perlengkapan yang menggunakan lubang saluran kecil yang dihantarkan oleh aliran udara, terutama *star-stop*- arah aliran. Contoh bentuk dari katup pengarah adalah *3/2-way*, *4/2-way*, *5/2-way* dan sebagainya.



Gambar 2.4 Katup pengarah
(Lumintang, 2009)

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)

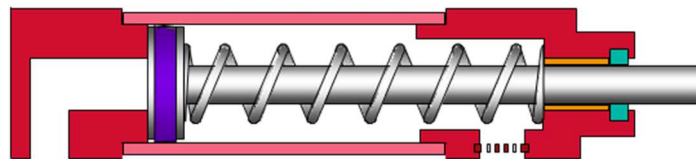
2.4.3 Unit Penggerak(*actuator*)

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*

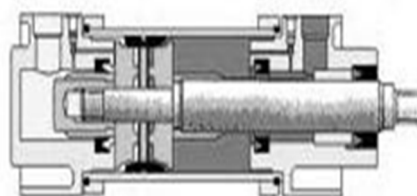
Pada *cylinder single acting* udara bertekanan diberikan hanya pada satu sisi saja dan menghasilkan kerja hanya satu arah saja, untuk itu silinder ini dipasang pegas untuk mengembalikan silinder pada posisi semula.



Gambar 2.6 *Cylinder single acting*
(Putra dan Haris, 2017)

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 gerakan maju dan mundur.



Gambar 2.7 *Cylinder double acting*
(Putra dan Haris, 2017)

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).

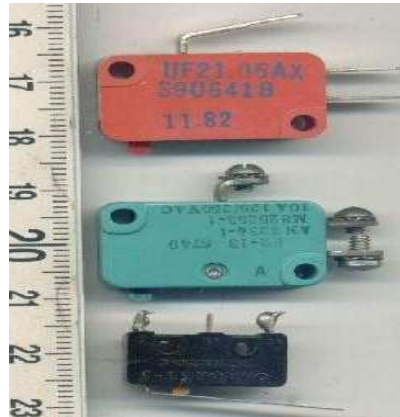


Gambar 2.8 *Push button switch*
(Riski, 2019)

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, 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 di atas selang udara juga harus mudah dalam pemasangan, tahan korosi, elastis, dan murah.



Gambar 2.11 Selang udara
(Khaliddan 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

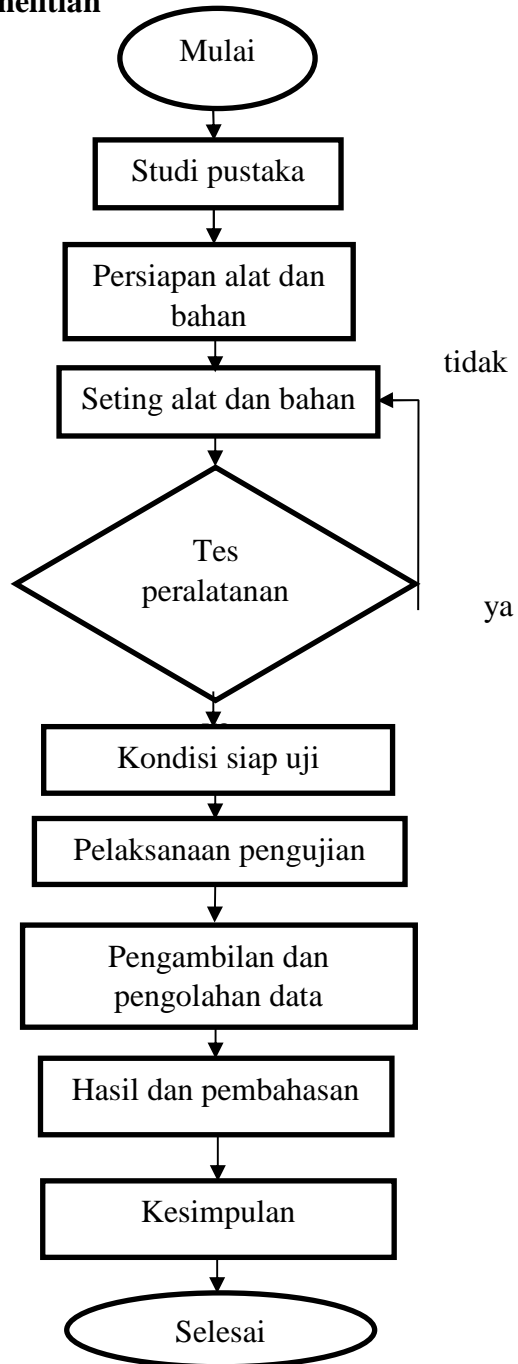
menghubungkan speaker ke *amplifier* dan juga dalam peralatan *testequipment* (alat-alat ukur / uji) seperti *multimeter* dan *siloskop*.



Gambar 2.12 *Banana conector*
(Khalid dan Raihan, 2016)

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

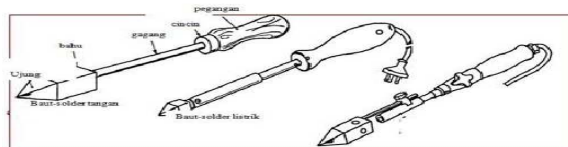
Pada saat melakukan analisis pada sistem trainer pneumatik, alat penunjang yang dapat di manfaatkan adalah:

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. *Pressure gauge* berfungsi untuk mengukur tekanan fluida yang berada pada komponen-komponen trainer pneumatik.



Gambar 3.4 *Pressure gauge*
(Supriyanto, 2018)

4. *Stopwatch* berfungsi untuk menghitung waktu yang di perlukan pada saat melakukan pengujian.



Gambar 3.5 *Stopwatch*
(Sitepu, 2020)

3.2.2 Bahan



Gambar 3.6 Trainer pneumatik
(Khalid dan Raihan, 2016)

1 Set trainer pneumatik yang meliputi komponen-komponen:

- *Cylinder double acting*

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



Gambar 3.7 *Cylinder double acting*
(Shiddiq, 2018)

- *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 3.8 *Air filter regulator*
(Shiddiq,2018)

- *5/2 selenoid valve 220 vac*

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



Gambar 3.9 *5/2 solenoid valve 220 vac*
(Dermanto,2013)

- *Proximity*

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.

- *Push button switch*

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



Gambar 3.10 *Push button switch*
(Riski,2019)

- *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 3.11 *Pilot lamp*
(Shiddiq,2018)

- *Power suplay unit 220VAC, 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 3.12 *Power suplay unit 220V AC, 24 VD*
(Dermanto,2013)

- *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 3.13 *Relay*
(Hudallah, 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 double acting*.

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

2. Analisis aliran listrik *silinder double acting*

Analisis aliran listrik pada pengujian di *silinder double acting*

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengecekan Alat dan Bahan

Fungsi pengecekan pada suatu alat dan bahan akan dilakukan supaya tidak terjadi kerusakan pada bahan atau alat yang akan digunakan pada alat peraga trainer elektro pneumatik, pengecekan alat dan bahan juga untuk menghindari hal hal yang tidak diinginkan dalam suatu 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
(dokumentasi, 2021)

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



Gambar 4.2 Pengecekan solder
(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 *multitester*



Gambar 4.3 Pengecekan kabel
(dokumentasi, 2021)

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



Gambar 4.4 Pengecekan selang
(dokumentasi, 2021)

4.2 Pemasangan Rangkaian Manual Untuk *Cylinder Double Acting*

1. Untuk membuat rangkain manual pada *cylinder double acting* kita harus memasang selang udara ke kompresor.



Gambar 4.5 Pemasangan selang ke *compressor*
(dokumentasi, 2021)

2. Setelah selang tersambung langkah selanjutnya menghubungkan selang yang dari kompresor ke input *air filter regulator*.



Gambar 4.6 Pemasangan selang di *regulator* (dokumentasi, 2021)

3. Lanjut dengan pemasangan selang dari *out put air filterregulator* menuju ke *solenoid valve 5/2*.



Gambar 4.7 Pemasangan selang di *solenoid 5/2* (dokumentasi, 2021)

- Setelah pemasangan selang pada *solenoid 5/2* ke *air filter regulator*, selanjutnya pemasangan selang pada *solenoid 5/2* menuju *silinder double acting*.



Gambar 4.8 Pemasangan selang di Silinder (dokumentasi, 2021)

- Hasil dari pemasangan rangkaian manual *cylinder double acting* pada alat peraga pneumatik trainer.



Gambar 4.9 Rangkaian manual *cylinder double acting* (dokumentasi, 2021)

4.3 Pemasangan Rangkaian Semi Otomatis

Rangkaian semi otomatis adalah rangkaian yang pengoprasianya masih menggunakan tombol untuk menghidupkan dan mematikannya.

Langkah-langkah untuk merangkai, Rangkaian semi otomatis pada alat peraga elektro pneumatik untuk bagian *cylinder double acting*.

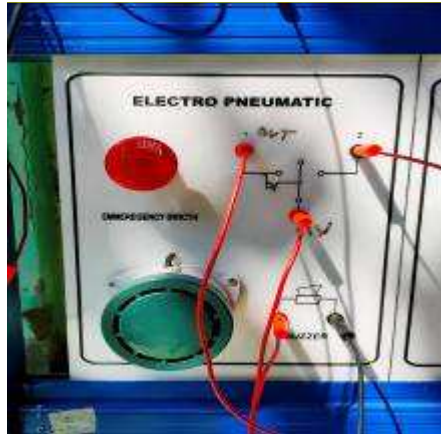
Berikut ini adalah bagaimana pemasangan rangkaian semi otomatis *cylinder double acting*

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



Gambar 4.10 Pemasangan kabel ke *power suplay* (dokumentasi, 2021)

2. Selanjutnya Pemasangan kabel 1 *emergency* ke L *power suplay*, 2 *emergency* ke (+) *buzzer* dan (-) *buzzer* ke N *power suplay*, guna untuk keamanan pada rangkaian apabila terjadi kesalahan pada rangkaiannya.



Gambar 4.11 Pemasangan kabel pada *emergency switch* (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*. Rangkaian ini berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan rangkaian pada alat peraga elektro pneumatik.



Gambar 4.12 Pemasangan kabel pada *push button* (dokumentasi, 2021)

4. Selanjtnya pemasangan dari A1 *relay* ke 4NO *relay*, dan L *power suplay* ke 2 *relay*. Fungsi *relay* sendiri adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanica*.



Gambar 4.13 Pemasangan kabel pada *relay* (dokumentasi, 2021)

5. Lanjut dengan Pemasangan kabel dari 6NO relay ke (+) 220 selenoid 5/2, dan dari (-) solenoid 5/2 ke N *power suplay*, *solenoid* sendiri adalah katup yang digerakan oleh energi listrik melalui solenoida, mempunyai kumparan sebagai penggeraknya yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC,



Gambar 4.14 Pemasangan kabel pada *solenoid 5/2* (dokumentasi, 2021)

6. Langkah berikutnya adalah Pemasangan kabel (+) lampu merah ke emergency, kabel (-) lampu merah ke N power suplay, dan dari (+) lampu hijau ke (+) solenoid 5/2, dan (-) lampu hijau ke (-) lampu merah.

Lampu ini adalah lampu *indicator*, yang berfungsi untuk sebagai informasi awal untuk mengetahui gerakan *cylinder* pada alat peraga elektro pneumatik.



Gambar 4.15 Pemasangan kabel pada lampu (dokumentasi, 2021)

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



Gambar 4.16 Rangkaian otomatis pada *cylinder double acting* (dokumentasi, 2021)

4.4 Pemasangan Rangkaian Sistem otomatis Pada Silinder Double Acting

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



Gambar 4.17 Pemasangan kabel ke *power suplay* (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* (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* (dokumentasi, 2021)

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



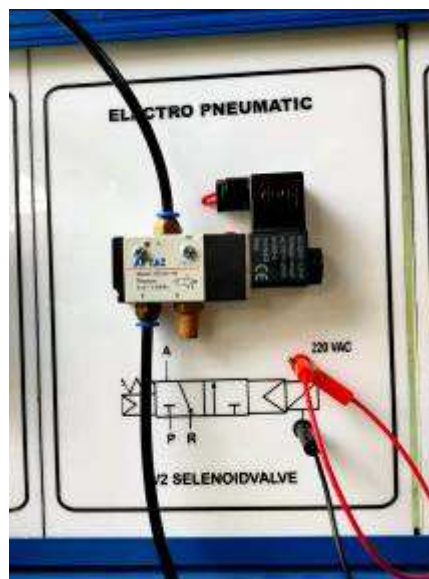
Gambar 4.20 Pemasangan kabel pada *relay* (dokumentasi, 2021)

5. Pemasangan 6NO *relay* ke COM *proximiti*, dan NC *proximiti* ke (+) *solenoid* 5/2.



Gambar 4.21 Pemasangan kabel pada *proximiti* (dokumen, 2021)

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



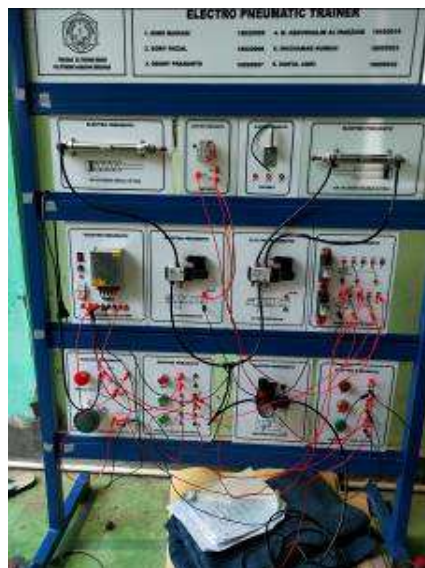
Gambar 4.22 Pemasangan kabel pada *solenoid* 5/2 (dokumentasi, 2021)

7. Pemasangan kabel merah (+) ke (+) *buzzer*, dan (-) kabel lampu merah ke (-) *buzzer*. Kemudian dari (+) kabel kuning ke (+) *solenoid 5/2*, dan (-) kabel kuning ke (-) kabel merah. Selanjutnya dari (+) kabel hijau ke NO *proximity*, dan (-) kabel hijau ke (-) kabel kuning



Gambar 4.23 Pemasangan kabel pada lampu (dokumentasi, 2021)

8. Hasil rangkaian otomatis pada *cylinder double acting*



Gambar 4.24 Rangkain otomatis pada *cylinder double acting* (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 (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* (dokumentasi, 2021)

- Langkah berikutnya apabila menggunakan rangkaian manual, tekan tombol yang berada pada solenoid 5/2, maka piston akan berkerja dengan maju kedepan.



Gambar 4.27 Pengoprasian dengan rangkaian manual
(dokumentasi, 2021)

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



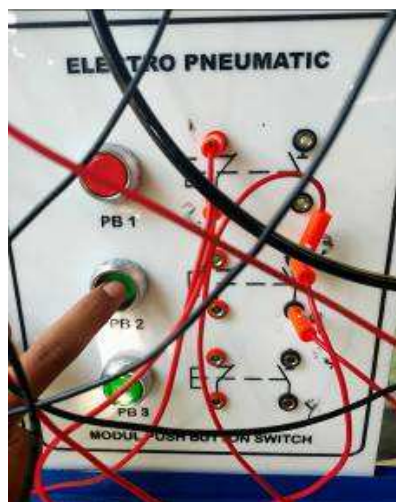
Gambar 4.28 Mengalirkan arus listrik ke rangkaian elektronik
(dokumentasi, 2021)

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 (dokumentasi, 2021)

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



Gambar 4.30 Menghidupkan rangkaian (dokumentasi, 2021)



Gambar 4.31 Mematikan rangkaian
(dokumentasi, 2021)

7. Apabila pengujian menggunakan rangkaian otomatis, cukup menekan sekali tombol on yaitu tombol *push button* berwarna hijau maka *cylinder doubleacting* akan bergerak, dan apabila ujungnya menyentuh *proximiti* maka *cylinder double 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 double acting* bergerak mundur
(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 *Proximiti*



Gambar 4.33 Lampu kuning menyala karena tombol on ditekan (dokumen, 2021)



Gambar 4.34 Lampu hijau menyala karena ujung *cylinder* menyentuh *proximity* (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*.



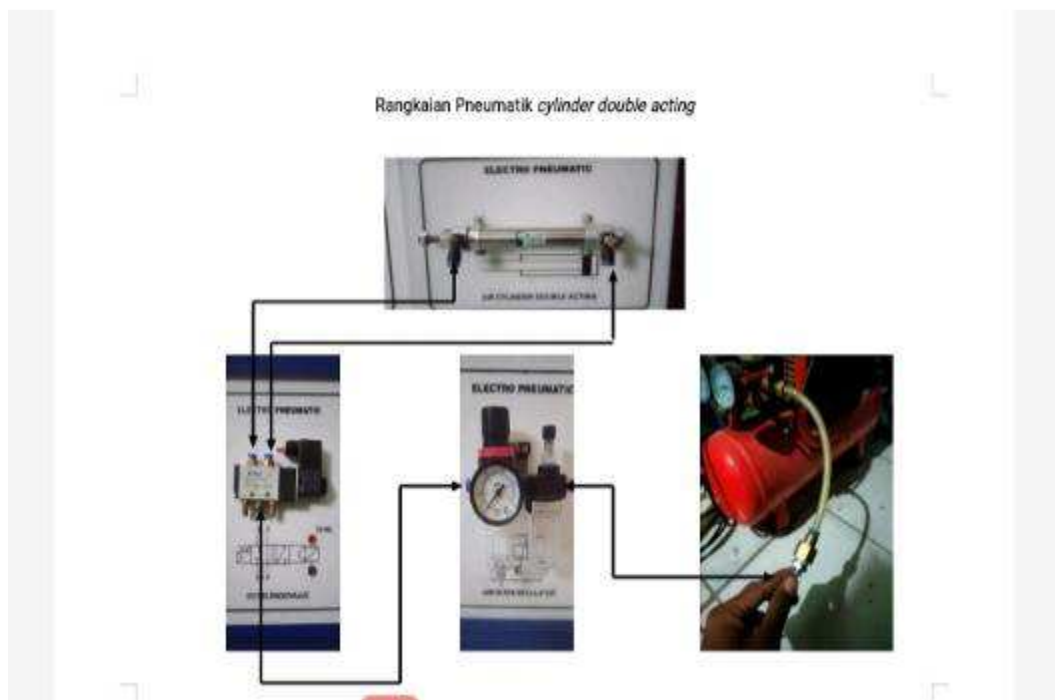
Gambar 4.35 Menekan tombol *emergency*
(dokumentasi, 2021)



Gambar 4.36 Tombol merah menyala akibat ditekannya *emergency*
(dokumentasi, 2021)

4.6. Rangkaian Pneumatik Pada *Cylinder Double Acting*

Gambar ini adalah gambar rangkaian *pneumatic double acting*, rangkaian ini adalah rangkaian yang tidak membutuhkan elektrikal untuk menggerakkan *cylinder double acting*, rangkaian ini hanya membutuhkan kompresor untuk *mensuplay* angin lalu disimpan di dalam tabung, *air filter regulator* untuk menyaring udara dari kompresor dan *solenoid valve 5/2* untuk mengatur masuknya udara ke *cylinder double acting*.

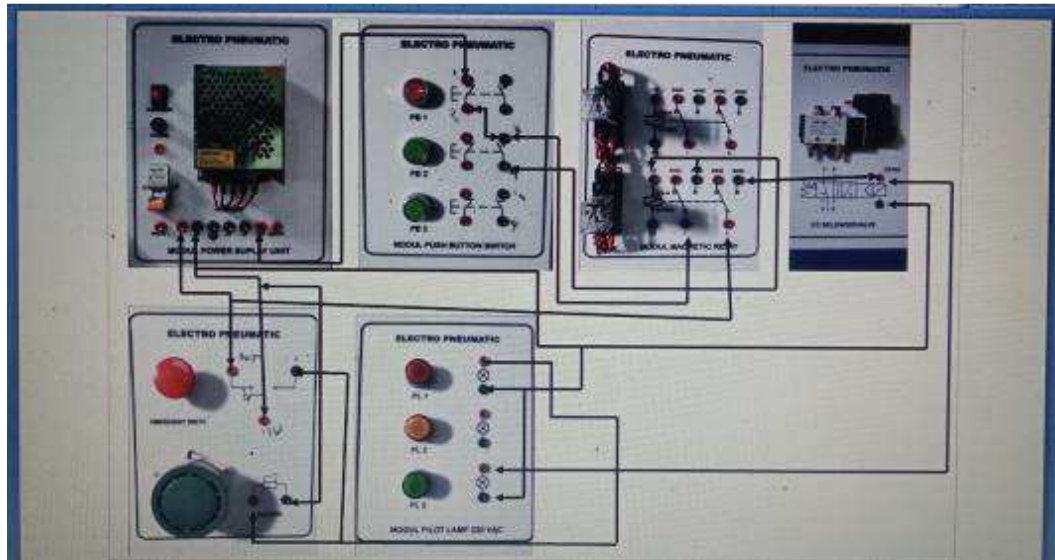


Gambar 4.37 Rangkaian pneumatik cylinder double acting (dokumentasi, 2021)

4.7. Rangkaian Semi Otomatis *Cylinder Double Acting*

Selanjutnya didalam pengujian cylinder double 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 5/2, emergency system,

dan proximity system. Dengan rangkaian tersebut diperoleh hasil rangkaian cylinder double acting dengan menggunakan sistem otomatis.



Gambar 4.38 Rangkaian Semi Otomatis Cylinder Double Acting (dokumentasi, 2021)

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 5/2 valve*, kemudian dari solenoid menuju ke *cylinder double 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 tidak di inginkan 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 *proximiti* sebagai sensor dan yang kedua ke *solenoid 5/2 valve* sebagai unit pembuka dan penutup aliran udara. 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 *proximiti* sebagai sensor gerak, dan yang kedua menuju ke *solenoid 5/2 valve* sebagai unit pembuka dan penutup aliran angin.

5.6 Saran

Ketika akan melakukan pengujian, sebaiknya mendapatkan teori dasar dulu tentang pneumatik dan elektronik pada sistem tersebut.

Sebaiknya pada saat melakukan pengujian, di damping oleh orang yang lebih mengerti/ahli tentang materi dan praktek pneumatik baik itu dari guru maupun dari dosen terkait.

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 dilakukan 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.
- Supriyanto,A,A. 2018. Kalibrasi alat ukur preasure gauge sistem kontrol level pada flashtank 5 calender. Purwakarta. Teknik Mekatronika Politeknik Engineering Indorama Purwakarta.
- Wardhana A. 2007. Troubleshooting sistem elektronik pada mesin bor dengan control elektro pneumatik. [Proyek Akhir]. Semarang. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Zakaria Roni. 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.



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	: M. Abdussalim Al Marzuqi
NIM	: 18020019
Produk Tugas Akhir	: Electro Pneumatik Trainer
Judul Tugas Akhir	: Analisis gerakan <i>cylinder double 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


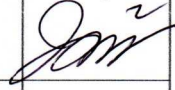




(M. Wawan Junaidi Usman, M,Eng)
NIDN. 0604067901




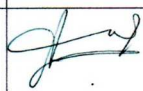

LEMBAR PEMBIMBINGAN TUGAS AKHIR

NAMA : M. Abdussalim Al Marzuqi
NIM : 18020019
Produk Tugas Akhir : Trainer Elektro Pneumatik
Judul Tugas Akhir : Analisis gerakan cylinder double 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	27/5-2021	Revisi Bab I	
2				
3	Senin	31/5-2021	Revisi Bab II	
4				
5	Selasa	8/6-2021	Revisi Bab III	
6				
7	Kamis	17/6-2021	Revisi Bab IV	
8				
9	Selasa	29/6-2021	Revisi Bab V	
10	Senin	5/7-2021	ACS Sidang TA	

Rekap Pembimbingan Penyusunan Laporan Tugas Akhir				
PEMBIMBING II			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	Jum'at	4/6-2021	Revisi Bab II	
4				
5	Jum'at	11/6-2021	Revisi Bab III dan IV	
6				
7	Selasa	22/6-2021	Revisi Bab V	
8				
9	Jum'at	9/7-2021	Acc laporan Tugas Akhir	
10				