

**TUGAS AKHIR**

**MODIFIKASI RAGUM MEJA MENGGUNAKAN  
SISTEM *PNEUMATIC* UNTUK BENGKEL  
KERJA BANGKU JURUSAN  
TEKNIK MESIN**

*Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Studi Diploma-III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin*



Oleh:

**RISKI HIDAYAT SAPUTRA**

**2103201135**

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS  
TAHUN 2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**MODIFIKASI RAGUM MEJA MENGGUNAKAN  
SISTEM *PNEUMATIC* UNTUK BENGKEL  
KERJA BANGKU JURUSAN  
TEKNIK MESIN**





Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
*Program Studi Diploma Tiga Teknik Mesin*

Oleh:

**Riski Hidayat Saputra**  
**NIM: 2103201135**

Disetujui oleh Tim Penguji Skripsi:

Tanggal Ujian : 28 Juli 2023  
Periode Wisuda : XX


- (  )  
1. **Sunarto, S.Pd., M.T.** (Pembimbing)  
**NIP.197412192021211003**
- (  )  
2. **Syahrizal, S.T., M.T.** (Penguji 1)  
**NIP.197310142021211005**
- (  )  
3. **Ibnu Hajar, S.T., M.T.** (Penguji 2)  
**NIP.197108102021211001**
- (  )  
4. **Retnaldi Teguh Setyawan, S.T., M.T.** (Penguji 3)  
**NIP.199302282022031008**

Bengkalis 21 Agustus 2023  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

  
**Ibnu Hajar, S.T., M.T.**  
**NIP.197108102021211001**

## LEMBAR PENGESAHAN

Kami dengan sebenarnya menyatakan bahwa, kami telah membaca keseluruhan Skripsi ini, dan kami berpendapat bahwa Skripsi ini layak dan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana.

Tanda tangan :   
Nama Penguji I : Syahrizal, S.T., M.T.  
Tanggal Pengujian : 28 Juli 2023

Tanda tangan :   
Nama Penguji II : Ibru Hajar, S.T., M.T.  
Tanggal Pengujian : 28 Juli 2023

Tanda tangan :   
Nama Penguji III : Reinaldi Teguh Setyawan, S.T., M.T.  
Tanggal Pengujian : 28 Juli 2023

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah dilakukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Bengkalis, 7 Agustus 2023



**Riski Hidayat Saputra**

2103201135

## DAFTAR ISI

<b>TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>Abstrak.....</b>	<b>vii</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR SIMBOL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Batasan Masalah .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Tujuan.....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Manfaat.....</b>	<b>3</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Penelitian Terdahulu .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Landasan Teori .....</b>	<b>5</b>
2.2.1 <i>Foot valve</i> .....	7
2.2.2 Kompresor.....	7
2.2.3 <i>Air Filter Regulator</i> .....	8
2.2.4 Ragum .....	9
2.2.5 <i>Double Acting Cylinder</i> .....	11
2.2.6 Katup Pengendali Arah <i>5/2 Single Pilot</i> .....	12
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>

<b>3.1 Alat dan Bahan .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2 Tahap Perancangan.....</b>	<b>14</b>
<b>3.3 Diagram Alir .....</b>	<b>15</b>
<b>3.4 Teknik Pengumpulan dan Analisa Data.....</b>	<b>16</b>
3.4.1 Proses Desain Alat .....	17
3.4.2 Langkah-langkah Perakitan Alat .....	18
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>19</b>
4.1 Proses Pembuatan Alat bantu Ragum <i>Pneumatic</i> .....	19
4.1.1 Perancangan <i>Diagram Circuit</i> .....	19
4.1.2 Proses Pembuatan Alat.....	20
4.2 Pembahasan Pembuatan Ragum <i>Pneumatic</i> .....	24
4.2.1 Penggunaan Ragum .....	24
4.2.2 Penggunaan <i>Double Acting Cylinder</i> .....	24
4.2.3 Penggunaan <i>Foot Switch</i> .....	25
4.2.4 Penggunaan Katup <i>5/2</i> .....	25
4.2.5 Penggunaan <i>Air Filter Regulation</i> .....	25
4.3 <b>Perhitungan Hasil Alat</b> .....	25
4.4 <b>Pengujian Alat</b> .....	27
4.4.1 Bahan Benda Uji .....	27
4.4.2 Hasil Data Pencekaman .....	29
4.4.3 Analisa pengujian .....	30
<b>PENUTUP .....</b>	<b>31</b>
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	31
<b>5.2 Saran</b> .....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirobbil Alamin.* Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sehingga dalam kesempatan ini, tak lupa juga ucapan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah banyak memberikan dorongan berupa *financial* serta semangat yang diberikan dari awal hingga selesainya laporan ini. Selanjutnya tidak lupa pula ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang mendukung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini antara lain:

1. Bapak Johny Custer, ST., MT selaku Direktur Politeknik Negeri Bengkalis.
2. Bapak Ibnu Hajar, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis
3. Bapak Sunarto, S.Pd., MT selaku Ketua Program Studi D-III Teknik Mesin sekaligus Dosen Pembimbing yang sabar untuk meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran kepada penulis untuk memberikan arahan dan sarannya selama penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh dosen dan Tenaga Pendidik Politeknik Negeri Bengkalis khususnya program studi Teknik Mesin.
5. Bapak Ibu kedua orang tua penulis yang selalu memberikan semangat, dukungan serta doanya selama menempuh perkuliahan.
6. Semua pihak yang turut membantu dan memberikan saran.

Semoga segala bantuan, bimbingan, motivasi dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis senantiasa dibalas oleh Allah *subhanahu wa ta'ala* dan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini akan penulis terima dengan senang hati.

Bengkalis, 28 Juli 2023

Penulis



# **MODIFIKASI RAGUM MEJA MENGGUNAKAN SISTEM *PNEUMATIC* UNTUK BENGKEL KERJA BANGKU JURUSAN**

Nama Mahasiswa : Riski Hidayat Saputra  
Nim : 2103201135  
Dosen Pembimbing : Sunarto, S.Pd., M.T.

## **Abstrak**

Kemajuan teknologi telah banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan dunia kerja baik dalam sektor *real* maupun *non-real*. Penerapan teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan efektifitas dan efesiensi dari suatu proses kerja dan kegiatan serta dapat meningkatkan hasil yang diharapkan baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Keberadaan alat bantu (ragum) pada bengkel kerja bangku maupun industri pengolahan atau manufaktur sangat diperlukan kehadirannya disebabkan alat tersebut digunakan sebagai alat pencekam untuk proses akhir sebuah hasil benda kerja. Pnumatik merupakan sebuah teknologi yang menggunakan udara bertekanan untuk menggerakkan komponen mekanis seperti silinder, katup, dan motor udara. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan ragum dengan sistem *Pneumatic* yang dioperasikan tanpa menggunakan tangan, dan mempersingkat waktu dalam penggunaannya. Dengan menggunakan aplikasi *AutoCAD* dan *Fluidsim* maka didapatkan desain serta cara kerja alat bantu ragum dengan sistem pnumatik. Dari hasil yang didapatkan dari pengujian cekaman dengan berbagai macam tekanan, menunjukkan batas aman tekanan agar tidak merusak benda kerja adalah 3 - 5 bar.

**Kata Kunci:** Ragum, pnumatik, tekanan, udara bertekanan, komponen.

# **MODIFYING THE TABLE USING GRAZING *PNEUMATIC* SYSTEM FOR WORKSHOP DEPARTMENT WORK**

Student Name : Riski Hidayat Saputra  
Nim : 2103201135  
Supervisor : Sunarto, S.Pd., M.T.

## **Abstract**

Technological advances have been widely applied in everyday life and the world of work both in the real and *non-real* sectors. The application of this technology is expected to increase the effectiveness and efficiency of a work process and activity and can increase the expected results both in terms of quality and quantity. The existence of tools (ragum) in bench workshops and processing or manufacturing industries is very necessary because these tools are used as a gripping device for the final process of a workpiece. Pnumatics is a technology that uses compressed air to move mechanical components such as cylinders, valves, and air motors This research aims to produce a curve with a *Pneumatic* system that is operated without using hands, and shorten the time in use. By using *AutoCAD* and *Fluidsim* applications, the design and workings of ragam tools with a pnumatic system are obtained. From the results obtained from stress testing with various pressures, pointing to a safe limit of pressure so as not to damage the workpiece is 3 - 5 bar.

**Keywords:** Jaw , pnumatic, pressure, compressed air, component.

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Foot Valve</i> dan Simbol.....	7
Gambar 2.2 Kompresor dan Simbol.....	8
Gambar 2.3 <i>Air Filter Regulator</i> dan Simbol .....	9
Gambar 2.4 Ragum Datar.....	10
Gambar 2.5 <i>Double Acting Cylinder</i> .....	11
Gambar 2.6 <i>5/2 Way –Single Pilot</i> .....	12
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	16
Gambar 4.1 <i>Diagram Circuit</i> .....	19
Gambar 4.2 Hasil Pembuatan Alat .....	23
Gambar 4.3 Pengujian Bahan Kayu .....	27
Gambar 4.4 Pengujian Bahan Besi Holow .....	28
Gambar 4.6 Pengujian Bahan Plat 8 mm .....	28

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat dan Bahan yang Digunakan .....	13
Tabel 3.2 Waktu Pelaksanaan yang Akan Dilakukan .....	18
Tabel 4.1 Proses Pembuatan Alat.....	20
Tabel 4.2 Dimensi Alat .....	24
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Pengujian .....	27
Tabel 4.4 Hasil Cekaman .....	29
Tabel 4.5 Hasil Cekaman .....	30
Tabel 4.6 Hasil Cekaman .....	30

## DAFTAR SIMBOL

$F$	=	Gaya tekan (N)
$A$	=	Luas penampang ( $m^2$ )
$P$	=	Tekanan ( $N/m^2$ )
$F_1$	=	Gaya pada penampang 1 (N)
$F_2$	=	Gaya pada penampang 2 (N)
$A_1$	=	Luas penampang 1 ( $m^2$ )
$A_2$	=	Luas penampang 2 ( $m^2$ )

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kemajuan teknologi telah banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan dunia kerja baik dalam sektor *real* maupun *non-real*. Penerapan teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi dari suatu proses kerja dan kegiatan serta dapat meningkatkan hasil yang diharapkan baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Penerapan teknologi ini dapat dibedakan menjadi dua, yaitu teknologi dengan sistem manual dan teknologi dengan sistem otomatis.

Keberadaan alat bantu (ragum) pada bengkel kerja bangku maupun industri pengolahan atau manufaktur sangat diperlukan kehadirannya disebabkan alat tersebut digunakan sebagai alat pencekam untuk proses akhir sebuah hasil benda kerja. Tanpa alat bantu ragum seorang pekerja akan kesulitan dalam proses akhir dan akan memerlukan waktu yang lama untuk melakukan proses akhir tanpa alat bantu ragum. Ragum digunakan sebagai alat untuk menahan benda kerja selama operasi seperti penggergajian, pengelasan, pengamplasan, atau pengeboran.

Pada bengkel mobil tempat penulis melaksanakan Kerja Praktek yaitu di PT. Mitshubishi Nusantara Berlian Motor Pekanbaru, penulis mendapatkan sebuah masalah pada saat menggunakan ragum karena pada saat ingin membuka dan menutup ragum harus menggunakan salah satu tangan, sedangkan kedua tangan penulis memegang benda kerja sehingga kesulitan saat ingin menggunakan ragum dan harus meminta pertolongan orang lain. Kendala yang lainnya adalah saat membuka dan mengencangkan ragum membutuhkan sedikit waktu dan tenaga.

Penelitian yang telah dilakukan Arifin dan Hidayat (2018) tentang ragum otomatis adalah “Rancang Bangun Alat Ragum dengan Sistem Kerja Otomatis”. Dari hasil analisa diperoleh bahwa tenaga dan waktu bisa diminimalisir dan lebih efisien daripada menggunakan ragum catok secara manual. Sistem kerja alat ragum otomatis

ini menggunakan *remote control* dan didukung dengan pemutus arus dengan penggerak mesin atau motor listrik sehingga membantu pengerjaan lebih efisien.

Selain itu penelitian yang telah dilakukan oleh Dionisius dkk (2021) tentang ragum hidrolik adalah "Rancang Bangun Aplikasi Rangkaian Ragum Penjepit pada Alat Praga/*Trainer* Sistem *Pneumatik* Sederhana". Alat ini pada prinsipnya menggunakan tenaga dari udara bertekanan yang disalurkan melalui katup dan silinder sehingga udara bertekanan itulah yang nantinya akan memberi daya dorong kepada silinder untuk melakukan penekanan.

Dalam dunia industri, penggunaan saklar bukanlah perkara yang asing dan ada berbagai jenis saklar yang sudah populer. *Foot valve* biasanya mempermudah kerja *operator* mesin, karena kerja alat ini sangatlah otomatis. *Foot valve* bisa diinjak dengan menggunakan kaki kiri atau kanan, sehingga bisa digunakan sesuai keinginan.

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan diatas, penulis memodifikasi ragum dengan judul **Modifikasi Ragum Meja Menggunakan Sistem *Pneumatic* untuk Bengkel Kerja Bangku Jurusan Teknik Mesin.**

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana supaya penggunaan ragum menjadi lebih mudah?
2. Bagaimana cara kerja ragum *pneumatic* dengan *Foot valve*?
3. Berapa tekanan agar bisa menjepit benda kerja?

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini penulis memberikan batasan-batasan masalah untuk lebih mengoptimalkan dalam melakukan Tugas Akhir agar mencapai hasil yang baik, batasan tersebut yaitu:

1. Menggunakan ragum datar.
2. Menghitung umur pakai alat

#### **1.4 Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan penulis adalah sebagai berikut:

1. Memodifikasi ragam dengan sistem *pneumatic* yang dioperasikan tanpa menggunakan tangan
2. Memodifikasi ragam yang mampu mempersingkat waktu dalam penggunaannya.

#### **1.5 Manfaat**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan penulis diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Bagi mahasiswa
  - a) Dapat melatih berpikir kritis dalam menyikapi perkembangan teknologi
  - b) Meningkatkan keterampilan dalam menerapkan ilmu yang diperoleh selama di bangku perkuliahan
  - c) Sebagai Tugas Akhir untuk menyelesaikan program studi D-III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Bengkalis
- b. Bagi industri
  - a) Dapat digunakan pekerja di industri maupun di bengkel
  - b) Memudahkan penggunaan ragam



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi pada bab I, maka penulis mengacu pada penelitian yang sudah ada sebelumnya tentang alat bantu ragum otomatis, ragum hidrolik, dan saklar kaki. Adapun hasil penelitian yang dijadikan perbandingan tidak terlepas dari topik penelitian yaitu mengenai ragum dengan sistem *pneumatic*.

Penelitian yang telah dilakukan Arifin dan Hidayat (2018) tentang ragum otomatis adalah “Rancang Bangun Alat Ragum dengan Sistem Kerja Otomatis”. Dari hasil analisa diperoleh bahwa tenaga dan waktu bisa diminimalisir dan lebih efisien daripada menggunakan ragum catok secara manual. Sistem kerja alat ragum otomatis ini menggunakan *remote control* dan didukung dengan pemutus arus dengan penggerak mesin atau motor listrik sehingga membantu pengerjaan lebih efisien.

Selain itu penelitian yang telah dilakukan oleh Dionisius dkk (2021) tentang ragum hidrolik adalah “Rancang Bangun Aplikasi Rangkaian Ragum Penjepit pada Alat Praga/*Trainer* Sistem *Pneumatik* Sederhana”. Alat ini pada prinsipnya menggunakan tenaga dari udara bertekanan yang disalurkan melalui katup dan silinder sehingga udara bertekanan itulah yang nantinya akan memberi daya dorong kepada silinder untuk melakukan penekanan.

Penelitian tentang *Foot valve* dilakukan oleh Prilyanto (2020) dengan judul “Perancangan Alat Bantu Cuci Tangan dengan Teknologi Sederhana [Pedal Kaki]”. Prinsip kerja dari alat ini adalah mencuci tangan tanpa tangan menyentuh kran air dan sabun dengan menggunakan *Foot valve*. Hasil dari penelitian ini proses keluar air dan sabun rata-rata kurang dari 2 kali pijakan.

Kemudian penelitian tentang *Foot valve* lainnya pernah dilakukan oleh Putro (2009) “Perbaikan Rancang Alat Pemetong Singkong dengan Mekanisme Pedal kaki

Untuk Meningkatkan Produksi dengan Prinsip Ergonomi”. Alat yang dirancang adalah alat perajang singkong dengan mekanisme pedal kaki, terdiri dari 4 mata pisau sehingga proses perajangan lebih cepat. Alat perajang singkong dengan mekanisme pedal kaki ini dirancang untuk memberikan kenyamanan bagi pekerjanya.

## 2.2 Landasan Teori

Pneumatik merupakan teori atau pengetahuan tentang udara yang bergerak, keadaan-keadaan keseimbangan udara dan syarat-syarat keseimbangan. Perkataan pneumatik berasal bahasa Yunani “*pneuma* “ yang berarti “*napas*” atau “*udara*”. Jadi pneumatik berarti *terisi udara* atau digerakkan oleh udara bertekanan.

*Pneumatic* merupakan cabang teori aliran atau mekanika fluida dan tidak hanya meliputi penelitian aliran-aliran udara melalui sistem saluran, yang terdiri atas pipa-pipa, selang-selang, gawai dan sebagainya, tetapi juga aksi dan penggunaan udara bertekanan.

*Pneumatic* menggunakan hukum-hukum aeromekanika, yang menentukan keadaan keseimbangan gas dan uap (khususnya udara atmosfer) dengan adanya gaya-gaya luar (aerostatika) dan teori aliran (aerodinamika).

*Pneumatic* dalam pelaksanaan teknik udara bertekanan dalam industri merupakan ilmu pengetahuan dari semua proses mekanik dimana udara memindahkan suatu gaya atau gerakan. Jadi *pneumatic* meliputi semua komponen mesin atau peralatan, dalam mana terjadi proses-proses *pneumatic*.

Beberapa bidang aplikasi di industri yang menggunakan media *pneumatic* dalam hal penanganan material adalah sebagai berikut:

- 1) Pencekaman benda kerja
- 2) Penggeseran benda kerja
- 3) Pengaturan posisi benda kerja
- 4) Pengaturan arah benda kerja

Penerapan *pneumatic* secara umum:

- 1) Pengemasan
- 2) Pemakanan
- 3) Pengukuran
- 4) Pengaturan dan buka tutup
- 5) Pencetakan benda kerja
- 6) Penyusunan benda kerja
- 7) Pemilahan benda kerja
- 8) Pemutaran dan pemindahan benda kerja
- 9) Pemindahan material

Susunan sistem *pneumatic* adalah sebagai berikut:

- 1) Catu daya (*energy supply*)
- 2) Elemen masukan (*sensors*)
- 3) Elemen pengolah (*processors*)
- 4) Elemen kerja (*actuators*)

Kelebihan *pneumatic*:

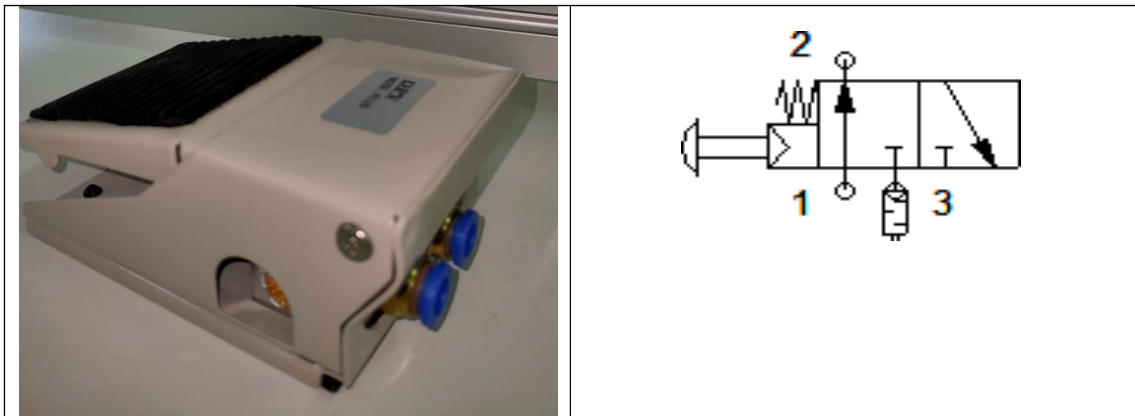
- 1) Fluida kerja yang mudah diperoleh dan ditransfer
- 2) Dapat disimpan dengan baik
- 3) Bersih dan kering
- 4) Tidak peka terhadap suhu
- 5) Aman terhadap ledakan dan kebakaran
- 6) Kesederhanaan (mudah dipelihara)
- 7) Konstruksi kokoh

Kelemahan *pneumatic*:

- 1) Gangguan suara (bising)
- 2) Mudah menguap
- 3) Bahaya pembekuan
- 4) Biaya energi tinggi

### 2.2.1 Foot valve

Pembuatan alat bantu ragum motor penulis menggunakan jenis saklar *Momentary*, yaitu *Foot valve*. *Foot valve* atau saklar injak adalah sebuah alat yang dirancang khusus untuk menghidupkan atau mematikan sebuah alat secara otomatis dengan menggunakan kaki. *Foot valve* akan bekerja saat mendapatkan tekanan dari kaki, maka bagian poros akan bergerak ke dalam dan *mikro switch* akan bekerja. Selama *Foot valve* tertekan dengan kaki, maka alat tersebut akan berjalan. Contoh komponen ada pada gambar (2.1).



Gambar 2.1 *Foot Valve* dan Simbol

### 2.2.2 Kompresor

Kompresor merupakan mesin yang memiliki fungsi untuk memampatkan atau menaikkan tekanan. Kompresor juga memiliki fungsi pemindahan gas dari tekanan statis yang rendah menuju tekanan statis yang lebih tinggi. Kerja kompresor dimulai dengan cara memampatkan udara atau gas sehingga dapat menimbulkan udara yang bertekanan.

Secara umum kompresor dibedakan menjadi dua jenis yaitu kompresor perpindahan positif (*Positive Displacement Compressor*) dan kompresor dinamis (*Dynamic compressor*). Kompresor perpindahan positif terbagi lagi menjadi dua jenis yaitu kompresor piston dan kompresor putar. Sedangkan kompreor dinamis terbagi menjadi dua jenis juga yaitu kompresor sentrifugal dan kompresor aksial.

Pembuatan alat bantu ragum dengan sistem pneumatik penulis menggunakan kompresor perpindahan positif yaitu kompresor diafragma sebagai penghasil udara bertekanan tinggi. Dengan cara menghisap dan memampatkan udara tersebut kemudian disimpan di dalam bejana untuk disuplai ke sistem *pneumatic* yang akan menggerakkan ragum. Contoh komponen ada pada gambar (2.2).



Gambar 2.2 Kompresor dan Simbol

### 2.2.3 Air Filter Regulator

*Air filter regulator* adalah alat yang mengatur suplai dan menyaring udara yang terkompresi masuk ke sistem *pneumatic*, biasanya alat ini sudah satu *set* dengan alat ukur yang berfungsi sebagai penunjuk besar tekanan udara di dalam sistem. Alat ini merupakan salah satu komponen yang pasti ada pada sistem *pneumatic*.

*Air filter regulator* digunakan untuk menyaring dan membuang debu dari udara yang masuk dan mengalirkan udara yang lebih bersih ke sistem *pneumatic*. Selain itu, *Air filter regulator* berfungsi untuk membatasi tekanan yang akan masuk pada sistem *pneumatic*.

Umumnya *Air filter regulator* terdapat beberapa *part*, antara lain:

#### a. *Head regulator unit*

*Head regulator unit* adalah bagian kepala dari *regulator unit* yang berfungsi untuk *port* masuknya angin *supply* dari *filter unit* untuk diteruskan ke komponen selanjutnya.

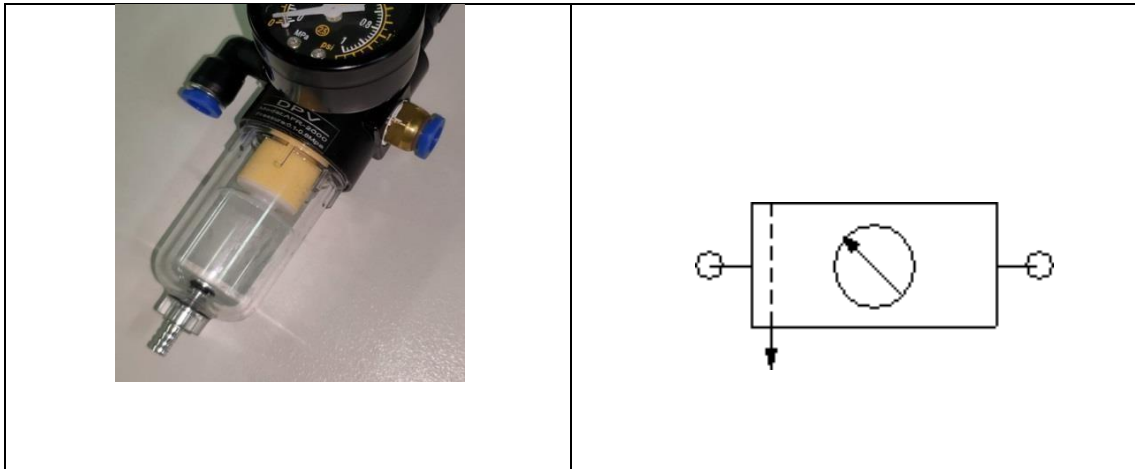
b. *Valve adjuster pressure angin*

*Valve adjuster* digunakan sebagai mengatur tekanan angin.

c. *Pressure gauge*

*Pressure gauge* adalah alat penunjuk besaran tekanan angin yang masuk ke instalasi *pneumatic*.

Pembuatan alat bantu ragum dengan sistem *pneumatic* penulis menggunakan *air filter regulator* dengan jenis AFR 2000. Contoh komponen ada pada gambar (2.3).



Gambar 2.3 *Air Filter Regulator* dan Simbol

#### 2.2.4 Ragum

Ragum adalah suatu alat penjepit untuk menjepit benda kerja yang akan dikikir, dipahat, digergaji, ditap, dan lainnya. Dengan memutar *handle* pada ragum, maka mulut ragum akan menjepit atau membuka benda kerja yang sedang dikerjakan. Untuk alat bantu ragum dengan sistem pneumatik penulis menggunakan jenis ragum datar. Contoh komponen ada pada gambar (2.4)



Gambar 2.4 Ragum Datar

Pada umumnya ragum datar banyak digunakan untuk menjepit benda pada proses *milling*, hal ini dikarenakan ragum yang tidak begitu besar dan memiliki bentuk yang minimalis sehingga lebih efektif daripada menggunakan ragum lain pada umumnya.

Spesifikasi ragum datar yang akan digunakan:

- Panjang = 15cm
- Lebar = 13,5cm
- Lebar mulut ragum = 8cm
- Panjang *max* bukaan ragum = 8cm
- Tinggi ragum = 1,3cm

Rumus dan cara menghitung cekaman ragum dengan spesifikasi diatas sebagai berikut:

$$F_2 = F_1 \frac{A_2}{A_1} \dots\dots\dots(2.1)$$

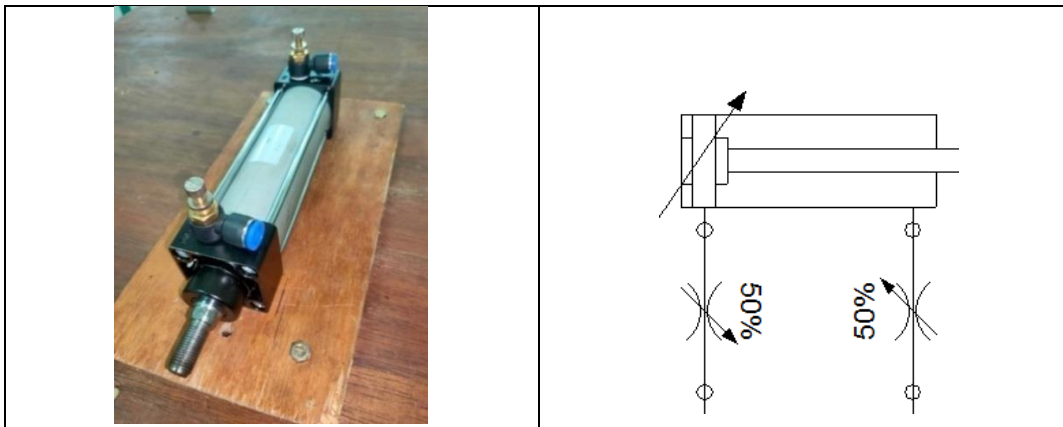
Dimana,

- F2 = Gaya pada penampang 2 (N)
- F1 = Gaya pada penampang 1 (N)
- A2 = Luas penampang 2 (m<sup>2</sup>)
- A1 = Luas penampang 1 (m<sup>2</sup>)

### 2.2.5 Double Acting Cylinder

Silinder *pneumatic* adalah aktuator atau perangkat mekanis yang menggunakan kekuatan udara untuk menghasilkan kekuatan dalam gerak bolak-balik piston secara linier gerak keluar-masuk. Silinder *pneumatic* biasanya digunakan untuk menjepit benda, mendorong mesin pemotong, penekan mesin pengepresan, dan lain sebagainya.

*Double acting cylinder* merupakan silinder yang memiliki dua *port* untuk *instroke* dan *outstroke*. Silinder jenis ini menggunakan kekuatan udara bertekanan untuk mendorong piston keluar dan mendorong piston untuk kembali pada posisi awal masuk. Sehingga silinder ini membutuhkan lebih banyak udara dan katup pengontrol arah yang lebih kompleks bila dibandingkan dengan silinder kerja tunggal. Contoh komponen ada pada gambar (2.5)



Gambar 2.5 Double Acting Cylinder

Spesifikasi *double acting cylinder* yang akan digunakan:

<i>Port size</i>	=	6,3mm
<i>Pressure range</i>	=	1-9 bar
Panjang tabung	=	193mm
Panjang tabung keseluruhan	=	242mm
Diameter lengan silinder	=	16mm



Rumus dan cara menghitung gaya yang dihasilkan oleh *double acting cylinder* dengan spesifikasi diatas sebagai berikut:

$$F = A \times P \dots\dots\dots (2.2)$$

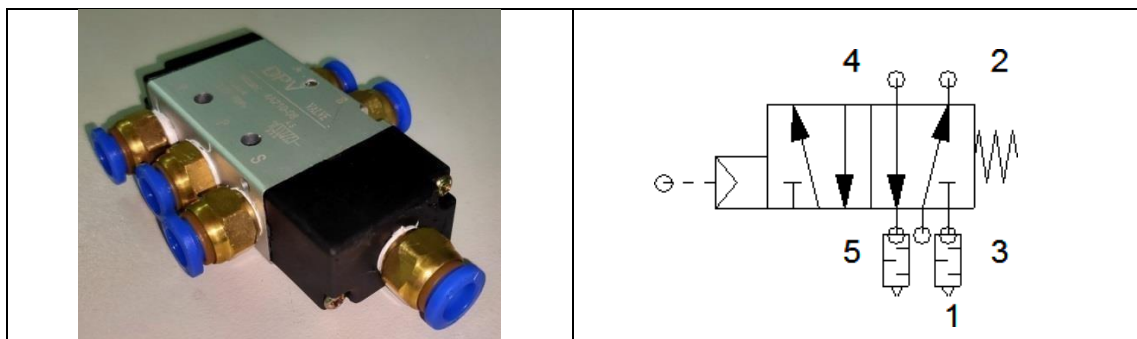
Dimana,

- $F$  = Gaya tekan (N)
- $A$  = Luas penampang (m)
- $P$  = Tekanan (N/m<sup>2</sup>)

### 2.2.6 Katup Pengendali Arah 5/2 Single Pilot

Katup *pneumatic* merupakan salah satu komponen penting didalam peralatan *pneumatic* fungsi utama dari katup-katup didalam suatu sistem *pneumatic* adalah untuk mengubah, membangkitkan atau menghentikan sinyal untuk keperluan penginderaan, pemrosesan, dan pengendalian.

Katup arah 5/2 *single pilot* memiliki 4 lubang aliran udara aktif, 2 sebagai *output* 1 sebagai *input* dari kompresor dan 1 *input* dari *push button* sebagai pengendali silinder. Contoh komponen ada pada gambar (2.6).



Gambar 2.6 5/2 Way –Single Pilot

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan ragum dengan sistem *pneumatic* menggunakan *foot valve* ini yaitu meliputi:

Tabel 3.1 Alat dan Bahan yang Digunakan

No	Alat dan Bahan	Jumlah	Spesifikasi
Alat			
1	Mesin Las	1 Unit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Power supply 220 V</li> <li>- Dimensi 29 x 12 x 19 cm</li> <li>- Output ampere 20-200</li> <li>- Berat 8kg</li> </ul>
2	Kunci Perkakas	1 Set	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kunci <i>shock</i> ukuran 4-14</li> <li>- Berbagai macam jenis mata obeng</li> <li>- <i>Rachet</i></li> </ul>
3	Mesin Gerinda	1 Unit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerindra tangan</li> <li>- Daya 710 watt</li> <li>- <i>Abbrasive disc</i> 100 mm</li> <li>- Kecepatan beban 11.000 Rpm</li> </ul>
4	Kompresor	1 Unit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tegangan 185 – 240 V</li> <li>- Daya 340 watt</li> <li>- Tekanan 8 bar</li> </ul>
Bahan			
1	Ragum	1 Unit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Panjang 15 cm</li> <li>- Lebar 13,5 cm</li> <li>- Tinggi ragum 1,3cm</li> <li>- Lebar mulut ragum 8 cm</li> <li>- Panjang <i>max</i> bukaan 8 cm</li> </ul>
2	<i>Foot Valve</i>	2 Unit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 lubang</li> <li>- <i>Press</i> 10 bar</li> </ul>
3	Baja Profil L	2 Batang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ukuran 4x4</li> <li>- Panjang 6 meter</li> <li>- Bahan besi baja</li> </ul>
4	<i>Double Acting Cylinder</i>	1 Unit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Pressure range</i> 1-9 bar</li> <li>- Diameter lengan 16mm</li> <li>- Panjang total piston 242mm</li> </ul>
5	Mata Gerinda	2 Pcs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ukuran 105 x 1,2 x 16 mm</li> <li>- <i>Max</i> 13.300 Rpm</li> </ul>
6	Elektroda	1 <i>Pack</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diameter 2 mm</li> </ul>

No	Alat dan Bahan	Jumlah	Spesifikasi
			- Panjang 300 mm
7	Katup 5/2	1 Unit	- <i>Single pilot</i> - Tekanan 1,5 – 8 bar - 6 port
8	<i>Air Regulator</i>	1 Unit	- <i>Port size</i> 6,3 mm - Tekanan 0,5 – 10 bar - <i>Temperatur</i> 5 – 60
9	<i>Fitting Tee</i> 8mm	1 Unit	- Ukuran 8 mm x 8mm x 8 mm
10	Selang	5 meter	- Diameter dalam 5 mm - Diameter luar 8 mm
11	Triplek	1 lembar	- Tebal 12 mm - Panjang 800 mm - Lebar 700 mm
12	<i>Fitting Lurus</i>	8 unit	- Diameter drat 12 mm - Diameter <i>output</i> 8 mm - panjang 22 mm
13	<i>Fitting Reducer Lurus</i>	1 unit	- Dari ukuran selang 8 mm ke 6 mm - Panjang 38 mm
14	<i>Fitting Speed Control</i>	2 unit	- Ukuran selang 8 mm

### 3.2 Tahap Perancangan

Untuk mendapatkan kualitas pembuatan alat bantu untuk pengelasan pipa baja, maksimal sesuai dengan yang diharapkan tentu harus melakukan beberapa usaha dan kegiatan atau tahapan sebelum dalam pembuatan. Tahapan dalam perencanaan harus benar-benar tersusun rapi dan berurutan, tujuannya adalah agar perencanaannya Tugas Akhir terlaksanakan. Adapun kegiatan yang akan dilakukan antara lain sebagai berikut:

#### 3.2.1 Studi Lapangan

Studi lapangan ini dilakukan untuk mencari dan melihat keadaan kegunaan alat dengan merasakan secara langsung pada praktek di bengkel Politeknik Negeri Bengkalis dan pada saat magang di bengkel Mitshubisi Nusantara Berlian Motor Pekanbaru menjadi dasar mengumpulkan data tentang judul alat yang akan dibuat sebagai sumber untuk observasi studi lapangan.

### 3.2.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan informasi dan referensi pendukung dan pengembangan untuk pembuatan alat bantu ragum di jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis. Teori dasar yang diambil beberapa dari jurnal dan artikel, buku serta penelitian terdahulu, contoh yang diambil beberapa judul yang pernah dibuat yaitu:

1. Rancang Bangun Alat Ragum Dengan Sistem Kerja Otomatis (Arifin, E., & Hidayat, A. (2018).
2. Rancang Bangun Aplikasi Rangkaian Ragum Penjepit pada Alat Peraga/*Trainer* Sistem Pneumatik Sederhana. Dionisius, F., Hermawan, R., & Faktasyamsa, G. G. (2021, November)

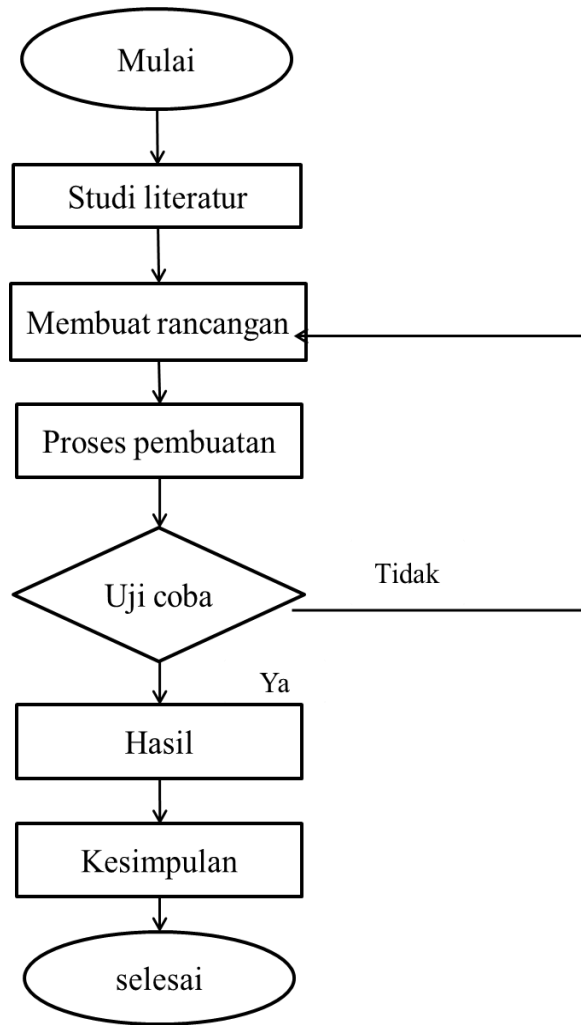
### 3.2.3 Desain Alat

Desain alat bantu selalu berkembang untuk menghasilkan alat yang mampu untuk memenuhi seluruh proses manufaktur. Dari sini beberapa konsep alat bantu yang dibuat harus memenuhi hal-hal sebagai berikut:

1. Sederhana, mudah dioperasikan
2. Menurunkan tingkat kesulitan dalam penggunaan
3. Menghasilkan barang yang berkualitas
4. Menjamin keamanan kerja *operator*

## 3.3 Diagram Alir

Diagram alir adalah suatu gambaran yang dipergunakan untuk dasar dalam bertindak seperti halnya pada perancangan diperlukan suatu diagram alir yang bertujuan untuk mempermudah dalam pelaksanaan proses perancangan. Diagram alir proses perencanaan ragum digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir

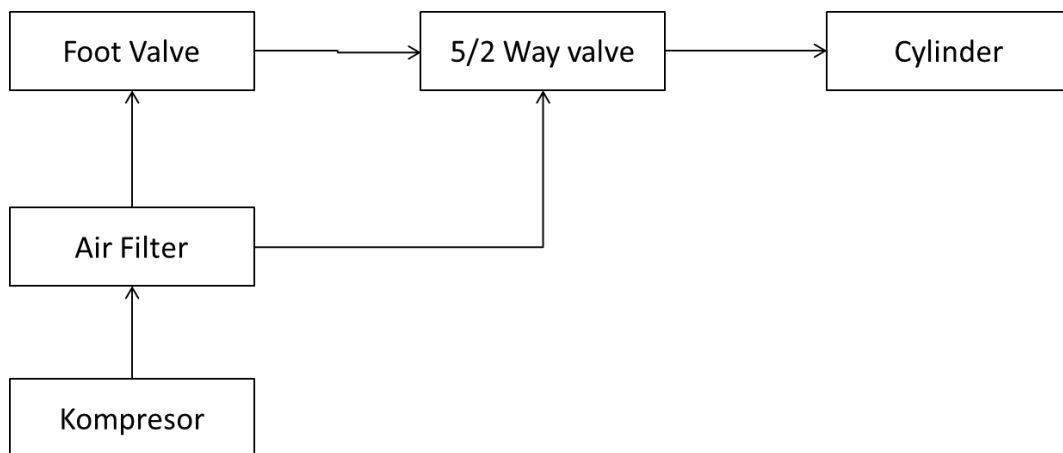
### 3.4 Teknik Pengumpulan dan Analisa Data

Selama penyusunan Tugas Akhir dilakukan pengumpulan data untuk mengetahui tahapan-tahapan perakitan alat yang dibuat, tujuannya adalah agar diketahui sejauh mana kinerja dari alat yang sudah dibuat sebelum dan sesudahnya melalui langkah awal dan akhir. Alat yang berjudul “Modifikasi Ragum Meja Menggunakan Sistem *Pneumatic* Sebagai Penggerak untuk Bengkel Kerja Bangku Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis”, memiliki tahapan-tahapan proses pembuatannya melalui:

### 3.4.1 Proses Desain Alat

Proses dari mendesain rangka meja dan komponen lainnya yang pertama adalah membuat ukuran dimensi dan skala disketsakan gambar rancangan dari menggunakan aplikasi

- a) AutoCAD, adalah perangkat lunak desai komputer yang digunakan untuk membuat gambar teknik model 2D dan 3D. Biasanya digunakan dalam industri arsitektur, rekayasa sipil, desain produk, dan teknis presisi. Dengan AutoCAD, pengguna dapat membuat dan mengedit gambar dengan berbagai alat dan fitur yang disediakan untuk membantu proses desain. Pada proses desain penulis menggunakan AutoCAD 2021, pada versi ini menyertakan peningkatan kinerja, perfortma pemilihan objek lebih baik, serta peningkatan performa viewport.
- b) FluidSIM, adalah perangkat lunak simulasi berbasis Windows yang dikembangkan oleh Festo Didactic. Perangkat lunak ini digunakan untuk simulasi, desain, dan analisis sistem pneumatik, hidraulik, dan listrik. FluidSIM memungkinkan pengguna untuk memahami dan memvisualisasikan prinsip-prinsipkerja sistem fluida dalam lingkungan virtual. FluidSIM yang penulis gunakan yaitu FluidSIM V3.6



Gambar 3.2 Diagram Blok

### 3.4.2 Langkah-langkah Perakitan Alat

Beberapa cara langkah-langkah awal dan akhir sampai selesai perakitan pembuatan alat ada sebagai berikut:

1. Melakukan pemotongan untuk pembuatan kerangka dengan menggunakan besi siku 4x4 dengan panjang kaki rangka (80 cm, lebar 40 cm dan tinggi 70 cm).
2. Tahap selanjutnya, melakukan pengelasan untuk penyatuan besi baja siku untuk membuat kerangka meja.
3. Ketika selesai proses pengelasan penyatuan yang telah dibuat untuk rangka, selanjutnya dilakukan proses pengecatan rangka meja.
4. Kemudian, pemasangan triplek dengan ukuran 80 x 70 cm.
5. Tahapan perakitan komponen *pneumatic* dengan cara memasang drat untuk penyambungan selang angin
6. Tahap selanjutnya, merakit komponen pada meja.
7. Pembuatan alat bantu harus dalam keadaan 100% perakitan dari awal sampai akhir dengan catatan bisa digunakan sebagai alat yang nyata digunakan sesuai kebutuhannya untuk menjepit meja kerja.

## BAB IV

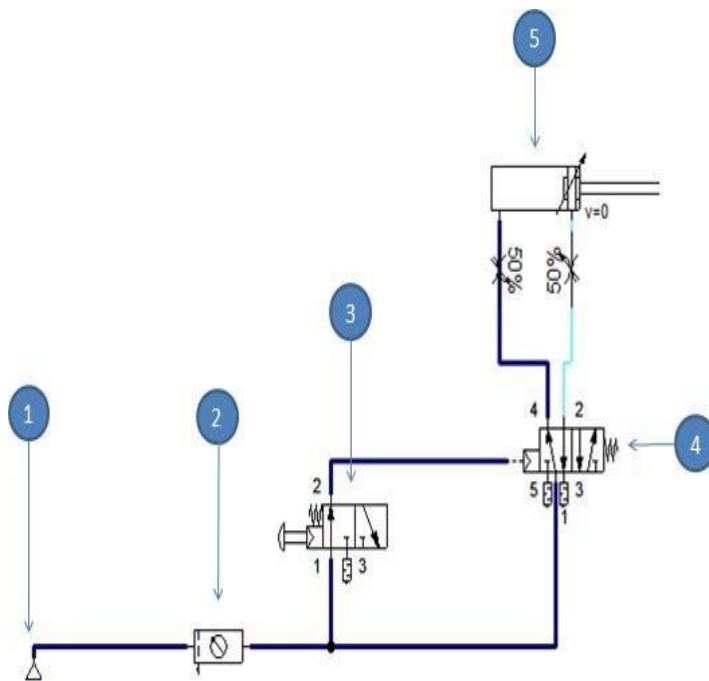
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembuatan alat bantu pengelasan pipa baja terdapat beberapa tahapan yang penulis lakukan agar proses pembuatan berjalan dengan baik, langkah-langkah pembuatan alat sebagai berikut:

#### 4.1 Proses Pembuatan Alat bantu Ragum *Pneumatic*

##### 4.1.1 Perancangan *Diagram Circuit*

Dalam proses tahapan awal yaitu membuat gambar rancangan cara kerja atau desain *diagram circuit*. Perancangan desain menggunakan aplikasi *FluidSIM*.



Keterangan:

1. Kompresor
2. *Air filter regulator*
3. *Foot valve*
4. Katup 5/2
5. *Double acting cylinder*



Gambar 4.1 *Diagram Circuit*










#### 4.1.2 Proses Pembuatan Alat


Pada pembuatan alat bantu ragum *pneumatic* salah satu bagian penunjang adalah meja ragum. Oleh karena itu meja merupakan komponen penting dalam pembuatan alat ini, karena tanpa adanya meja alat ini tidak dapat dijalankan dengan baik. Pembuatan meja berfungsi sebagai tempat peletakan dudukan komponen-komponen utama, yaitu untuk dudukan ragum, *double acting cylinder*, *air filter regulation*, dan katup 5/2. Untuk langkah-langkah proses pembuatan alat dilihat pada tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Proses Pembuatan Alat

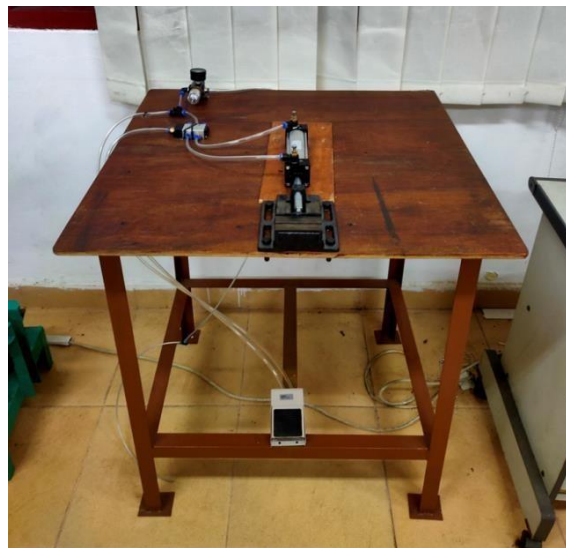
No	Proses Pembuatan	Penjelasan
1		Melakukan perakitan komponen yaitu pemasangan <i>fiting</i> lurus pada <i>air filter regulation</i>
2		Kemudian dilanjutkan dengan pemasangan <i>Fitting speed control</i> yang akan mengatur tekanan angin masuk kedalam <i>double acting cylinder</i>

No	Proses Pembuatan	Penjelasan
3		<p>Setelah itu pasang <i>fitting</i> lurus pada katup 5/2. Katup ini berfungsi meneruskan tekanan dari <i>foot switch</i> menuju <i>double acting cylinder</i></p>
4		<p>Lakukan pengeboran pada meja sebagai dudukan untuk ragum</p>
5		<p>Setelah pengeboran selesai, pasang ragum pada dudukan yang telah dibuat</p>
6		<p>Kemudian bor untuk dudukan <i>double acting cylinder</i></p>

No	Proses Pembuatan	Penjelasan
7		Bor meja untuk dudukan katup 5/2
8		Kemudian lakukan pemasangan <i>foot switch</i> pada kerangka meja bawah
9		Tahap terakhir adalah pemasangan selang udara pada semua komponen

No	Proses Pembuatan	Penjelasan
10		<p>Hasil perakitan dan pemasangan selang pada komponen.</p>

Setelah proses pengerjaan pembuatan alat ragum dengan sistem *pneumatic* ini serta melalui proses *finishing* dan selesai. Maka dilanjutkan dengan konstruksi pada alat ragum *pneumatic* dari pembuatan meja, perakitan komponen, pemasangan komponen serta penyambungan selang pada komponen. Semua sudah diatur dalam proses perakitan yang sudah dapat diuji dan siap dipakai. Hasil alat dan dimensi sebagai berikut:



Gambar 4.2 Hasil Pembuatan Alat  
Sumber: Dokumentasi penulis

Tabel 4.2 Tabel dimensi alat

No	Bahan	Dimensi
1	Ragum	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Panjang 150 mm</li> <li>- Lebar 135 mm</li> <li>- Tinggi ragum 40mm</li> <li>- Lebar mulut ragum 80 mm</li> <li>- Panjang <i>max</i> bukaan 80 mm</li> </ul>
2	<i>Double Acting Cylinder</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diameter 40 mm</li> <li>- Diameter lengan 16 mm</li> <li>- Lebar 75 mm</li> <li>- Tinggi 75 mm</li> <li>- Panjang total piston 242 mm</li> </ul>
3	Katup 5/2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Panjang 40 mm</li> <li>- Lebar 25 mm</li> <li>- Tinggi 10 mm</li> </ul>
4	<i>Foot Valve</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Panjang 125 mm</li> <li>- Lebar 81 mm</li> <li>- Tinggi 52 mm</li> </ul>
5	<i>Air Regulator</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Panjang 30 mm</li> <li>- Lebar 50 mm</li> <li>- Tinggi 170 mm</li> </ul>
6	Kompresor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lebar diameter 400 mm</li> <li>- Tinggi 450 mm</li> </ul>
7	Meja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Panjang 800 mm</li> <li>- Lebar 700 mm</li> <li>- Tinggi 800 mm</li> </ul>

## 4.2 Pembahasan Pembuatan Ragum *Pneumatic*

### 4.2.1 Penggunaan Ragum

Adapun penggunaan jenis ragum yang digunakan adalah ragum datar, dengan spesifikasi panjang 15 cm, lebar 13,5 cm, lebar mulut ragum 8 cm, lebar bukaan *max* ragum 8 cm, tinggi ragum 1,3 cm.

### 4.2.2 Penggunaan *Double Acting Cylinder*

*Handle* pada ragum diganti dengan *double acting cylinder* digunakan sebagai penggerak buka dan tutup ragum. Silinder yang digunakan berjenis SC 40 x 100 dengan spesifikasi *pressure range* 1-9 bar, diameter lengan 16 mm, serta panjang total piston 242 mm.

#### 4.2.3 Penggunaan *Foot Switch*

*Foot switch* digunakan sebagai pemberi sinyal atau kontak untuk membuka ragum. Adapun *foot switch* yang digunakan adalah *foot valve* FV320 dengan 1 *port input* dan 1 *port output* serta tekanan *max* 10 bar.

#### 4.2.4 Penggunaan Katup 5/2

Penggunaan katup 5/2 yaitu untuk mengendalikan keluaran udara yang akan menggerakkan *double acting cylinder*. Jenis katup 5/2 yang digunakan adalah *solenoid Airtac* 4A210-08 *single pilot*, dengan tekanan 1,5 – 8 bar.

#### 4.2.5 Penggunaan *Air Filter Regulation*

Penggunaan *air filter regulation* sangat penting untuk menyaring sisa air dari kompresor. Pada alat ini digunakan *air filter regulation* berjenis AFR 2000 dengan rentang tekanan 0,5 – 10 bar.

### 4.3 Perhitungan Hasil Alat

#### 4.3.1 Menghitung cekaman ragum

$$F2 = F1 \frac{A2}{A1} \dots\dots\dots(4.1)$$

$$F2 = F1 \frac{A2}{A1}$$

$$F2 = 16.000 \frac{40}{5}$$

$$F2 = 128.000 \text{ N}$$

#### 4.3.2 Menghitung gaya yang dikeluarkan oleh *double acting cylinder*

$$F = A \times P \dots\dots\dots(4.2)$$

1) 2 bar

$$F = A \times P$$

$$F = 1256 \text{ mm}^2 \times 2 \text{ bar}$$

$$F = 1256 \text{ mm}^2 \times 200.000 \text{ N/m}^2$$

$$F = 1,256 \text{ m}^2 \times 200.000 \text{ N/m}^2$$

$$F = 251.000 \text{ N}$$

2) 3 bar

$$F = A \times P$$

$$F = 1256 \text{ mm}^2 \times 3 \text{ bar}$$

$$F = 1256 \text{ mm}^2 \times 300.000 \text{ N/m}^2$$

$$F = 1,256 \text{ m}^2 \times 300.000 \text{ N/m}^2$$

$$F = 376.000 \text{ N}$$

3) 4 bar

$$F = A \times P$$

$$F = 1256 \text{ mm}^2 \times 4 \text{ bar}$$

$$F = 1256 \text{ mm}^2 \times 400.000 \text{ N/m}^2$$

$$F = 1,256 \text{ m}^2 \times 400.000 \text{ N/m}^2$$

$$F = 502.400 \text{ N}$$

4) 5 bar

$$F = A \times P$$

$$F = 1256 \text{ mm}^2 \times 5 \text{ bar}$$

$$F = 1256 \text{ mm}^2 \times 500.000 \text{ N/m}^2$$

$$F = 1,256 \text{ m}^2 \times 500.000 \text{ N/m}^2$$

$$F = 628.000 \text{ N}$$

5) 6 bar

$$F = A \times P$$

$$F = 1256 \text{ mm}^2 \times 6 \text{ bar}$$

$$F = 1256 \text{ mm}^2 \times 600.000 \text{ N/m}^2$$

$$F = 1,256 \text{ m}^2 \times 600.000 \text{ N/m}^2$$

$$F = 753.000 \text{ N}$$

Hasil perhitungan pengujian konversi tekanan dari bar menjadi  $N/m^2$  untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Pengujian

No	Tekanan (Bar)	Gaya (N)
1	2	251.000
2	3	376.000
3	4	502.400
4	5	628.000
5	6	753.000

#### 4.4 Pengujian Alat

##### 4.4.1 Bahan Benda Uji

Ada beberapa bahan benda yang akan uji dengan panjang ukuran yang berbeda, antara lain bahan yang akan digunakan sebagai bahan pengujian alat adalah Kayu lat, besi hollow, dan plat baja 8 mm. Pengujian dilakukan dengan beberapa kali pengujian dan dengan tekanan yang berbeda untuk menghasilkan data yang akurat.

- a. Data pengujian pertama adalah pengujian pengecaman yaitu kayu lat dengan tebal 12 mm dan lebar 21 mm.



Gambar 4.3 Pengujian Bahan Kayu  
Sumber: Dokumentasi penulis



- b. Data pengujian yang kedua yaitu bahan besi hollow dengan ukuran 25 mm x 25 mm.



Gambar 4.4 Pengujian Bahan Besi Hallow  
Sumber: Dokumentasi penulis

- c. Data pengujian ketiga yaitu bahan plat 8 mm dengan ukuran panjang 40 cm dan lebar 5 cm.



Gambar 4.5 Pengujian Bahan Plat 8 mm  
Sumber: Dokumentasi penulis

#### 4.4.2 Hasil Data Pencekaman

Hasil data pencekaman dilihat pada tabel dibawah untuk ketiga benda dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Hasil Cekaman percobaan 1

No	Bahan	Tekanan	Kondisi cekaman
1	Kayu	< 3 bar	Bisa menjepit tapi mudah lepas
		3 bar	Bisa menjepit tapi goyang
		4 bar	Baik
		5 bar	Sangat baik
		6 bar	Berpotensi merusak benda kerja
2	Hollow	< 3 bar	Menjepit tapi mudah lepas
		3 bar	Menjepit tapi goyang
		4 bar	Baik tapi masih sedikit goyang
		5 bar	Baik
		6 bar	Sangat baik
3	Plat 8 mm	< 3 bar	Tidak menjepit
		3 bar	Menjepit tapi mudah lepas
		4 bar	Menjepit tapi masih goyang
		5 bar	Baik
		6 bar	Sangat baik

Tabel 4.5 Hasil Cekaman percobaan 2

No	Bahan	Tekanan	Kondisi cekaman
1	Kayu	< 3 bar	Bisa menjepit tapi mudah lepas
		3 bar	Baik
		4 bar	Baik
		5 bar	Sangat baik
		6 bar	Berpotensi merusak benda kerja
2	Hollow	< 3 bar	Menjepit tapi mudah lepas
		3 bar	Menjepit tapi goyang
		4 bar	Baik
		5 bar	Baik
		6 bar	Sangat baik
3	Plat 8 mm	< 3 bar	Tidak menjepit
		3 bar	Menjepit tapi mudah lepas
		4 bar	Baik
		5 bar	Baik
		6 bar	Sangat baik

Tabel 4.6 Hasil Cekaman percobaan 3

No	Bahan	Tekanan	Kondisi cekaman
1	Kayu	< 3 bar	Bisa menjepit tapi mudah lepas
		3 bar	Baik
		4 bar	Baik
		5 bar	Sangat baik
		6 bar	Berpotensi merusak benda kerja
2	Hollow	< 3 bar	Menjepit tapi mudah lepas
		3 bar	Menjepit tapi goyang
		4 bar	Cukup baik
		5 bar	Baik
		6 bar	Sangat baik
3	Plat 8 mm	< 3 bar	Tidak menjepit
		3 bar	Menjepit tapi mudah lepas
		4 bar	Baik
		5 bar	Baik
		6 bar	Sangat baik

#### 4.4.3 Analisa pengujian

Dari hasil yang didapatkan dari pengujian cekaman dengan berbagai macam tekanan sesuai data yang diambil. Hasil dari tabel 4.2 diatas menunjukkan batas aman tekanan agar tidak merusak benda kerja adalah 3 - 5 bar.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kegiatan tugas akhir yang berjudul Modifikasi Ragum Meja Menggunakan Sistem *Pneumatic* untuk Bengkel Kerja Bangku Jurusan Teknik Mesin, sampai pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Cara kerja ragum sistem *pneumatic* dengan cara membuka angin pada kompresor ragum langsung menutup, dengan menginjak pedal kaki akan membuka ragum dan melepaskan pijakan akan menutup ragum secara otomatis.
2. Untuk pencekaman benda dengan panjang 40 cm, tekanan yang baik adalah diantara 3 – 5 bar.
3. Semakin besar luas penampang benda kerja, maka semakin bagus cekaman
4. Kecepatan membuka dan menutup ragum bisa di sesuaikan dari katup pada *double acting cylinder*. Untuk kecepatan menutup menggunakan katup depan, sementara kecepatan membuka pada katup belakang.

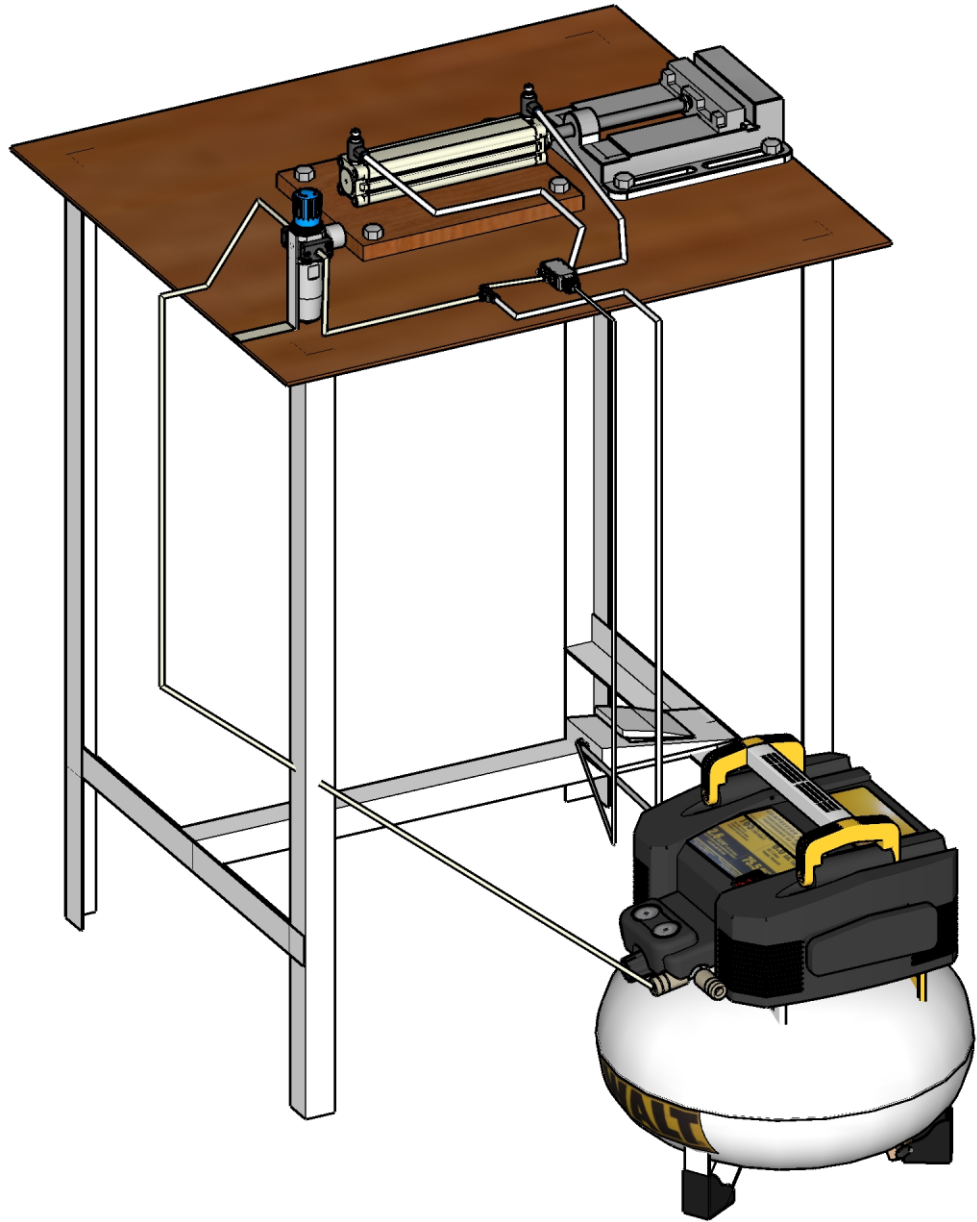
#### **5.2 Saran**

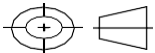
Dari rangkaian kegiatan pembuatan ragum menggunakan sistem *pneumatic*, sampai pengujian yang telah dilakukan dapat disarankan bahwa:

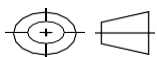
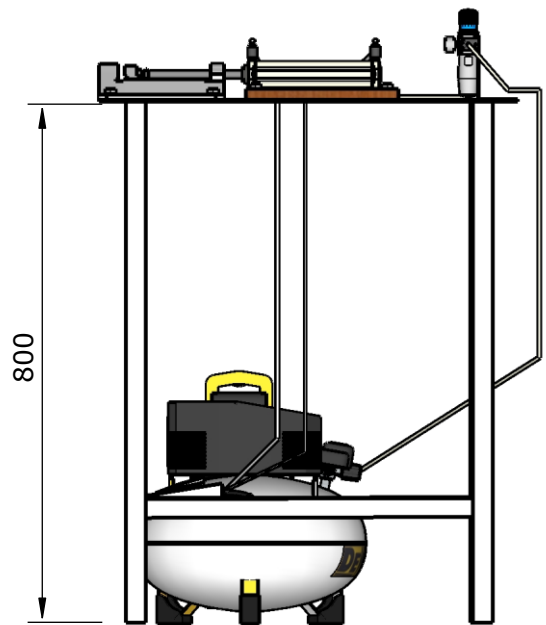
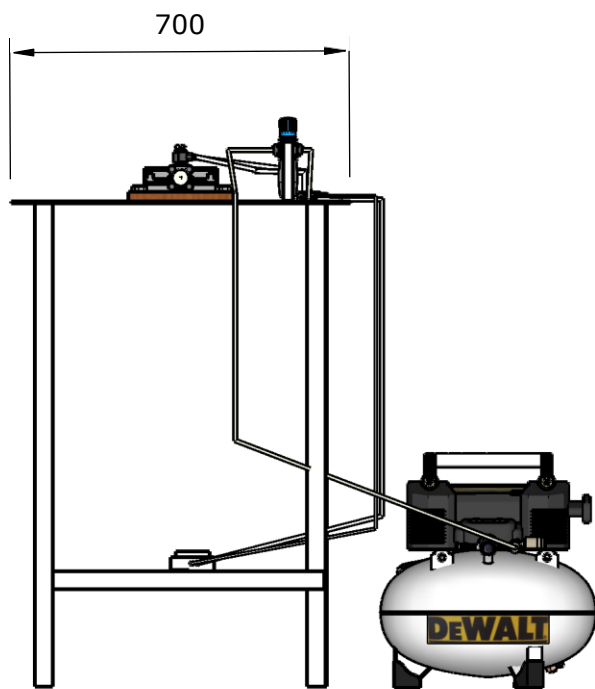
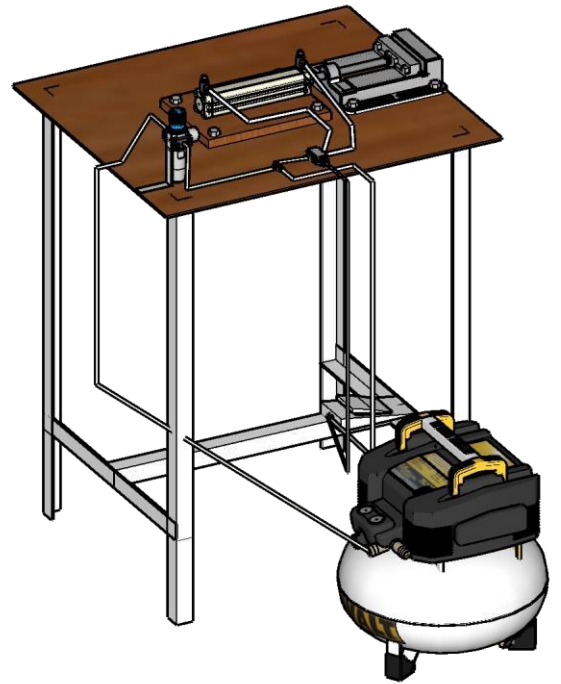
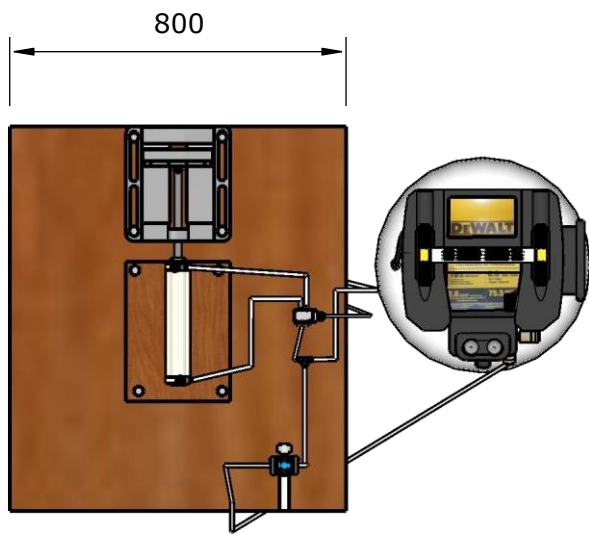
1. Apabila angin sudah dialirkan maka berhati-hati pada area mulut ragum.
2. Pada saat kompresor tiba-tiba mati, ragum akan kehilangan cekaman

## DAFTAR PUSTAKA

- Andrew Parr. (2003) *Hidrolika dan Pneumatika pedoman untuk teknisi dan insinyur, edisi kedua.*, Erlangga, Jakarta.
- Arifin, E., & Hidayat, A. (2018). Rancang Bangun Alat Ragum dengan Sistem Kerja Otomatis. Motor Bakar: *Jurnal Teknik Mesin*, 2(1).
- Dionisius, F., Hermawan, R., & Faktasyamsa, G. G. (2021, November). Rancang Bangun Aplikasi Rangkaian Ragum Penjepit pada Alat Peraga/Trainer Sistem Pneumatik Sederhana. In *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)* (Vol. 7, No. 3, pp. 428-435).
- Hilal, A., & Manan, S. (2015). Pemanfaatan Motor Servo Sebagai Penggerak CCTV Untuk Melihat Alat-Alat Monitor Dan Kondisi Pasien di Ruang ICU. *Gema Teknologi*, 17(2).
- Kurniawan, A., Prabandono, B., Armunanto, V. B., Pangestu, A. S., Lukito, A. D. C., Okfika, A., & Bijaksana, A. (2015). Analisa Kekuatan dan Kecepatan pada Rancangan Sistem Pencekaman Ragum yang Digunakan di Mesin Milling Mikron Politeknik ATMI Surakarta. *Mekanika*, 13(2).
- Mulyono, M. A. (2019). Simulasi Alat Penjaring Ikan Otomatis Dengan Penggerak Motor Servo Continuous, Sensor Jarak Hc-Sr04 Dan Tombol, Menggunakan Arduino Mega. *E-Bisnis: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, 12(1), 39-48.
- Prilyanto, C. (2020). Perancangan Alat Bantu Cuci Tangan dengan Teknologi Sederhana [Pedal Kaki]. *Media Aplikom*, 12(1), 13-20.
- Putro, E. (2010). Perbaikan Rancangan Alat Pemotong Singkong dengan Mekanisme Pedal Kaki untuk Meningkatkan Produksi dengan Prinsip Ergonomi.
- Salim, A. I., Saragih, Y., & Hidayat, R. (2020). Implementasi Motor Servo SG 90 Sebagai Penggerak Mekanik Pada EI Helper (Electronics Integration Helmet Wiper). *Electro Luceat*, 6(2), 236-244.
- Sidi, P., & Budianto, B. (2018, December). Studi Maksimal Cekam pada Ragum Hidrolik. In *Proceedings Conference on Design Manufacture Engineering and its Application* (Vol. 2, No. 1, pp. 205-210).



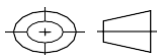
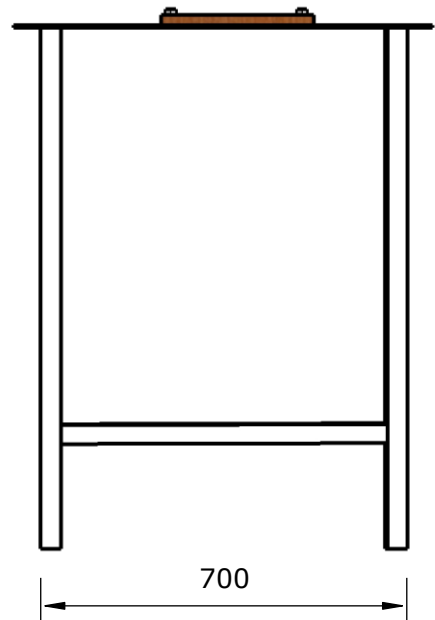
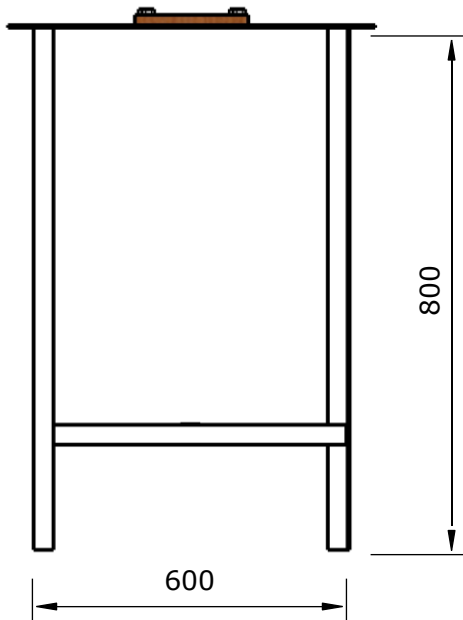
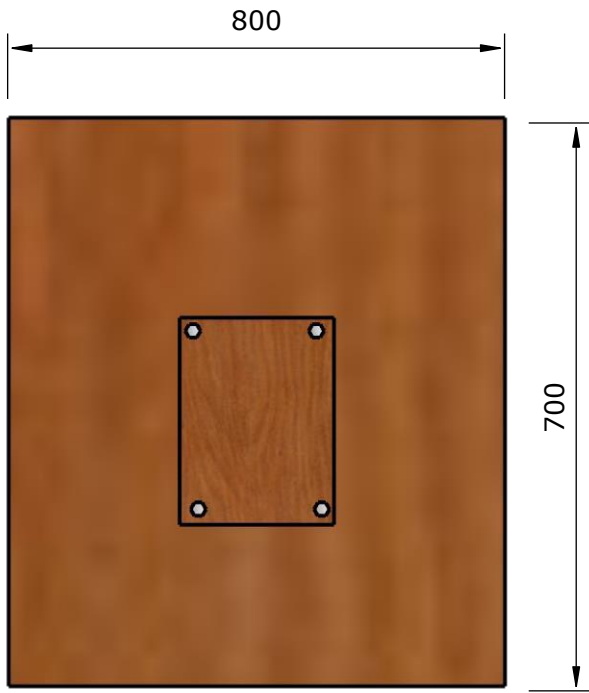
	Skala : 1:10	Nama : Riski Hidayat Saputra	Keterangan :		
	Satuan Ukuran : mm	NIM : 2103201135			
	Tanggal :	Diperiksa : Sunarto S.Pd., M.T			
<b>POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS</b>		<b>3D MESIN RAGUM</b>		<b>1</b>	<b>A4</b>



Skala : 1:10  
 Satuan Ukuran : mm  
 Tanggal :

Nama : Riski Hidayat Saputra  
 NIM : 2103201135  
 Diperiksa : Sunarto S.Pd., M.T

Keterangan :

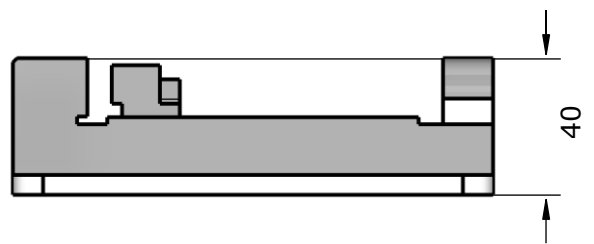
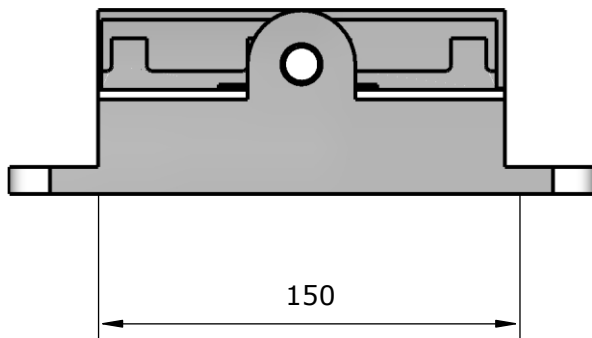
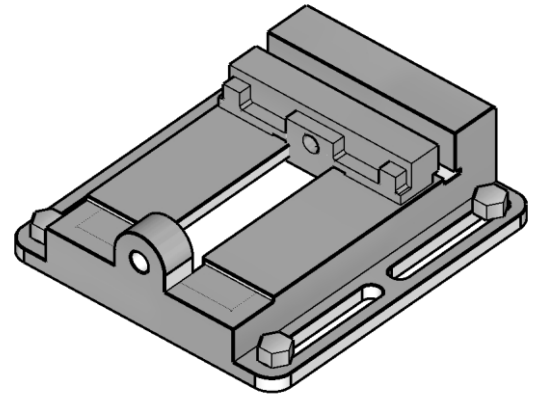
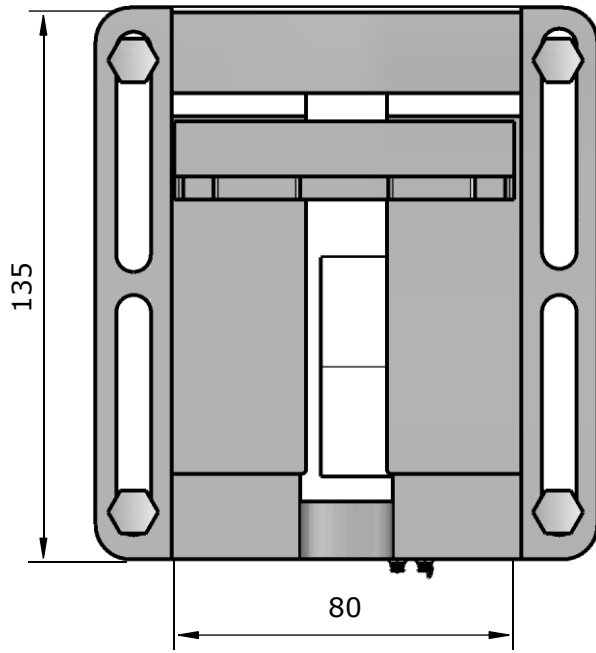


Skala : 1:10  
 Satuan Ukuran : mm  
 Tanggal :

Nama : Riski Hidayat Saputra  
 NIM 2103201135  
 Diperiksa : Sunarto S.Pd., M.T

Keterangan :

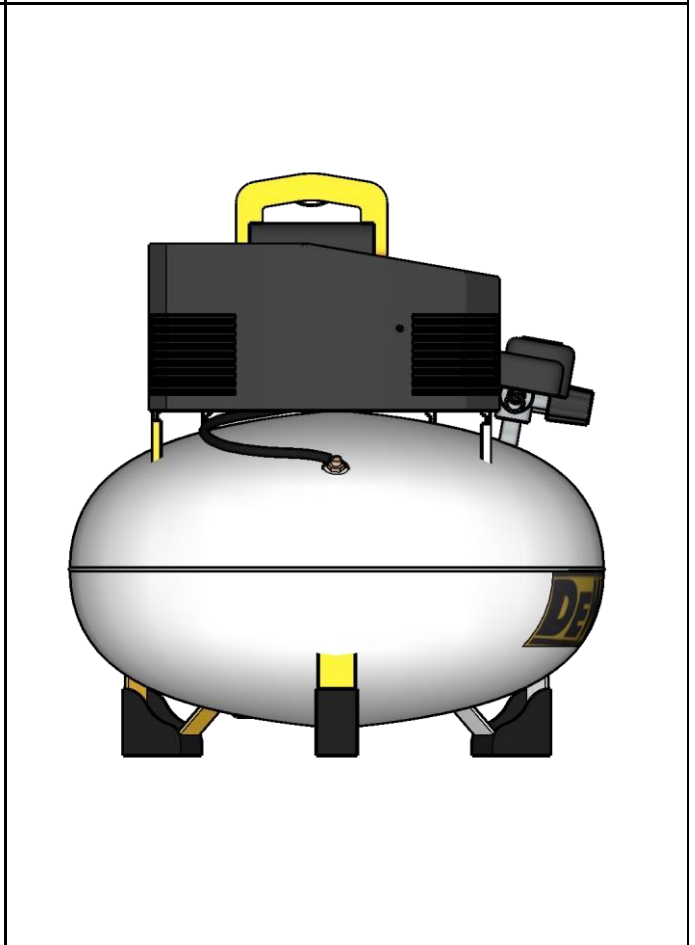
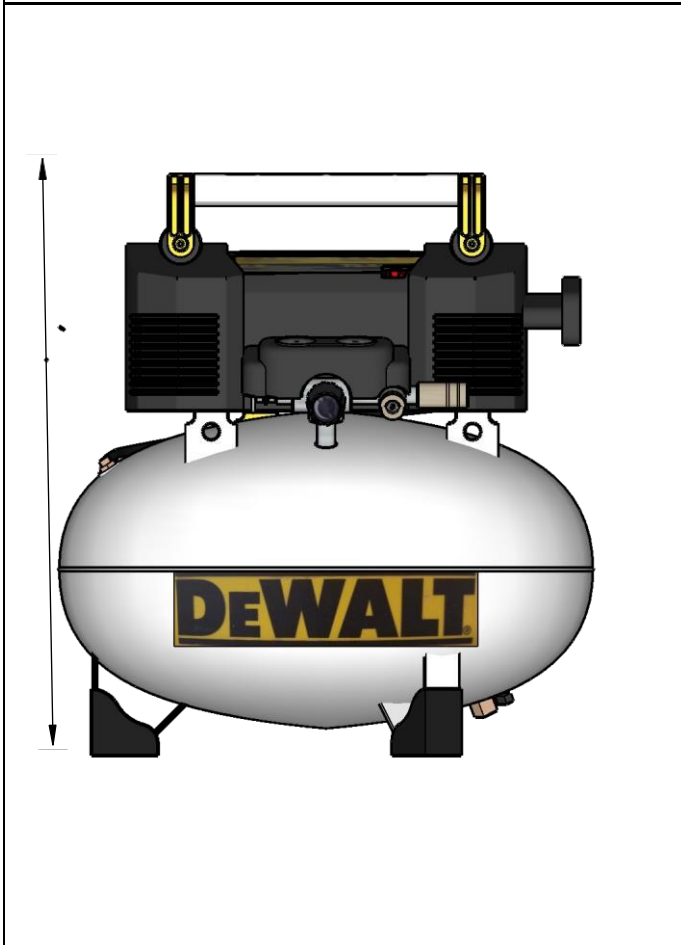
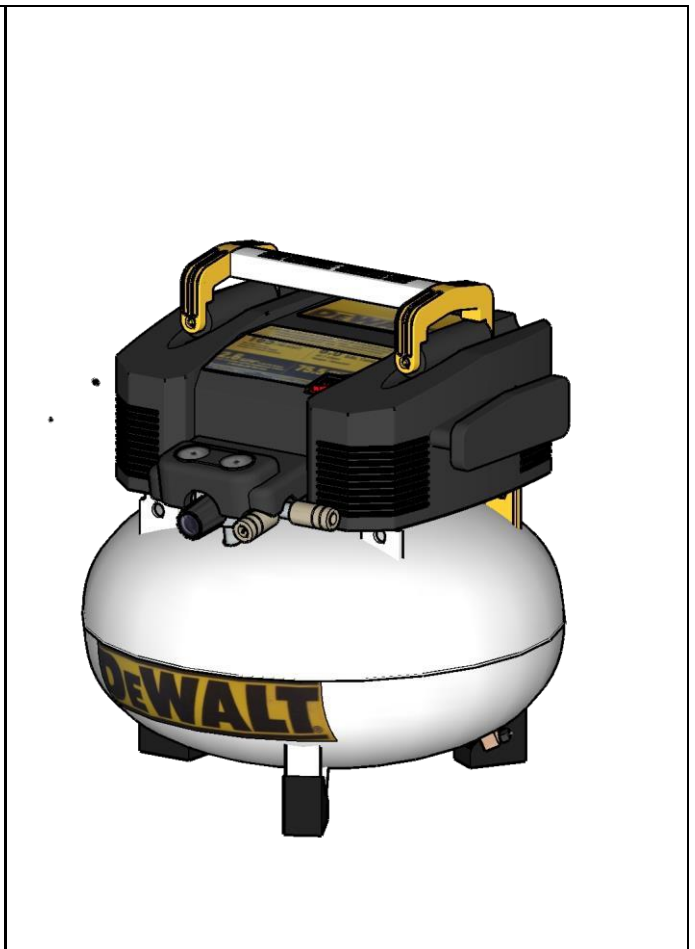
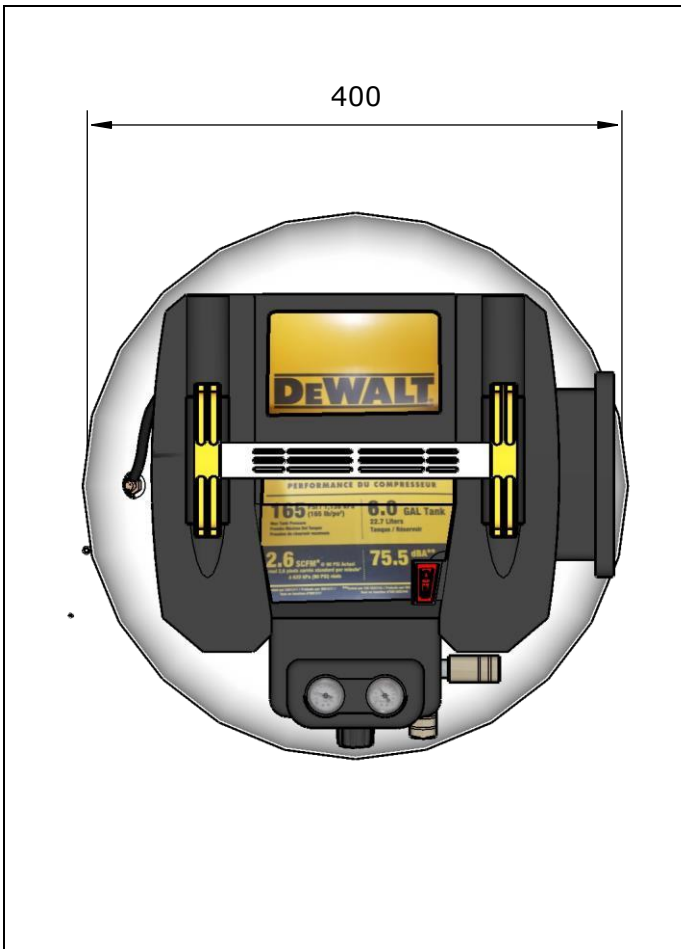




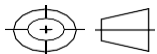
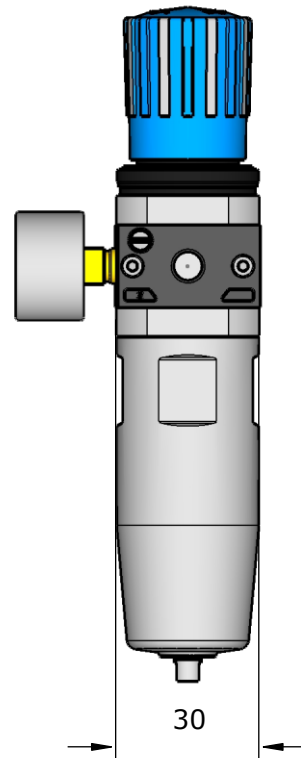
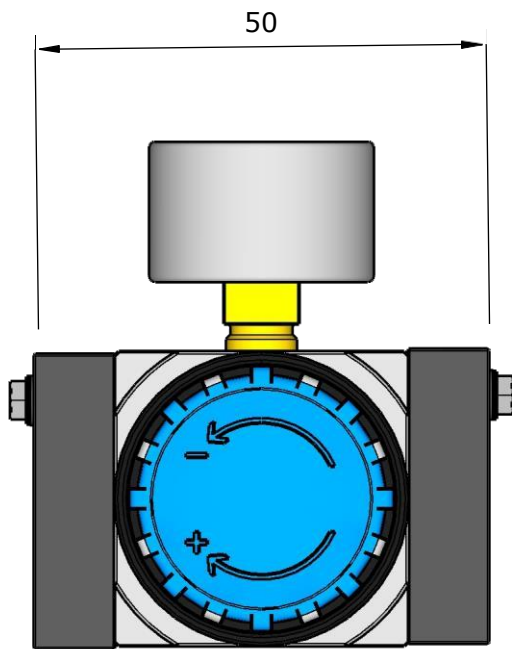
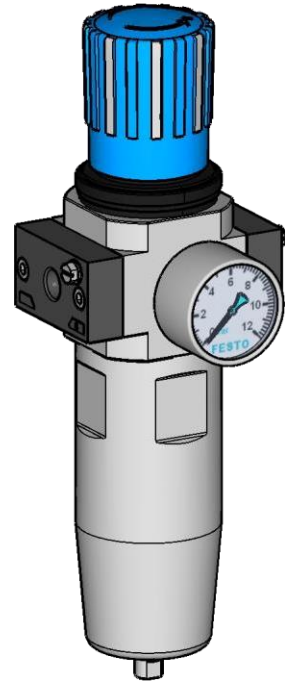
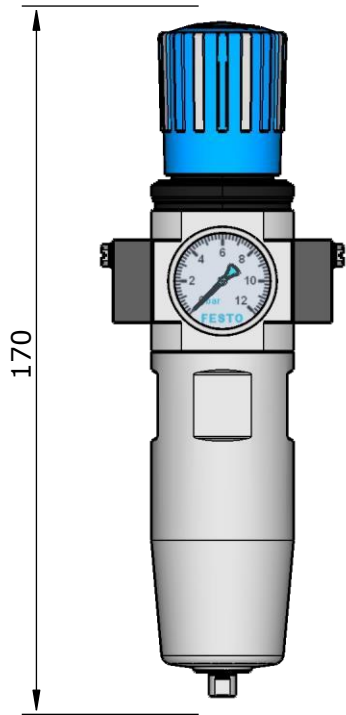
Skala : 1:10  
 Satuan Ukuran : mm  
 Tanggal :

Nama : Riski Hidayat Saputra  
 NIM : 2103201135  
 Diperiksa : Sunarto S.Pd., M.T

Keterangan :



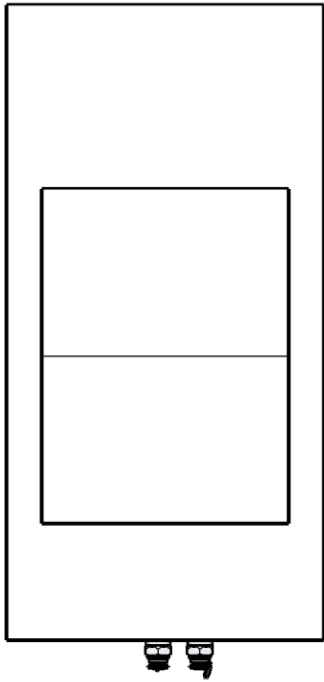
	Skala : 1:10	Nama : Riski Hidayat Saputra	Keterangan :		
	Satuan Ukuran : mm	NIM : 2103201135			
	Tanggal :	Diperiksa : Sunarto S.Pd., M.T			
<b>POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS</b>		<b>KOMPRESOR</b>		<b>5</b>	<b>A4</b>



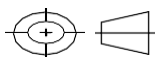
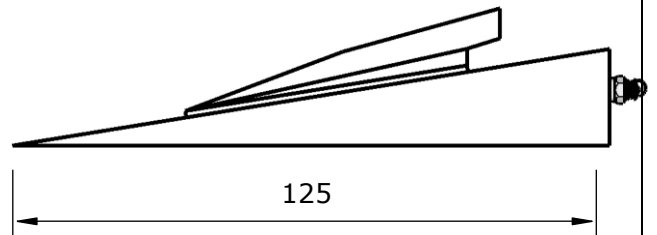
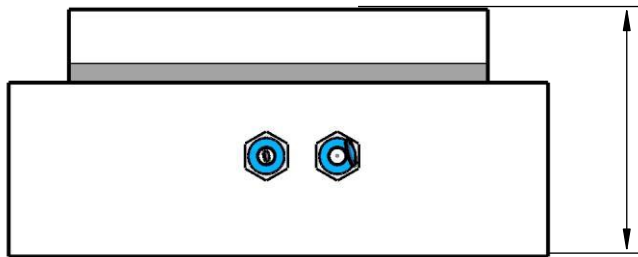
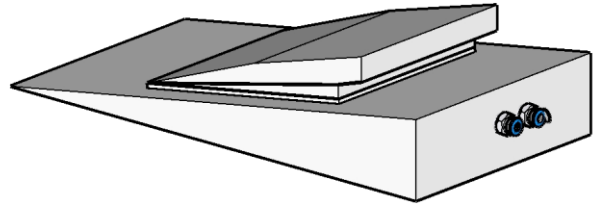
Skala : 1:10  
 Satuan Ukuran : mm  
 Tanggal :

Nama : Riski Hidayat Saputra  
 NIM : 2103201135  
 Diperiksa : Sunarto S.Pd., M.T

Keterangan :



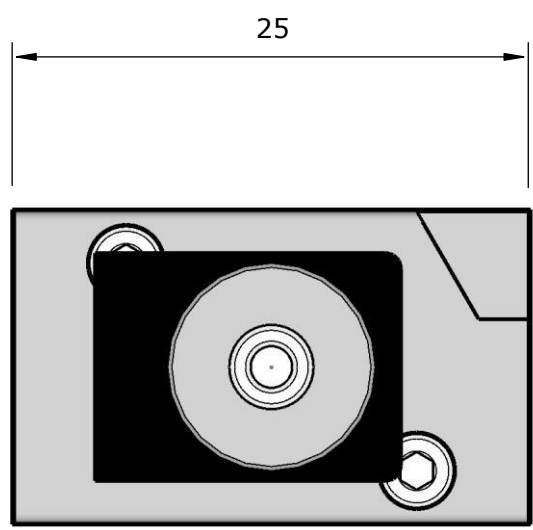
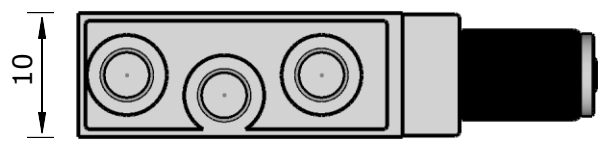
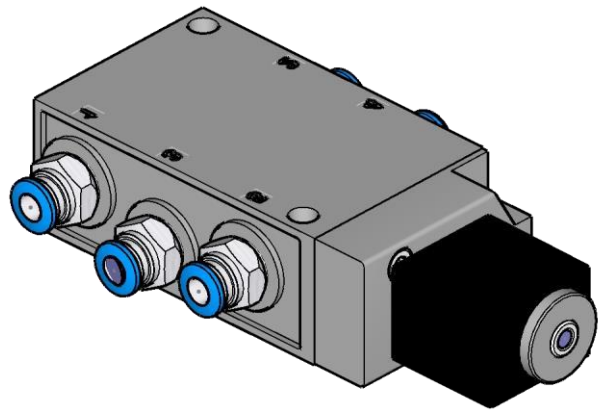
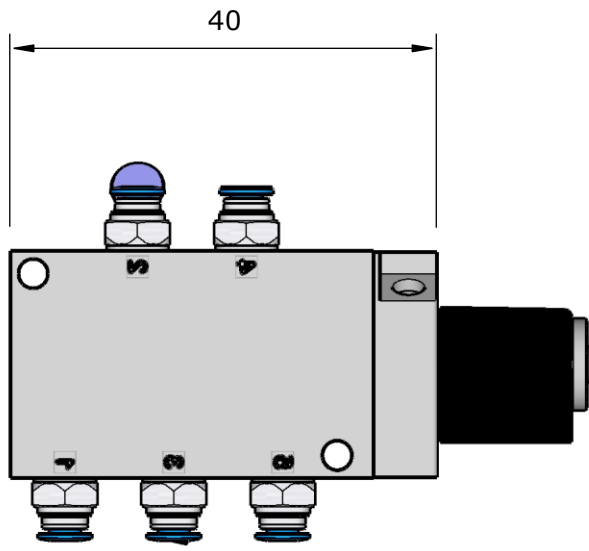
81



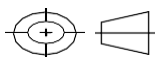
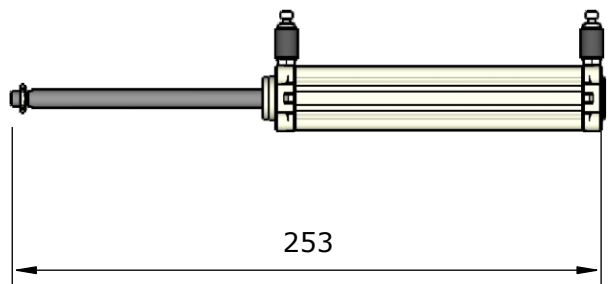
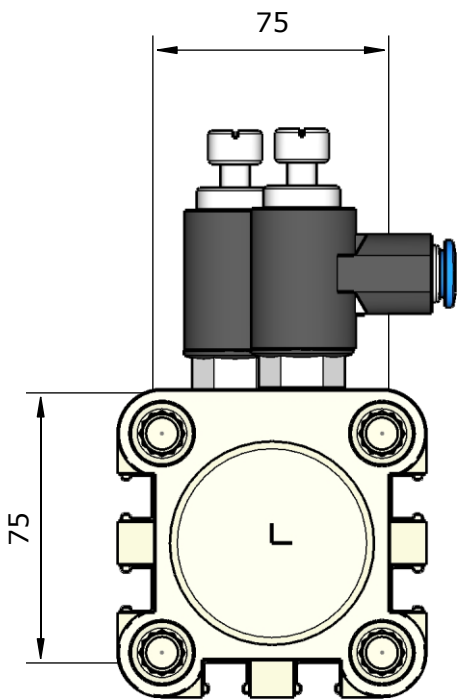
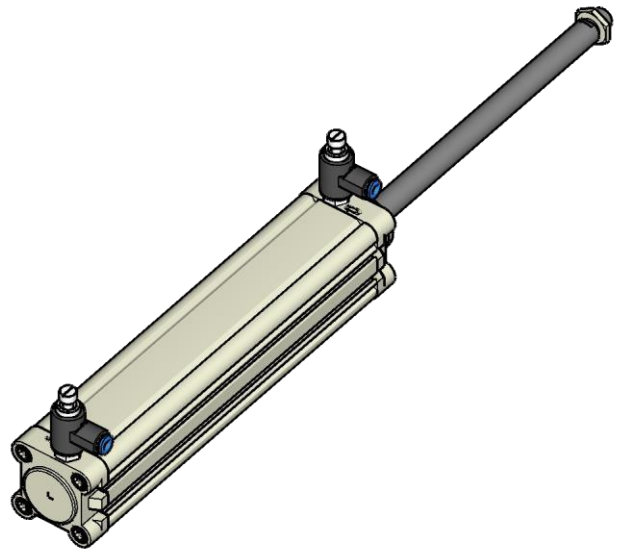
Skala : 1:10  
 Satuan Ukuran : mm  
 Tanggal :

Nama : Riski Hidayat Saputra  
 NIM : 2103201135  
 Diperiksa : Sunarto S.Pd., M.T

Keterangan :



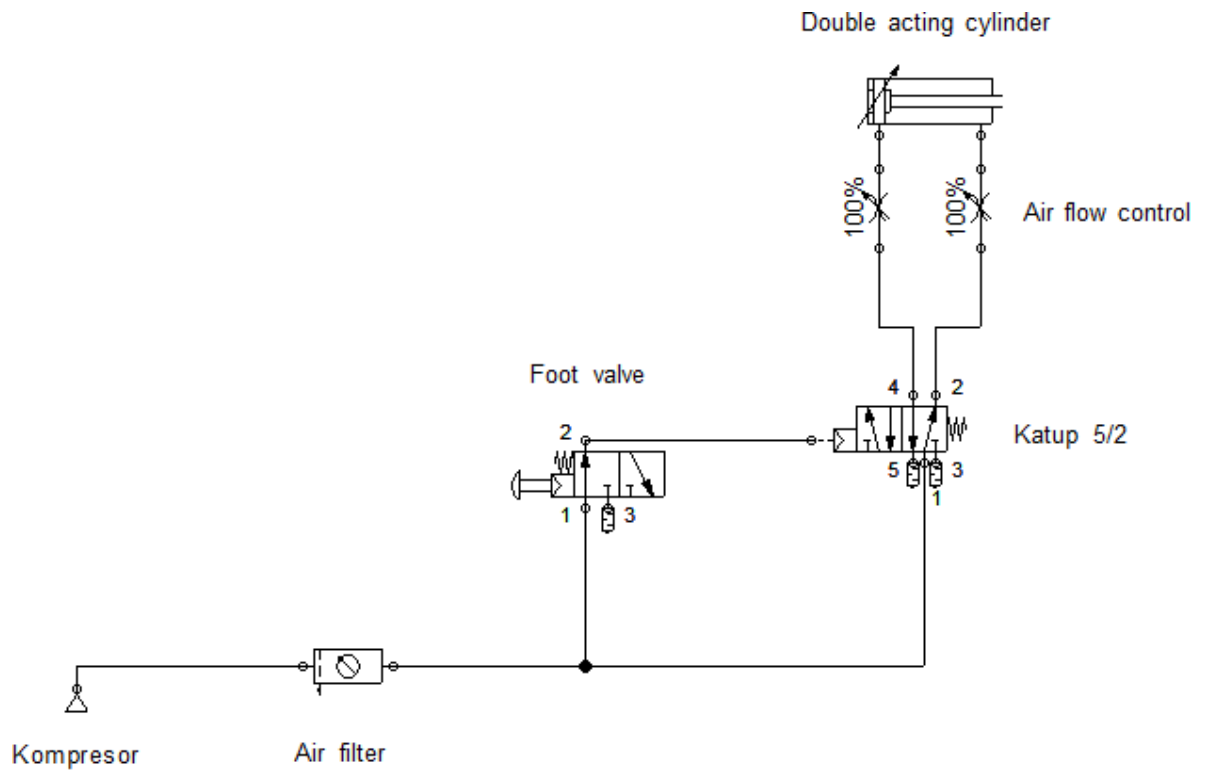
	Skala : 1:10	Nama : Riski Hidayat Saputra	Keterangan :		
	Satuan Ukuran : mm	NIM : 2103201135			
	Tanggal :	Diperiksa : Sunarto S.Pd., M.T			
<b>POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS</b>		<b>KATUP 5/2</b>		<b>8</b>	<b>A4</b>



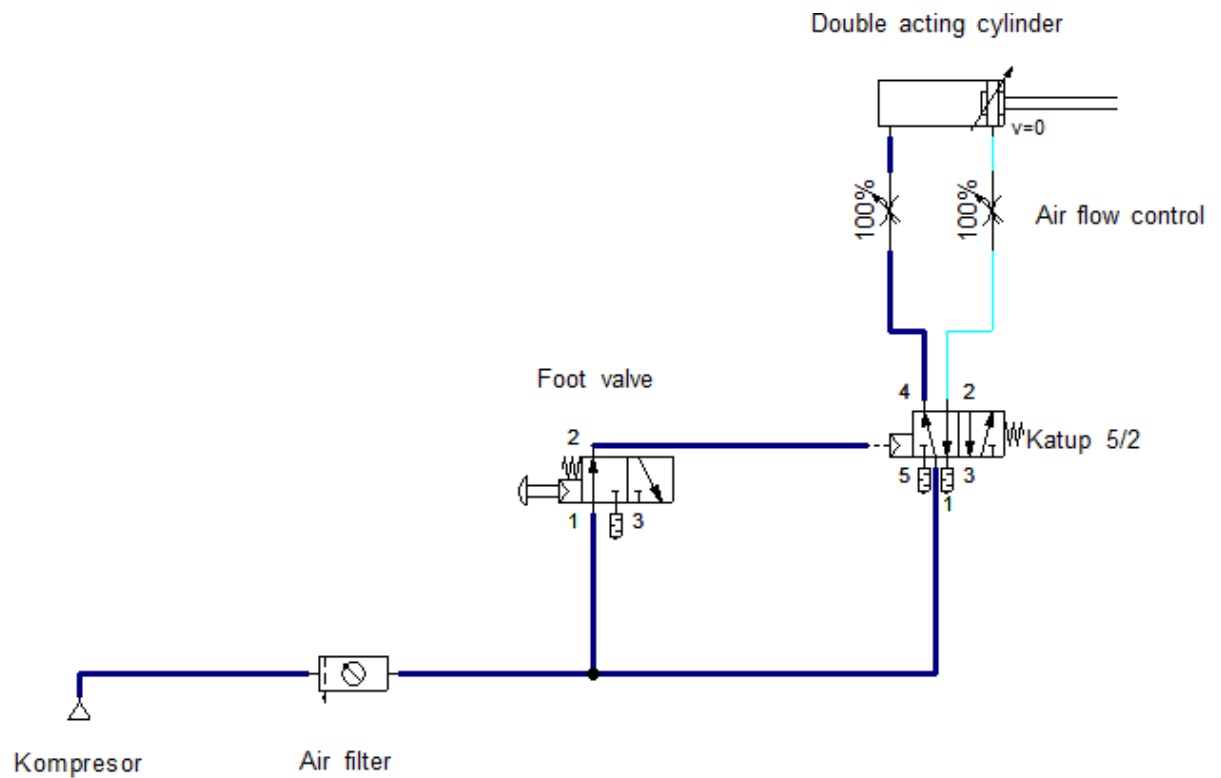
Skala : 1:10  
 Satuan Ukuran : mm  
 Tanggal :

Nama : Riski Hidayat Saputra  
 NIM : 2103201135  
 Diperiksa : Sunarto S.Pd., M.T

Keterangan :



RANGKAIAN



ALIRAN FLUIDA

	Skala : 1:10	Nama : Riski Hidayat Saputra	Keterangan :		
	Satuan Ukuran : mm	NIM : 2103201135			
	Tanggal :	Diperiksa : Sunarto S.Pd., M.T			
<b>POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS</b>		<b>DIAGRAM CIRCUIT</b>		<b>10</b>	<b>A4</b>

