

**PROYEK AKHIR**

**RANCANG BANGUN *JIG AND FIXTURE* PADA PROSES  
BUBUT DAN FRAIS UNTUK MEMODIFIKASI *PISTON*  
KENDARAAN SEPEDA MOTOR**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Oleh  
**MUHAMMAD NAJA ABIDIN**

**D3 TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2023**

**PROYEK AKHIR**

**RANCANG BANGUN *JIG AND FIXTURE* PADA  
PROSES BUBUT DAN FRAIS UNTUK  
MEMODIFIKASI *PISTON* KENDARAAN SEPEDA  
MOTOR**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Oleh  
**MUHAMMAD NAJA ABIDIN**  
NIM. 2015213071

**D3 TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN *JIG AND FIXTURE* PADA PROSES BUBUT DAN FRAIS UNTUK MEMODIFIKASI *PISTON* KENDARAAN SEPEDA MOTOR

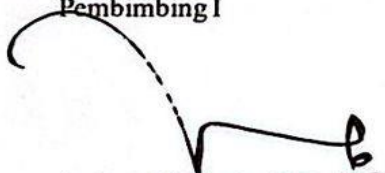
Oleh

**MUHAMMAD NAJA ABIDIN**  
NIM. 2015213071

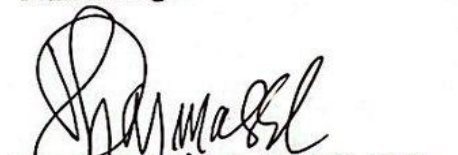
Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Proyek Akhir  
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh :

Pembimbing I

  
**Achmad Wibolo, S.T., M.T**  
NIP. 196405051991031002

Pembimbing II

  
**I Nengah Darma Susila, S.T., M.Erg**  
NIP. 196412311991031025

Disahkan oleh :

**Ketua Jurusan Teknik Mesin**  
**Politeknik Negeri Bali**  
  
**Dr. Ir. I Gode Santosa, M.Erg**  
NIP. 196609241993031003

## LEMBAR PERSETUJUAN

### RANCANG BANGUN *JIG AND FIXTURE* PADA PROSES BUBUT DAN FRAIS UNTUK MEMODIFIKASI *PISTON* KENDARAAN SEPEDA MOTOR

Oleh

**MUHAMMAD NAJA ABIDIN**  
NIM. 2015213071

Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk  
dapat dicetak sebagai Buku Proyek Akhir pada hari tanggal :  
16 Agustus 2023

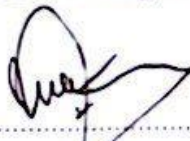
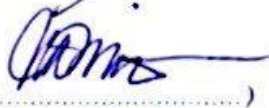
#### Tim Penguji

Penguji I : I Nyoman Suparta, S.T.,M.T  
NIP : 196312311992011001

Penguji II : Dr. I Made Rajendra, S.T.,M.Eng  
NIP : 1971082519951210001

Penguji III : Dr. I Pt. Gd. Sopan Rahtika, BS.,MS.  
NIP : 197203012006041025

#### Tanda Tangan

  
(.....)  
(.....)  
(.....)

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Naja Abidin

NIM : 2015213071

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun *Jig and Fixture* Pada proses Bubut dan Frais untuk memodifikasi *Piston* Kendaraan Sepeda Motor

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 1 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



**Muhammad Naja Abidin**

NIM. 2015213071

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur Kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST.,MT, selaku Sekertaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak I Wayan Suastawa, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin.
5. Bapak Achmad Wibolo, S.T., M.T selaku dosen pembimbing 1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak I Nengah Darma Susila, ST., M.Erg. selaku dosen pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik yang selalu membantu dan memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proyek Akhir tahun 2022 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.

10. Sahabat-sahabat dan rekan yang saya banggakan, Nisa Faza, Ilham Fauzi dan Abdul Aziz Zamzami terima kasih telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan buku Proyek Akhir ini,
  11. Serta Crew bengkel ZENA MOTOR yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Proyek Akhir ini yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.
  12. Serta rekan seperjuangan yang saya banggakan grandy, willy, kevin, fajri, sparsa, rahma, boy, teja dan masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Proyek Akhir ini yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan
- Semoga Buku Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negri Bali.

Badung, 1 Agustus 2023

Muhammad Naja Abidin

## ABSTRAK

Piston mempunyai bentuk seperti silinder. Bekerja dan bergerak secara translasi atau gerak bolak-balik di dalam silinder. Mesin ini merupakan sumbu geser yang terpasang presisi di dalam sebuah silinder. Dengan tujuan baik untuk mengubah volume dari tabung, buka-tutup jalur aliran atau permainan kombinasi semuanya. Fungsi utama piston adalah mengubah volume dari silinder. Perubahan volume terjadi karena piston mendapat tekanan dari isi silinder atau sebaliknya piston menekan isi silinder. Piston yang menerima tekanan dari fluida yang selanjutnya mengubah tekanan tersebut menjadi gaya (linear). Dilihat dari prinsip kerja mesin kendaraan, bahwa mesin dapat menghasilkan power atau tenaga dari proses pembakaran. Untuk menjalankan proses pembakaran ini, harus terdapat pemasukan bahan yaitu udara dan bensin, langkah kompresi, langkah pembakaran, dan langkah pembuangan gas sisa pembakaran. Keempat proses tersebut di atas dapat dijalankan satu komponen melalui bantuan piston.

Pembubutan piston berlangsung karena adanya penjualan piston mentah yang akan di *custom* meniru piston standarnya atau perubahan kompresi pada kendaraan. Tujuan dari peneliti ini adalah untuk merancang sebuah alat *Special Tool jig piston universal* untuk mempermudah, mempercepat pekerjaan saat melakukan pembubutan dan meminimal kerusakan pada piston serta dapat membantu dalam penyoakan pada *piston* di mesin frais. Proses yang dilakukan dalam pembuatan Rancang Bangun *Jig and Fixture* Pada proses Bubut dan Frais untuk memodifikasi *Piston* Kendaraan Sepeda Motor ini meliputi proses perancangan alat, pemilihan bahan, pemotongan, pembubutan sesuai rancangan, penyatuan komponen dan proses pengujian. Komponen-komponen yang di gunakan adalah As besi St 37 diameter 125x 45mm, As St37 25x 60mm dan almunium tuang diameter 155x75mm.

Untuk hasil dari Rancang Bangun *Jig and Fixture* Pada proses Bubut dan Frais untuk memodifikasi *Piston* Kendaraan Sepeda Motor dapat bekerja sesuai yang diharapkan dimana dapat mempersingkat waktu 5menit lebih cepat dari alat sebelumnya dan tidak terjadi kerusakan pada *piston* serta dapat membantu dalam proses penyoakan pada *piston* yang di lakukan di mesin frais.

**Kata kunci :** *Jig and fixture, piston, Sepeda motor*



*Jig and Fixture Design in the Lathe and Milling process to  
modify the Piston of Motorcycle Vehicles*

**ABSTRACT**

*The piston has a cylindrical shape. Work and move in translational or reciprocating motion in the cylinder. This machine is a sliding axis mounted precisely in a cylinder. With the aim of either changing the volume of the tube, opening and closing the flow path or playing a combination of these. The main function of the piston is to change the volume of the cylinder. Changes in volume occur because the piston gets pressure from the contents of the cylinder or vice versa the piston presses the contents of the cylinder. The piston receives pressure from the fluid which then converts the pressure into a (linear) force. Judging from the working principle of a vehicle engine, that engine can generate power from the combustion process. To carry out this combustion process, there must be an intake of materials, namely air and gasoline, a compression stroke, a combustion stroke, and a combustion residual gas exhaust step. The four processes mentioned above can be carried out by one component through the help of a piston.*

*Piston machining takes place due to the sale of raw pistons which will be customized to imitate standard pistons or changes in compression on vehicles. The purpose of this research is to design a universal piston jig Special Tool to simplify, speed up work when turning and minimize damage to the piston and can assist in refining the piston in the milling machine. The process carried out in the manufacture of Jig and Fixture Design in the Lathe and Milling process to modify the Motorcycle Vehicle Piston includes the process of designing tools, selecting materials, cutting, turning according to design, assembling components and testing processes. The components used are iron St. 37 axles with a diameter of 125x 45mm, axles St37 25x 60mm and aluminum castings with a diameter of 155x75mm.*

*For the results of the Jig and Fixture Design in the Lathe and Milling process to modify the Motorcycle Vehicle Piston it can work as expected which can shorten the time 5 minutes faster than the previous tool and there is no damage to the piston and can help in the process of refining the piston that is used. do it on the milling machine.*

*Keywords: Jig and fixture, piston, motorcycle*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini yang berjudul Rancang Bangun *Jig and Fixture* Pada proses Bubut dan Frais untuk memodifikasi *Piston* Kendaraan Sepeda Motor. Penyusunan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Proyek Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 1 Agustus 2023

Muhammad Naja Abidin

## DAFTAR ISI

PROYEK AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.1 Tujuan umum .....	3
1.4.2 Tujuan khusus .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.5.1 Manfaat bagi penulis.....	3
1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali.....	4
1.5.3 Manfaat bagi masyarakat .....	4
<b>BAB II. LANDASAN TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 Rancang Bangun.....	5
2.2 <i>Jig and Fixture</i> .....	5
2.2.1 Elemen <i>jig and fixture</i> .....	6
2.2.2 <i>locating principles</i> .....	6
2.2.3 <i>Clamping element</i> .....	8
2.2.4 <i>Indexing device</i> .....	9

2.2.5	<i>Tool guiding element</i> .....	9
2.2.6	<i>Base, body dan frame</i> .....	10
2.3	<i>Piston</i> .....	11
2.3.1	Fungsi piston.....	12
2.3.2	Komponen – komponen Pada piston.....	12
2.3.3	Modifikasi piston.....	16
2.4	Perbandingan Kompresi.....	17
2.4.1	Cara Menghitung Kompresi pada Sepeda Motor.....	17
2.5	Proses Bubut.....	18
2.5.1	Jenis – Jenis mesin bubut konvensional.....	20
2.5.2	Bagian utama mesin bubut konvensional.....	22
2.5.3	Parameter pada proses bubut.....	24
2.6	Jenis – Jenis Pahat Bubut.....	27
2.6.1	Geometri pahat bubut.....	29
2.6.2	Mekanisme keausan & kerusakan pahat.....	31
2.6.3	Umur pahat.....	31
2.6.4	Jenis-jenis keausan dan penyebabnya.....	31
2.7	Pengertian mesin <i>frais</i> .....	32
2.7.1	Klasifikasi proses <i>frais</i> .....	32
2.7.2	Metode proses <i>frais</i> .....	33
2.7.3	Jenis-jenis mesin <i>frais</i> .....	34
2.8	Alat-alat potong ( <i>cutter</i> ) mesin <i>frais</i> .....	36
2.9	Ulir.....	38
2.9.1	jenis- jenis ulir.....	38
2.9.2	Perhitungan Ulir.....	40
2.10	Baja.....	40
2.10.1	Komposisi Baja.....	41
2.10.2	Efek Paduan Terhadap Baja.....	41
2.10.3	Jenis-jenis Baja.....	42
2.10.4	Baja-baja Paduan.....	43
2.11	Ragam.....	44

2.12 Poros.....	47
2.12.1 Macam-macam poros .....	47
2.12.2 Hal-hal penting dalam perencanaan poros.....	47
2.12.3 Perhitungan poros.....	49
<b>BAB III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>51</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	51
3.1.1. Alat yang ditawarkan .....	51
3.2 Alur Penelitian.....	54
3.3 Lokasi Penelitian.....	56
3.4 Penentuan Sumber Data .....	56
3.5 Sumber Daya Penelitian.....	57
3.6 Instrumen Penelitian .....	57
3.7 Prosedur Penelitian .....	58
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>60</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	60
4.2 Pembahasan.....	63
4.2.1 Proses pembuatan komponen .....	64
4.2.2 Pengujian Alat.....	67
4.2.3 Hasil Rancang Bangun.....	71
<b>BAB V. PENUTUP.....</b>	<b>73</b>
5.1 Kesimpulan .....	73
5.2 Saran.....	73

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Klasifikasi HSS menurut komposisinya .....	28
<b>Tabel 2.2</b> Efek paduan terhadap baja.....	41
<b>Tabel 2.3</b> Sifat – sifat mekanik aluminium.....	56
<b>Tabel 3.1</b> Jadwal penelitian .....	56
<b>Tabel 3.2</b> Bahan yang digunakan .....	57
<b>Tabel 3.3</b> Pengujian alat.....	59
<b>Tabel 4.1</b> Pengujian alat 1 .....	69
<b>Tabel 4.2</b> Pengujian alat 2.....	70

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> <i>Defining</i> benda kerja .....	7
<b>Gambar 2. 2</b> <i>Flat head</i> dan <i>round head button</i> .....	7
<b>Gambar 2. 3</b> <i>Screw clamp</i> .....	9
<b>Gambar 2. 4</b> <i>Ring jig</i> .....	10
<b>Gambar 2. 5</b> <i>Channel jig</i> .....	10
<b>Gambar 2. 6</b> <i>Komponen piston</i> .....	12
<b>Gambar 2. 7</b> <i>Ring piston in cylinder liner</i> .....	13
<b>Gambar 2. 8</b> <i>Type ring</i> .....	14
<b>Gambar 2. 9</b> <i>Pin piston</i> .....	15
<b>Gambar 2. 10</b> <i>Connecting rod</i> .....	15
<b>Gambar 2. 11</b> <i>Piston mentah</i> .....	16
<b>Gambar 2. 12</b> <i>Poros lurus</i> .....	19
<b>Gambar 2. 13</b> <i>Poros bertingkat (Step shaft)</i> .....	19
<b>Gambar 2. 14</b> <i>Poros tirus (Cone shaft)</i> .....	19
<b>Gambar 2. 15</b> <i>Poros tirus (Cone shaft)</i> .....	19
<b>Gambar 2. 16</b> <i>Mesin bubut ringan</i> .....	20
<b>Gambar 2. 17</b> <i>Mesin bubut sedang</i> .....	21
<b>Gambar 2. 18</b> <i>Mesin bubut standart</i> .....	21
<b>Gambar 2. 19</b> <i>Mesin bubut berat</i> .....	22
<b>Gambar 2. 20</b> <i>Sumbu utama (Main spindle)</i> .....	22
<b>Gambar 2. 21</b> <i>Meja mesin</i> .....	23
<b>Gambar 2. 22</b> <i>Kepala lepas</i> .....	23
<b>Gambar 2. 23</b> <i>Alas mesin</i> .....	24
<b>Gambar 2. 24</b> <i>Eretan (Carriage)</i> .....	24
<b>Gambar 2. 25</b> <i>Keliling benda kerja</i> .....	25
<b>Gambar 2. 26</b> <i>Cutting speed</i> mata bor .....	26
<b>Gambar 2. 27</b> <i>Gerak makan dan kedalaman potong</i> .....	27
<b>Gambar 2. 28</b> <i>Pahat HSS</i> .....	27
<b>Gambar 2. 29</b> <i>Pahat CBN</i> .....	28

<b>Gambar 2. 30</b> Geometri sudut pahat.....	29
<b>Gambar 2. 31</b> Ilustrasi standar ISO dan DIN .....	30
<b>Gambar 2. 32</b> Tiga klasifikasi proses <i>frais</i> : (a) <i>frais</i> periperal / slab milling, (b) <i>frais</i> muka / <i>face</i> milling, (c) <i>frais</i> jari / <i>end</i> milling .....	33
<b>Gambar 2. 33</b> (a) <i>Frais</i> naik ( <i>up</i> milling) dan (b) <i>Frais</i> turun ( <i>down</i> milling)....	34
<b>Gambar 2. 34</b> Mesin <i>frais</i> horizontal.....	35
<b>Gambar 2. 35</b> Mesin <i>frais</i> vertikal.....	36
<b>Gambar 2. 36</b> Pisau mantel.....	36
<b>Gambar 2. 37</b> Pisau alur .....	37
<b>Gambar 2. 38</b> Pisau alur T.....	37
<b>Gambar 2. 39</b> Pisau <i>frais</i> ekor burung.....	37
<b>Gambar 2. 40</b> ulir luar dan ulir dalam.....	38
<b>Gambar 2. 41</b> Ulir tunggal, ulir ganda, ulir <i>triple</i> .....	39
<b>Gambar 2. 42</b> Ulir kanan dan ulir kiri.....	39
<b>Gambar 2. 43</b> tekanan permukaan ulir.....	40
<b>Gambar 2. 44</b> Penggolongan baja.....	42
<b>Gambar 2. 45</b> Ragum .....	44
<b>Gambar 3. 1</b> Alat bosh <i>piston</i> .....	51
<b>Gambar 3. 2</b> Alat bosh <i>piston</i> sebelumnya.....	52
<b>Gambar 3. 3</b> Alat yang dirancang.....	53
<b>Gambar 3. 4</b> Diagram alur penelitian .....	54
<b>Gambar 4. 1</b> Desain rancangan .....	60
<b>Gambar 4. 2</b> Perhitungan hasil keseluruhan.....	61
<b>Gambar 4. 3</b> Proses pengerjaan pengait pin <i>piston</i> .....	65
<b>Gambar 4. 4</b> Proses pengerjaan alas dudukan <i>piston</i> .....	66
<b>Gambar 4. 5</b> Proses pengerjaan cup center <i>piston</i> .....	67
<b>Gambar 4. 6</b> Proses pengujian alat sebelumnya .....	67
<b>Gambar 4. 7</b> Proses pengujian alat terbaru.....	68



## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran** From Bimbingan Proposal Dosen 1

**Lampiran** From Bimbingan Proposal Dosen 2

**Lampiran** Gambar Kerja Rancng Bangun

**Lampiran** Rincian Anggaran biaya

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Motor pembakaran dalam adalah mesin kalor yang berfungsi untuk mengkonversikan energi kimia yang terkandung dalam bahan bakar menjadi energi mekanis dan prosesnya terjadi di dalam suatu ruang bakar yang tertutup. Energi kimia dalam bahan bakar terlebih dahulu diubah menjadi energi termal melalui proses pembakaran. Energi termal yang diproduksi akan menaikkan tekanan yang kemudian menggerakkan mekanisme pada mesin seperti *piston*, batang *piston*, dan poros engkol. Berdasarkan metode penyalaan campuran bahan bakar-udara, motor pembakaran dalam dapat diklasifikasikan menjadi *spark ignition engine* dan *compression ignition engine*. Dalam melakukan proses pembakaran tersebut, bagian-bagian motor yang telah disebutkan di atas akan melakukan gerakan berulang yang dinamakan siklus. Setiap siklus yang terjadi dalam mesin terdiri dari beberapa urutan langkah kerja. Berdasarkan pembatasan masalah, peralatan uji yang digunakan adalah motor Otto berbahan bakar bensin (*spark ignition engine*) dengan sistem 4 langkah.

*Piston* memiliki bentuk seperti silinder, bekerja dengan cara bergerak secara translasi (gerak bolak-balik) di dalam silinder. *Piston* adalah sumbu geser yang terpasang presisi di dalam sebuah silinder. Dengan tujuan, untuk mengubah volume dari tabung, menekan fluida dalam silinder, membuka-tutup jalur aliran/juga kombinasi semua itu, *Piston* terdorong sebagai akibat dari ekspansi tekanan hasil pembakaran. *Piston* sering menerima temperatur dan tekanan yang tinggi, bergerak dengan kecepatan tinggi dan terus menerus. Gerakan langkah piston bisa 2400 kali atau lebih setiap menit. Sehingga setiap detik *piston* bergerak 40 kali atau lebih di dalam silindernya. Temperatur yang diterima oleh *piston* berbeda-beda dan pengaruh panas juga berbeda dari permukaan ke permukaan lainnya. Kompresi pada ruang bakar biasanya sering diubah guna meningkatkan rasio kompresi pada

mesin untuk meningkatkan tenaga khususnya pada mesin yang sudah dimodifikasi dan dipakai untuk keperluan balap. Kemudahan dalam modifikasi adalah alasan banyak mekanik dalam memilih *piston* jenis *high dome*. Bentuk *dome* tinggi atau biasa mekanik sebut *piston* mentah memiliki kelebihan mudah dimodifikasi. *Dome piston* bisa di set dengan kebutuhan kubah mesin seperti *bathtub* atau *hemispherical*.

Peneliti ingin mendesain dan membuat Rancang Bangun *Jig and Fixture* Pada proses Bubut dan Frais untuk memodifikasi *Piston* Kendaraan Sepeda Motor, dengan harapan dapat mempermudah, mempercepat pekerjaan dan meminimalkan kerusakan pada *piston* sekecil mungkin saat melakukan proses pembubutan. Rancang bangun ini adalah alat pengembangan dari alat sebelumnya yang pernah ada, dikarenakan alat sebelumnya memiliki kendala dimana membuat diameter piston berubah dan lecetnya rumah ring *piston* karena tekanan dari *chuck* mesin bubut. Pengembangan alat ini memiliki keunggulan yaitu dapat beroperasi di dua mesin seperti mesin bubut dan mesin frais, dimana alat sebelumnya hanya dapat melakukan proses pembubutan saja. yaitu hanya dapat melakukan perataan atau melakukan perubahan bagian kubah saja, sedangkan untuk melakukan pembuatan coakan *valve* menggunakan alat yang berbeda serta memiliki beberapa kekurangan. Maka dari itu perancang ingin mengembangkan alat agar menjadi lebih efisien dan praktis.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan tersebut, ada beberapa rumusan masalah yang akan dibahas dalam proyek akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana konstruksi dari Rancang Bangun *Jig and Fixture* Pada proses Bubut dan Frais untuk memodifikasi *Piston* Kendaraan Sepeda Motor ?
2. Apakah Rancang Bangun *Jig and Fixture* Pada proses Bubut dan Frais untuk memodifikasi *Piston* Kendaraan Sepeda Motor dapat mempermudah dalam memodifikasi *piston*?

### **1.3 Batasan Masalah**

Dalam tugas akhir Rancang Bangun *Jig and Fixture* Pada proses Bubut dan Frais untuk memodifikasi *Piston* Kendaraan Sepeda Motor, penyusun hanya membahas tentang perancangan dan penggunaan alat yang akan di rancang.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

#### **1.4.1 Tujuan umum**

Memenuhi salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

#### **1.4.2 Tujuan khusus**

1. Dapat membuat konstruksi Rancang Bangun *Jig and Fixture* Pada proses Bubut dan Frais untuk memodifikasi *Piston* Kendaraan Sepeda Motor
2. konstruksi Rancang Bangun *Jig and Fixture* Pada proses Bubut dan Frais untuk memodifikasi *Piston* Kendaraan Sepeda Motor diharapkan dapat mempermudah dan meminimalkan kerusakan sekecil mungkin pada *piston*

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari Rancang Bangun *Jig and Fixture* Pada proses Bubut dan Frais untuk memodifikasi *Piston* Kendaraan Sepeda Motor yaitu seperti meminimal kerusakan dan mempermudah proses. Adapun manfaat penyusunan proyek akhir ini sebagai berikut:

#### **1.5.1 Manfaat bagi penulis**

Rancang bangun *Jig and Fixture* Pada proses Bubut dan Frais untuk memodifikasi *Piston* Kendaraan Sepeda Motor ini merupakan penerapan ilmu-ilmu yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali. Ide-ide yang diperoleh, mengembangkan ilmu yang sudah ada dan mencari tahu tentang ilmu yang belum di ketahui untuk proses penelitian dan perancangan

### **1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali**

1. Hasil rancangan ini diharapkan dapat menambah sumber informasi dengan menambah bacaan di perpustakaan Politeknik Negeri Bali.
2. Menghasilkan mahasiswa yang cerdas dan terampil di bidangnya masing- masing.
3. Sebagai refrensi Pendidikan atau ilmu pengetahuan dikemudian hari dan sebagai salah satu pertimbangan untuk dapat dikembangkan lebih lanjut.

### **1.5.3 Manfaat bagi masyarakat**

Dapat mengoptimalkan pekerjaan saat melakukan memodifikasi sebuah piston mengikuti kubah pada silinder *Head* untuk menyesuaikan kompresi yang diinginkan, serta meminimalkan potensi terjadinya kerusakan pada *piston*.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang bisa diambil dari Rancang Bangun *Jig and Fixture* Pada proses Bubut dan Frais untuk memodifikasi *Piston* Kendaraan Sepeda Motor yaitu :

Rancang Bangun *Jig and Fixture* Pada proses Bubut dan Frais untuk memodifikasi *Piston* Kendaraan Sepeda Motor hampir keseluruhan komponen dibuat di bengkel, Di mana terdapat 3 komponen yaitu cup center *piston*, pengait pin *piston* dan alas dudukan *piston*, Dengan ukuran yang sudah di tentukan.

Bahan yang di gunakan yaitu baja St37 dan almunium cor, setiap ukuran komponen sudah di perhitungkan sedemikian rupa agar kokoh dan bekerja sesuai dengan harapan, Di mana terdapat 3 komponen yaitu cup center *piston*, pengait pin *piston* dan alas dudukan *piston*,

Rancang Bangun *Jig and Fixture* Pada proses Bubut dan Frais untuk memodifikasi *Piston* Kendaraan Sepeda Motor ini berfungsi dengan baik yaitu dapat mempersingkat waktu yang sebelumnya 15 menit menjadi 12 menit, meminimalkan sekecil mungkin kerusakan pada *piston* dan dapat melakukan proses penyooakan pada *piston* menggunakan mesin frais.

#### **5.2 Saran**

Adapun saran Pentingnya perawatan pada alat Rancang Bangun *Jig and Fixture* Pada proses Bubut dan Frais untuk memodifikasi *Piston* Kendaraan Sepeda Motor agar terhindar dari kerusakan, bekerja dengan normal, dan siap digunakan kapan saja saat alat di dibutuhkan. Berikut adalah cara yang dibutuhkan :

1. Pemberian pelumas pada As ulir setelah selesai menggunakannya alat agar terhindar dari korosi dan tidak macet saat digunakan.
2. Melapisi oli pada alas dudukan piston secukupnya agar terhindar dari korosi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi. 2022. *Ragum*. Terdapat pada <https://www.pengelasan.net/ragum/>
- Gunung, I Nym. 2019 . *Pengetahuan Bahan Teknik*. Edisi Politeknik Negeri Bali. Bali
- Hartanto, F. 2010. *Perancangan dan Pembuatan Prototipe Jig Untuk Proses Pembuatan Sepeda Lipat Student Version*. Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Depok
- Ir. Sularso dan Suga, K. 2002. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen*. Edisi 11. Jakarta
- Jordiarman. 2014. *Definisi Piston Engine*. Terdapat Pada <https://jordiarman10.wordpress.com/2014/03/> . Diakses tanggal 13 Januari 2023
- Lano, R. 2022. *Begini Cara Menghitung Kompresi Pada Motor Dengan Benar*. Terdapat pada <https://momotor.id/news/cara-menghitung-kompresi-motor>. Diakses tanggal 13 Januari 2023.
- Made, ID dan Ketut Ik. 2009. Pengaruh Rasio Kompresi Terhadap Unjuk Kerja Mesin Empat Langkah Menggunakan Arak Bali Sebagai Bahan Bakar. *Jurnal ilmiah Teknik Mesin Cakra m*. 6 (1) : 26 – 32
- Rahdiyanta. 2010. *Proses Bubut (Turning)*. Buku 2. Yogyakarta
- Rosnani, 2010. *Perancangan Produk*. Yogyakarta
- Ruslan, A. *Apasih Bedanya Piston jenong dan rata pada kendaraan bermotor*. [https://otorider.com/tips-modifikasi/2022/apa-sih-bedanya-piston-jenong dan-rata-pada-motor-apaceiajtor](https://otorider.com/tips-modifikasi/2022/apa-sih-bedanya-piston-jenong-dan-rata-pada-motor-apaceiajtor). Diakses tanggal 6 februari 2023
- Santoso, J. 2013. *Pekerjaan Mesin Perkakas Vol 1*. Jakarta
- Sumbodo, W. 2008. *Teknik produksi Mesin Industri*. Jilid1. Jakarta
- Widarto, 2008, *Teknik Pemesinan*, Jakarta



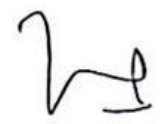



LAMPIRAN1  
LEMBAR BIMBINGAN



POLITEKNIK NEGERI BALI  
JURUSAN TEKNIK MESIN

FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR TAHUN AKADEMIK 2022/2023

NAMA	: <u>Muhammad Nedy Abidin</u>
NIM	: <u>2015213071</u>
PROGRAM STUDI	: <u>D3 Teknik Mesin</u>
PEMBIMBING	: <u>Achmad Wibowo, S.T., M.T</u>
	(I/II)




NO.	TGL/BLN/THN	URAIAN PERKEMBANGAN	PARAF PEMBIMBING
1	15 Juni 2023	Membahas perkembangan alat	
2	19 Juli 2023	Membahas perkembangan alat	
3	22 Juli 2023	- Bimbingan BAB IV - Perbaiki rumus	
4	24 Juli 2023	- Menperbaiki gambar - Perbaiki rumus	
5	1 Agustus 2023	- Penulisan BAB IV - Membahas perkembangan alat	
6	7 Agustus 2023	- Bimbingan BAB V - Penulisan Gambar	



POLITEKNIK NEGERI BALI  
JURUSAN TEKNIK MESIN

FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR TAHUN AKADEMIK 2022/2023

NAMA	: <u>Muhammad Nida Abidin</u>
NIM	: <u>2019213071</u>
PROGRAM STUDI	: <u>D3 Teknik Mesin</u>
PEMBIMBING	: <u>I. Nengah Darna, S.T., M.Eng.</u>
(1/11)	

NO.	TGL/BLN/THN	URAIAN PERKEMBANGAN	PARAF PEMBIMBING
1	7/8/23	Perhitungan dan foto gambar belah ketupat dan per balok	
2	4/10/23	Revisi: Hal: iii, iv	
3	4/10/23	ALL	

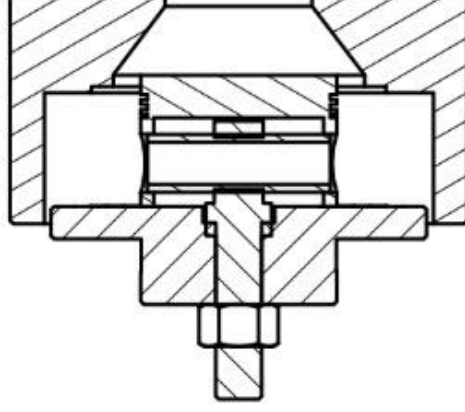
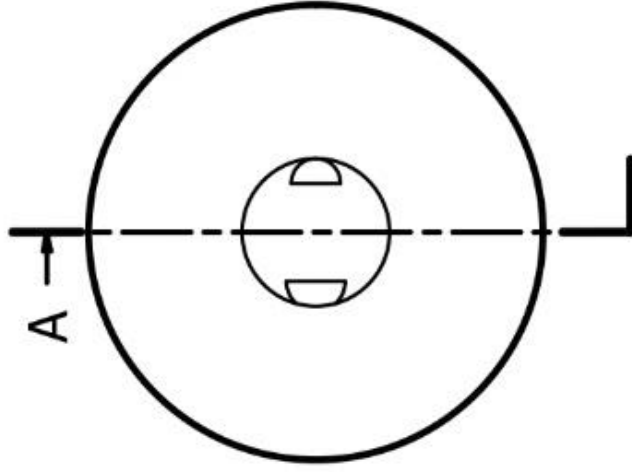
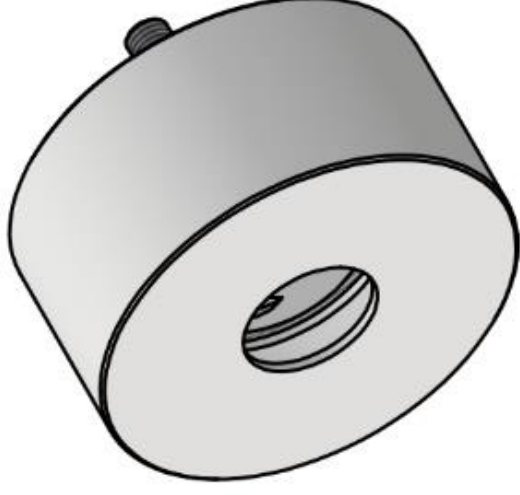
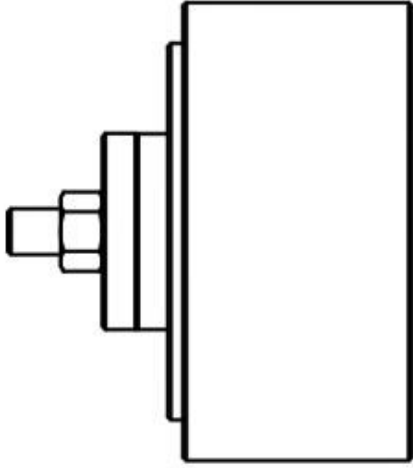
LAMPIRAN2  
GAMBAR KERJA RANCANGBANGUN JIG AND FIXTURE PADA PROSES  
BUBUT DAN FRAIS UNTUK MEMODIFIKASI PISTON KENDARAAN  
SEPEDA MOTOR



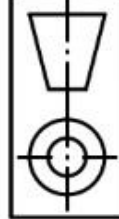


4	3	MUR	-	M12 X 125	DI BELI
3.	3	PENGAIT PIN PISTON	ST 37	Ø12 X 89 mm	DI BUAT
2.	1	ALAS DUDUKAN PISTON	ST 37	Ø120 X 39 mm	DI BUAT
1.	1	CUP CENTER PISTON	ALUMINIUM	Ø152 X 70 mm	DI BUAT
NO. JMLH.	NAMA BAGIAN		BAHAN		KETERANGAN
		Skala : 1 : 2 Satuan : mm Tanggal : 08-08-2023		Digambar : Muhammed Naja Abidin NIM/Kelas : 2015213071/6C Diperiksa : Achmad Wibolo, S.T., M.T	
PNB			JIG AND FIXTURE PISTON UNIVERSAL		MODUL A4

✓ Tol ± 0,1



A-A



Skala : 1 : 2

Satuan : mm

Tanggal : 08-08-2023

Digambar : Muhammad Neja Abidin

NIM/Kelas : 2015213071/6C

Diperiksa : Achmad Wibolo, S.T., M.T

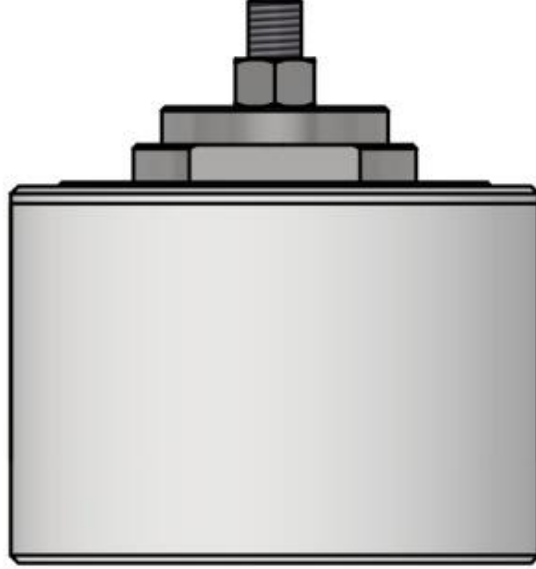
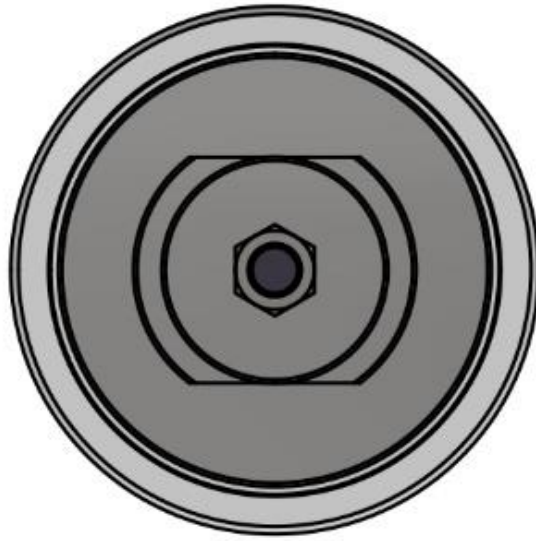
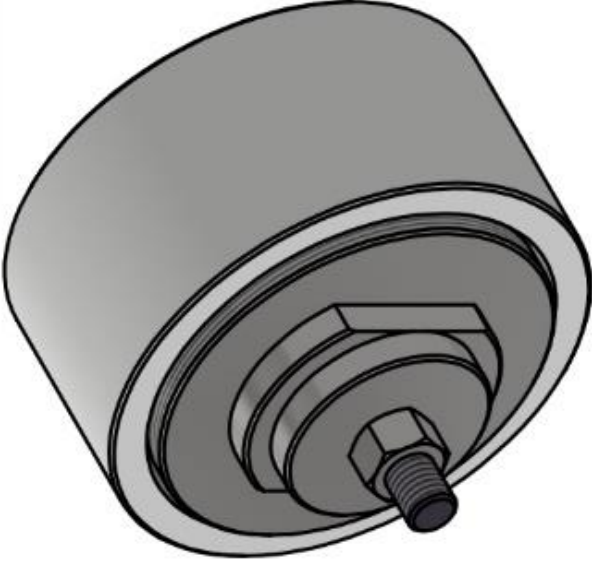
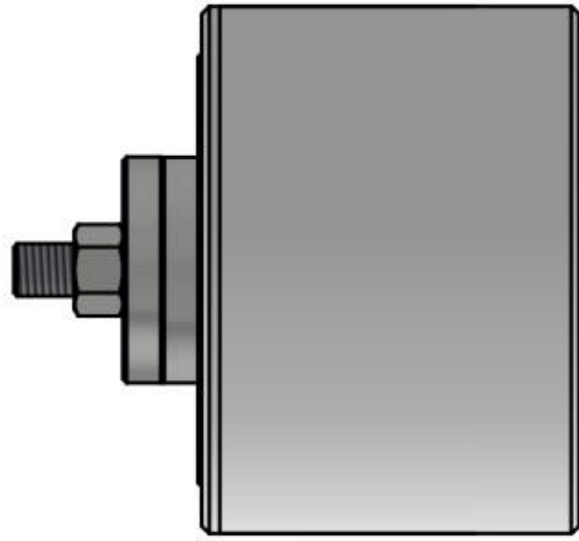
02.00

PNB

JIG AND FIXTURE PISTON UNIVERSAL

MODUL

A4



Skala : 1 : 2  
Satuan : mm  
Tanggal : 08-08-2023

Digambar : Muhammad Naja Abidin  
NIM/Kelas : 2015213071/6C  
Diperiksa : Achmad Wibolo, S.T., M.T

03.00

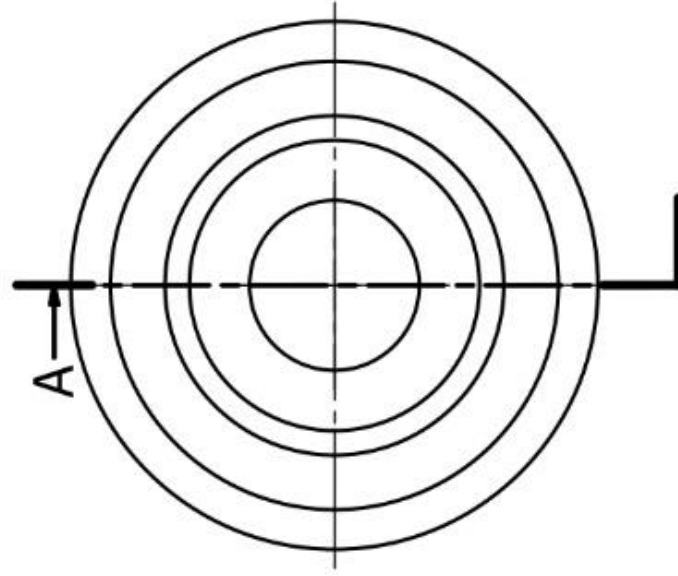
PNB

RANCANG BANGUN JIG AND FIXTURE

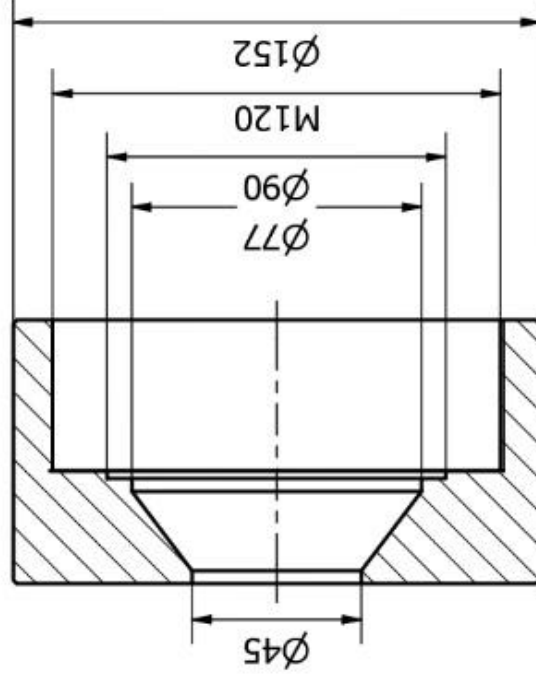
MODUL

A4

N8 / Tol. ± 0,1



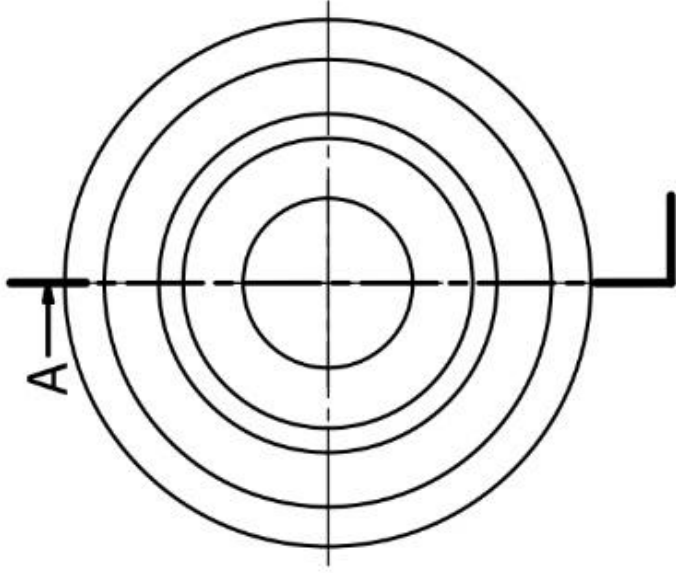
A-A



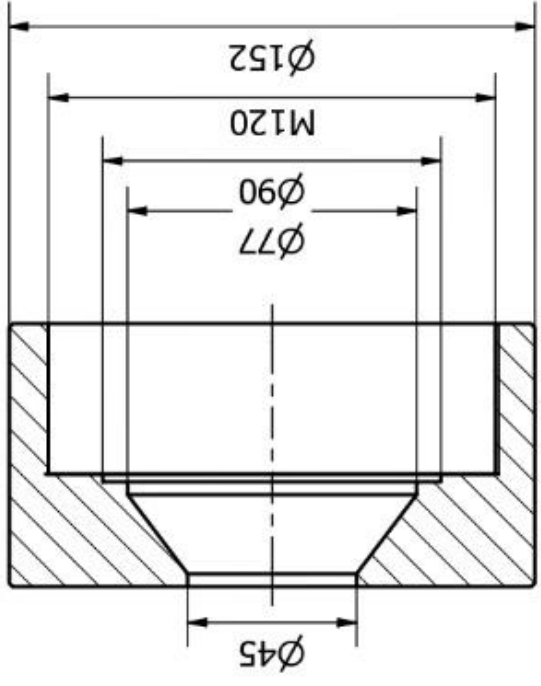
1.	1	CUP CENTER PISTON	ALMUNIMUM	Ø152 X 70 mm	DI BUAT
NO. JMLH.		NAMA BAGIAN	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
		Skala : 1 : 2	Digambar : Muhammad Najja Abidin		01.01
		Satuan : mm	NIM/Kelas : 2015213071/6C		
		Tanggal : 08-08-2023	Diperiksa : Achmad Wibolo, S.T., M.T		
PNB		CUP CENTER PISTON			MODUL A4



N8 / Tol. ± 0,1

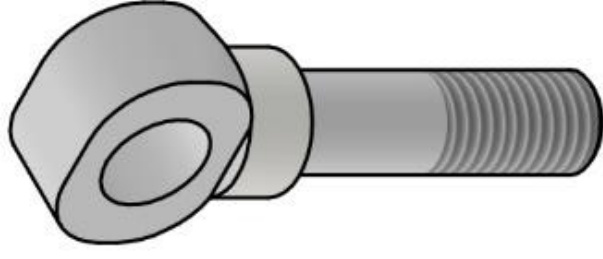
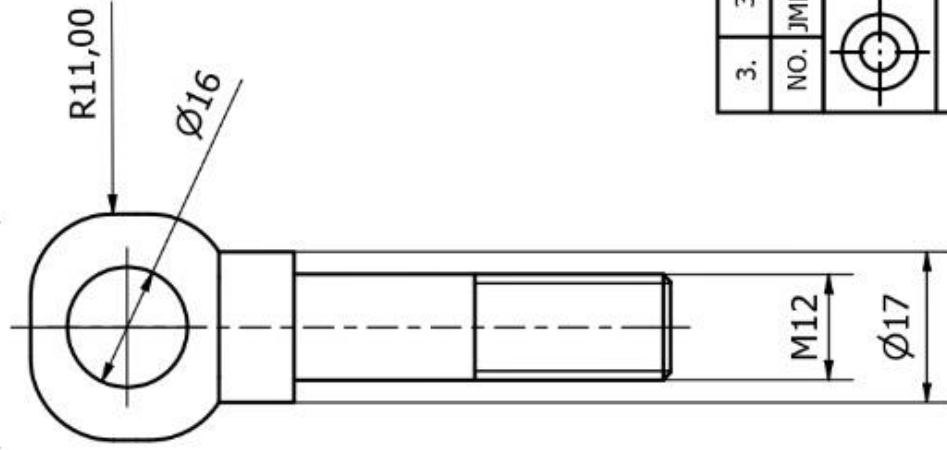
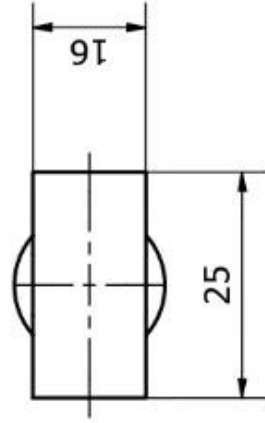


A-A



1.	1	CUP CENTER PISTON	ALMUNIAM	Ø152 X 70 mm	DI BUAT
NO. JMLH.		NAMA BAGIAN	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
		Skala : 1 : 2	Digambar : Muhammad Naja Abidin		
		Satuan : mm	NIM/Kelas : 2015213071/6C		
		Tanggal : 08-08-2023	Diperiksa : Achmad Wibolo, S.T., M.T		
PNB		CUP CENTER PISTON			MODUL A4
					01.01

N8  
 $\nabla$  Tol  $\pm 0,1$



3.	3	PENGAIT PIN PISTON	ST 37	Ø25 X 85 mm	DI BUAT
NO. JMLH.		NAMA BAGIAN	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
		Skala : 1 : 1	Digambar : Muhammad Neja Abidin		01.03
		Satuan : mm	NIM/Kelas : 2015213071/6C		
		Tanggal : 08-08-2023	Diperiksa : Achmad Wibolo, S.T., M.T		
PNB		PENGAIT PIN PISTON		MODUL	A4

LAMPIRAN3  
RINCIAN ANGGARAN BIAYA

**Lampiran anggaran biaya**

<b>No.</b>	<b>Material</b>	<b>Spesifikasi</b>	<b>Kuantitas</b>	<b>Harga (Rp)</b>
1.	Besi As St 37	Ø130 x 45 mm	1 Batang	160.000
2.	Besi As St 37	Ø25 x 90 mm	1 Batang	98.000
3.	Almunium Tuang	Ø155 x 73 mm	1 Batang	175.000
4.	Mur M12	-	1 Batang	5.000
<b>Total : 438.000</b>				