



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**RANCANG SIMULASI**  
**HAND DRILL JIG UNTUK PENGEBORAN PADA PIPA**



Disusun Oleh :

**ANGGA SAPUTRA** NIM. 1902311132  
**MAULANA IKHWAN ARIF** NIM. 1902311140

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG SIMULASI  
HAND DRILL JIG UNTUK PENGEBORAN PIPA  
SUB JUDUL :  
PROSES MANUFAKTUR HAND DRILL JIG UNTUK  
PENGEBORAN PADA PIPA**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Diploma III Program Studi D3 – Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

Disusun oleh:

**Maulana Ikhwan Arif**

**NIM. 1902311140**

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

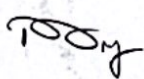
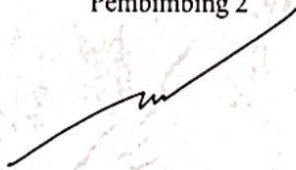
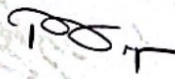
**PERANCANGAN *HAND DRILL JIG* UNTUK PENGEBORAN  
PADA PIPA**

Oleh:

Maulana Ikhwan Arif

NIM. 1902311140

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

<p>Pembimbing 1</p>  <p>Budi Yuwono, S.T., M.T. NIP. 196306191990031002</p>	<p>Pembimbing 2</p>  <p>Rosidi, S.T., M.T. NIP. 196509131990031001</p>
<p>Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin</p>  <p>Budi Yuwono, S.T., M.T. NIP. 196306191990031002</p>	

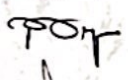


**HALAMAN PENGESAHAN**  
**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN *HAND DRILL JIG* UNTUK PENGEBORAN  
PADA PIPA**

Oleh:  
Maulana Ikhwan Arif  
NIM. 1902311140

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 25 November 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi D-III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

**DEWAN PENGUJI**

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Budi Yuwono, S.T. NIP. 196306191990031002	Ketua		25 November 2022
2.	Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl. Ing, M.T NIP. 196512131992031001	Penguji 1		25 November 2022
3.	Drs. Almahdi, M.T NIP. 196001221987031002	Penguji 2		25 November 2022

Depok, 25 November 2022

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.  
NIP. 197707142008121005

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Maulana Ikhwan Arif

NIM 1902311140

Program Studi : D III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang saya tuliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, dan temuan orang lain yang terdapat pada Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 25 November 2022



Maulana Ikhwan Arif

NIM. 1902311099



# Proses Manufaktur Hand Drill Jig Untuk Pengeboran Pipa

Maulana Ikhwan Arif<sup>1\*</sup>, Budi Yuwono<sup>2</sup>, Rosidi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi D III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus Baru UI Depok 1642

## ABSTRAK

*Hand Drill Jig* untuk pengeboran Pipa di Lab. Energi ini dibuat karena pengeboran lubang untuk baut pada pipa dengan menggunakan mesin bor tangan secara langsung dapat membuat tangan operator mudah kelelahan dan beresiko cedera. Alat ini dikembangkan dari *drill stand* yang sudah ada sebelumnya, *drill stand* yang sudah diciptakan sebelumnya kurang fleksibel karena dari beberapa paten yang ada sebelumnya hanya mampu bergerak satu sumbu saja dan tidak dilengkapi pencekam benda kerja, sehingga hanya benda kerja tertentu saja yang dapat dibor. Dalam pembuatan *Hand Drill Jig* untuk pengeboran pipa ini ada beberapa proses pemesinan yang diperlukan antaranya, pembubutan, pengeboran (penggurdian), Pengefraisan, dan tap untuk membuat ulir. Adapun material yang dilakukan proses pemesinan diantaranya S45C, SCH40, SS400, dan ST 37. Seluruh maerial yang digunakan berdasarkan perhitungan dan analisis dari perancang dan total estimasi waktu pemesinan pada *Hand Drill Jig* Untuk Peneboran Pipa ini adalah 144,217 menit atau 2,403 jam.

*Kata-kata kunci: Mesin Bor Tangan, Drill Stand, Hand Drill Jig, Proses Manufaktur, Pemesinan*

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



# Hand Drill Jig Manufacturing Process For Pipe Drilling

Maulana Ikhwan Arif<sup>1\*</sup>, Budi Yuwono<sup>2</sup>, Rosidi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi D III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus Baru UI Depok 1642

## ABSTRACT

*Hand Drill Jig for Pipe drilling in Lab. This energy is created because drilling holes for bolts in pipes using a hand drill machine directly can make the operator's hands easily tired and at risk of injury. This tool was developed from a drill stand that already existed before. The drill stand that was created before was less flexible because from several existing patents it was only able to move one axis and was not equipped with a workpiece clamp, so only certain workpieces could be drilled. In making a Hand Drill Jig for pipe drilling, there are several machining processes required, including turning, drilling, milling, and tapping to make threads. The materials that were machined included S45C, SCH40, SS400, and ST 37. All of the materials used were based on calculations and analysis from the designer and the total estimated machining time on the Hand Drill Jig for Pipe Drilling was 144.217 minutes or 2.403 h.*

*Keywords: Hand Drill Machine, Drill Stand, Hamd Drill Jig, Manufacturing Process, Machining*

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Adjustable Hand Drill Jig Untuk Pengeboran Pada Pipa”** Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Kedua orang tua yang penulis cintai. Terima kasih atas doa dan dukungannya yang tiada habis diberikan kepada penulis.
2. Dr. Eng. Muslimin, S.T, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Budi Yuwono , S.T. selaku ketua program studi D3 Teknk Mesin.
4. Budi Yuwono , S.T. selaku dosen pembimbng 1.
5. Rosidi , S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2.
6. Bapak dan ibu Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan banyak ilmu dan pengetahuan selama perkuliahan dan pembuatan Tugas Akhir ini.
7. Teman penulis, Angga Saputra yang telah bersama-sama menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Rekan-rekan program studi D3 Teknik mesin yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian tugas akhir.





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penulis berharap tugas akhri ini dapat menambah wawasan bagi pembaca dan khususnya bagi penulis. Penulis juga menyadari bahwa terdapat banyakkesalahan dan kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, segala kritikan dan saran yang diberikan kepada penulis akan diterima dengan baik.

Depok, 18 Agustus 2022

Maulana Ikhwan Arif  
NIM. 1902311140





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 <i>Hand Drill Jig Dan Jig &amp; Fixture</i> .....	5
2.2 Mesin Bor Tangan ( <i>Hand Drill</i> ).....	6
2.3 Mesin Gurdi.....	6
2.3.1 Kecepatan Putar.....	7
2.3.2 Waktu Pengeboran.....	8
2.3.4 Material Removal Rate.....	9
2.4 Mesin Bubut.....	10
2.4.1 Kecepatan Potong.....	10



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.2	Pemakanan ( <i>Feeding</i> ).....	12
2.4.3	Waktu Pemesinan.....	13
2.4.4	<i>Material Removal Rate</i> .....	13
2.5	Tap Ulir .....	14
2.6	Mesin Frais ( <i>Milling</i> ).....	15
2.6.1	Kecepatan Potong.....	16
2.6.2	Pemakanan ( <i>Feeding</i> ).....	16
2.6.3	Waktu Pemesinan.....	18
2.6.4	<i>Materal Removal Rate</i> .....	19
2.7	Pengelasan .....	20
2.7.1	Las SMAW.....	20
2.7.2	Arus Pengelasan.....	21
2.8	Material yang dilakukan pemesinan.....	22
2.8.1	SS 400.....	22
2.8.2	S45C .....	22
2.8.3	SCH40.....	23
2.8.4	ST 37 .....	23
2.9	Penggunaan Baut.....	23
2.9.1	Jenis – Jenis Baut .....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENULISAN.....</b>		<b>26</b>
3.1	Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir .....	26
3.2	Penjelasan Langkah Kerja .....	27
3.2.1	Observasi .....	27
3.2.2	Studi Literatur.....	27
3.2.3	Perancangan Alat.....	27



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.4	Proses Manufaktur.....	28
3.2.5	Uji Coba .....	28
3.2.6	Finishing.....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>30</b>
4.1	Deskripsi Proses Manufaktur .....	30
4.2	Material Yang Digunakan .....	31
4.3	Proses Pemesinan .....	32
4.3.1	Material yang dikerjakan dengan Mesin Bubut .....	32
4.3.2	Material yang dikerjakan dengan Mesin Gurdi.....	61
4.3.3	Material yang dikerjakan dengan Alat Tap .....	67
4.3.4	Material yang dikerjakan dengan Mesin Frais .....	69
4.4	Proses Perakitan .....	81
4.4.1	Pengelasan .....	81
4.4.2	Pemasangan Baut Pada Alat.....	83
4.5	Estimasi Waktu.....	84
4.6	Hasil proses Manufaktur .....	85
4.7	Pengujian .....	86
4.7.1	Prosedur Pengujian.....	86
4.7.2	Hasil Pengujian.....	86
4.8	Biaya Produksi .....	87
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>89</b>
5.1	Kesimpulan.....	89
5.2	Saran.....	89
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>90</b>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Diameter mata bor dan kecepatan putaran.....	7
Tabel 2.2 Besar pemakanan berdasar diameter bor .....	8
Tabel 2.3 Kecepatan potong bubut.....	10
Tabel 2.4 Pemakanan ( <i>Feeding</i> ) bubut .....	11
Tabel 2.5 Kecepatan potong frais.....	15
Tabel 2.6 <i>Feed Milling</i> .....	16
Tabel 2.7 Tebal benda kerja.....	18
Tabel 2.8 Diameter elektroda dan arus las .....	19
Tabel 2.9 Ketebalan plat dan arus .....	19
Tabel 4.1 Material .....	29
Tabel 4.2 Estimasi Waktu Pemesinan.....	82
Tabel 4.3 Estimasi Waktu Perakitan .....	83
Tabel 4.4 Biaya material .....	85
Tabel 4.5 Biaya pengerjaan alat .....	85



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Hand Drill Jig</i> Untuk Pengeboran Pipa .....	5
Gambar 2.2 Mesin Bor Tangan .....	6
Gambar 2.3 Mesin Gurdi .....	6
Gambar 2.4 Mesin Bubut .....	9
Gambar 2.5 Tap Ulir .....	13
Gambar 2.6 Mesin Frais ( <i>Milling</i> ) .....	14
Gambar 2.7 Baut Segienam .....	22
Gambar 2.8 Baut Flange .....	23
Gambar 2.9 Baut Tanam .....	23
Gambar 2.10 Baut Jamur .....	23
Gambar 2.11 Baut L .....	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir .....	25
Gambar 4.1 Gambar Hand Drill Jig Untuk Pengeboran Pipa .....	30
Gambar 4.1 As <i>Stand</i> .....	32
Gambar 4.2 Asudukan bor .....	35
Gambar 4.3 <i>Bushing</i> .....	39
Gambar 4.4 <i>Adjuster</i> ketinggian .....	43
Gambar 4.5 <i>Adjuster</i> Sudut .....	47
Gambar 4.6 Pengunci <i>Adjuster</i> sudut .....	54
Gambar 4.7 <i>Base</i> .....	61
Gambar 4.8 <i>Adjuster</i> Sudut .....	63
Gambar 4.10 Pengunci <i>Adjuster</i> Sudut .....	65
Gambar 4.11 Alat Tap .....	67
Gambar 4.12 <i>V BLOCK</i> .....	69
Gambar 4.13 <i>Base</i> .....	75
Gambar 4.14 <i>Base</i> .....	78
Gambar 4.15 Pengelasan <i>Bushing</i> atas ke plat pengunci sudut .....	81
Gambar 4.16 Pengelasan <i>Bushing</i> bawah ke base .....	81

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.17 Baut Dan Ring.....	83
Gambar 4.18 Hand Drill Jig tampak samping.....	85
Gambar 4.19 Hand Drill Jig Isometrik.....	85
Gambar 4.20 Benda kerja pipa (tabung Turbin) .....	87
Gambar 4.21 Lubang yang dibor pada tabung turbin.....	87



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Proses Pengeboran merupakan suatu proses yang dilakukan oleh mesin perkakas dalam hal ini adalah berupa pemberian tekanan kepada benda kerja sehingga terjadi lubang pada benda kerja yang biasanya berupa putaran yang dilakukan pahat dan gerak makan berupa translasi oleh pahat[1].

Proses pengeboran dapat dilakukan dengan mesin bor tangan yang digunakan untuk melubangi suatu benda atau material, dan sering dijumpai pada proses pekerjaan konstruksi dll. Mesin bor tangan sangat fleksibel digunakan karena dapat digunakan diberbagai macam kondisi[1].

Mesin bor tangan yang dioperasikan sering kali tidak dapat secara benar. Berat dan getarannya seringkali menyebabkan kelelahan, cedera, dan lubang yang kurang presisi. Dengan mengetahui adanya kekurangan yang dimiliki oleh bor tangan, maka perlu dirancang suatu alat penyangga bor (*drill stand*) tangan karena berfungsi sebagai alat bantu agar dapat membuat bor tangan berfungsi layaknya bor duduk. Dengan telapak bagian bawah dibuat kokoh, sehingga alat penyangga bor tangan ini cocok untuk pekerjaan rumah tangga dan bengkel[1].

Menurut J.Airman, Kelelahan dan cedera serius dapat dikurangi dengan penggunaanudukan bor yang tepat. Berat mesin bor tangan biasanya menjadi sulit untuk dipegang setelah lebih dari beberapa menit digunakan. Motor bor listrik memanas dan dapat membuat rakitan bor menjadi panas tidak nyaman untuk dipegang tanpa sepasang sarung tangan. Dudukanudukan bor membebaskan tangan pengguna untuk memegang perkakas lain dan membiarkan bor berat di tempatnya[2].

Terdapat beberapa paten dalam perancangan drill stand ini, Berdasarkan kajian yang dilakukan terhadap beberapa paten alat bantuudukan bor tangan tersebut, dapat diambil beberapa contoh referensi yang akan digunakan dalam desain alat yang akan dibuat.





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada paten alat yang dirancang oleh Baoqiang Yang, drill stand yang ia rancang hanya mampu bergerak turun dan naik dengan menggunakan tuas. paten alat rancangan okamura michio memiliki kemiripan dengan paten alat rancangan baoqiang yang, hanya saja memiliki perbedaan pada mekanisme tuas penggerak naik dan turun dudukan mesin bor tangan[3].

Terdapat paten alat dudukan bor yang sudah mendukung dari tujuan perancangan yang akan dicapai, salah satunya yaitu paten alat yang dirancang oleh Charnley, Peter W. dalam judul patennya yaitu “drill stand” dimana alat yang ditemukannya sudah mendukung untuk melakukan pengeboran dalam posisi sudut. sehingga fleksibilitas dalam pengerjaan benda kerja akan semakin meningkat. Kekurangan dari alat ini adalah walaupun bor sudah dicengkram dengan clamp pada dudukan, proses pengeboran masih dilakukan dengan menekan bor tangan secara langsung sehingga operator akan tetap merasakan getaran dari bor tangan dan akan membuat tangan operator akan kelelahan jika terlalu lama digunakan. selain itu, karena tidak memiliki pencengkram benda kerja, alat ini secara presisi hanya mampu melakukan pengeboran pada benda kerja yang lunak seperti kayu, plastik dan bahan non-logam lainnya[4].

Berdasarkan paparan tersebut, penulis tertarik untuk membuat alat bantu tambahan dengan improve drill stand pada paten Charnley, Peter W. sebagai penunjang proses pengeboran dengan mesin bor tangan untuk menghasilkan hasil pengeboran yang dapat mengurangi tingkat kelelahan dan resiko cedera serius akibat berat mesin bor tangan, mampu melakukan pengeboran pada benda kerja berbahan keras seperti baja, dan mampu menangani kesulitan proses pengeboran disebabkan adanya Permintaan pengeboran pada Pipa atau Pipa di Laboratorium Energi Politeknik Negeri Jakarta

Penulis menuangkannya ke dalam bentuk karya ilmiah (tugas akhir) dengan judul “Rancang Bangun *Hand Drill Jig* Untuk Pengeboran Pipa Di Laboratorium Energi Politeknik Negeri Jakarta.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 1.2 Rumusan Masalah

*Hand Drill Jig* untuk pengeboran Pipa di Lab. Energi ini dibuat karena pengeboran lubang untuk baut pada pipa dengan menggunakan mesin bor tangan secara langsung dapat membuat tangan operator mudah kelelahan dan beresiko cedera. Alat ini dikembangkan dari *drill stand* yang sudah ada sebelumnya, *drill stand* yang sudah diciptakan sebelumnya kurang fleksibel karena dari beberapa paten yang ada sebelumnya hanya mampu bergerak satu sumbu saja dan tidak dilengkapi pencekam benda kerja, sehingga hanya benda kerja tertentu saja yang dapat dibor. Selain pengeboran Pipa, alat ini mampu mengerjakan barang *custom* lainnya yang membuat operator lebih nyaman mengoperasikannya.

## 1.3 Batasan Masalah

Pengerjaan tugas akhir ini memerlukan beberapa batasan masalah untuk lebih memfokuskan penyelesaian permasalahan, batasan masalah tersebut antara lain :

1. Alat ini hanya berlaku pada mesin bor tangan.
2. Pada proses Pemesinan alat ini, hanya membahas waktu pemesinan.
3. Material yang digunakan berdasar dari data perancangan alat.
4. Tidak menghitung waktu pemesinan pada komponen standar.

## 1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari Rancang Bangun *Hand Drill Jig* adalah:

1. Mampu memilih material yang digunakan dalam proses pemesinan.
2. Mampu mengoperasikan pemesinan dalam pembuatan Rancang Bangun *Hand Drill Jig*.
3. Mampu merakit *part* yang sudah dilakukan proses pemesinan.
4. Mengetahui hasil akhir dari pembuatan Rancang Bangun *Hand Drill Jig*.
5. Mengetahui biaya material dan biaya pembuatan Rancang Bangun *Hand Drill Jig*.
6. Menciptakan Rancang Bangun *Hand Drill Jig* yang fleksibel dan memudahkan operator.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 1.5 Manfaat

Manfaat dari perancangan Rancang Bangun *Hamd Drill Jig* adalah :

- Mengurangi kelelahan dan cedera pada operator.
- Meminimalisir terjadinya kemiringan pada lubang hasil pengeboran.
- Mudah digunakan.





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

1. Material yang dipilih untuk pemesinan berdasarkan perhitungan data dari perancangan.
2. Proses pemesinan telah dilakukan dengan baik dan total waktu pemesinan yang dihitung adalah
3. dan perakitan alat telah berhasil dilakukan dan menghasilkan alat *Hamd Drill Jig* untuk pengeboran pada pipa
4. Proses perhitungan pada pembuatan alat ini sudah berhasil dihitung, total waktu yang didapat adalah 205,691 menit atau jam 3,428 jam.
5. Total biaya pada pembuatan alat ini adalah sebesar Rp 2.839.510
6. *Hand Drill Jig* yang dibuat dapat dioperasikan dengan baik dan memudahkan operator dalam proses pengeboran.

### 5.2 Saran

1. Sebaiknya saat melakukan proses pembuatan alat menggunakan APD yang lengkap untuk meminimalisir kecelakaan kerja.
2. Dalam proses pengefraisan diharuskan memperhatikan ketajaman mata pisau frais dan hindari mata pisau frais yang sudah terkikis atau rompal agar hasil pengefraisan mendapatkan hasil yang bagus.
3. Agar proses pengeboran pada pipa lebih aman, peiksa cekaman rantai terlebih dahulu agar pipa tdak mental saat dibor.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Supriyono and T. Mulyanto, “Rancang Bangun Alat Penyangga Mesin Bor Tangan,” *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 25, no. 3, pp. 213–222, 2020, doi: 10.35760/tr.2020.v25i3.3510.
- [2] J. Airman, “What Is a Drill ?,” p. 197, 2022.
- [3] O. Michio, “okamura, dril stand.pdf.”
- [4] P. W. Charnley, “Drill Stand.” UK PATENT, p. 13, 2012.
- [5] A. Sumpena, “Teknik Kerja Mesin Perkakas,” no. 021, pp. 21–22, 2021.
- [6] M. p. Paryanto, “Teori Permesinan Dasar Proses Bor Drilling (Gurdi),” *Teor. Permesinan Dasar*, no. Cii, pp. 1–13, 2019, [Online]. Available: <http://staffnew.uny.ac.id/upload/131569341/pendidikan/teori-pemesinan-dasar-proses-bor-drilling.pdf>
- [7] Herdiana, “Pengukuran Ulir,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.
- [8] A. Marwanto, “Shield metal arc welding,” *J. Tek. Mesin Univ. Negri Yogyakarta*, pp. 1–9, 2007.
- [9] Bebon, “JIS G3101 SS400 steel plate / sheet for g eneral purpose structural steels,” p. 86011881.
- [10] J. G. 4051, “S45C JIS G 4051 (Japan),” vol. 4051, p. 4051, 2020.
- [11] S. Pipa, B. Dikaji, D. Segi, and T. Dan, “STUDI KOMPARASI PIPA SCH 40 GALVANIZE DENGAN SCH 40 NON GALVANIZE PADA SISTEM PIPA BALLAST DIKAJI DARI SEGI TEKNIS DAN EKONOMIS,” pp. 1–4, 2010.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [12] HT Steel Mill, “DIN 17100 St 37-2 steel,” *HT Steel Mill*, p. 17100, 2002, [Online]. Available: <https://www.htsteelmill.com/din-17100-st-37-2-steel.html#:~:text=The equivalent grade of St,33>.



## LAMPIRAN

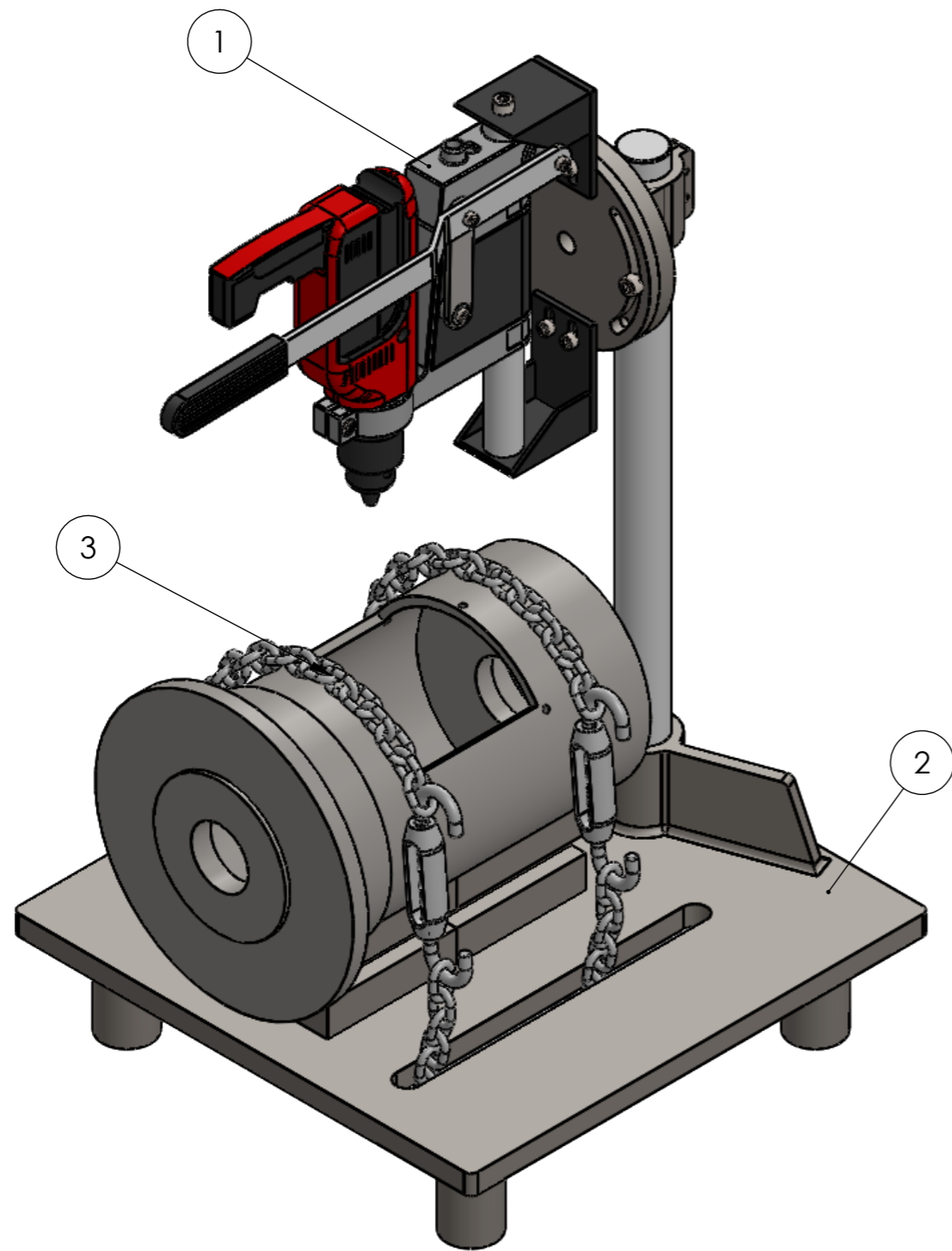


### © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

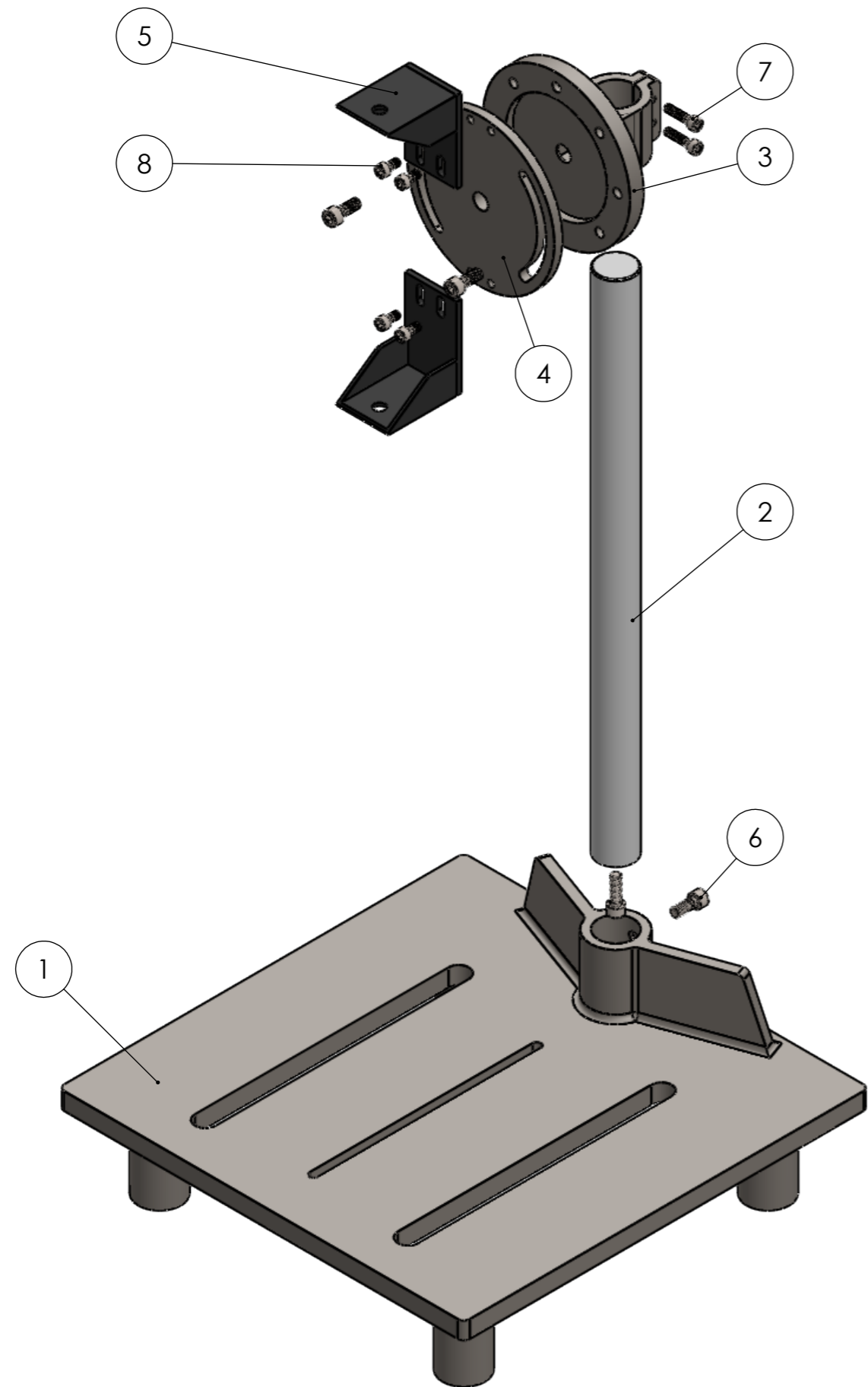
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



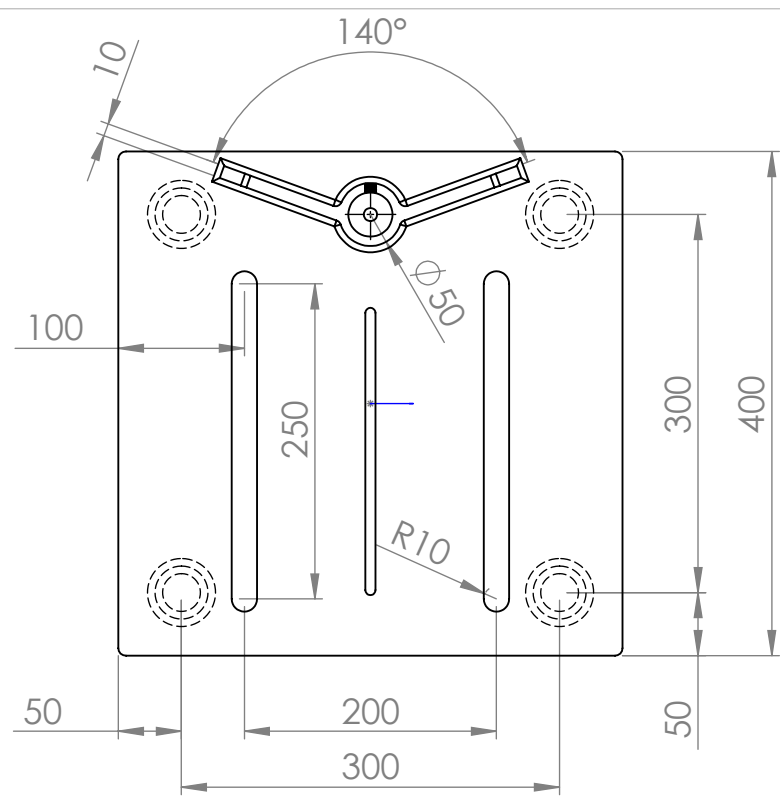


	1	Sub Assy Pencekam	3	SS400	-	Dibeli
	1	Sub Assy Stand JIG	2	S45C	-	Dibuat
	1	Sub Assy Drill Holder	1	Aluminium	-	Dibeli
<b>Quantity</b>		<b>Part Name</b>	<b>Part.No</b>	<b>Material</b>	<b>Size</b>	<b>Remark</b>
III	II	I	<b>Revision</b>			
<b>ASSEMBLY HAND DRILL JIG PIPE</b>					<b>Scale</b>	<b>Drawn</b>
					<b>1 : 4</b>	231122 Angga
					Checked	Budi
<b>State Polytechnic Jakarta</b>					<b>No : 01/00/00</b>	<b>A3</b>

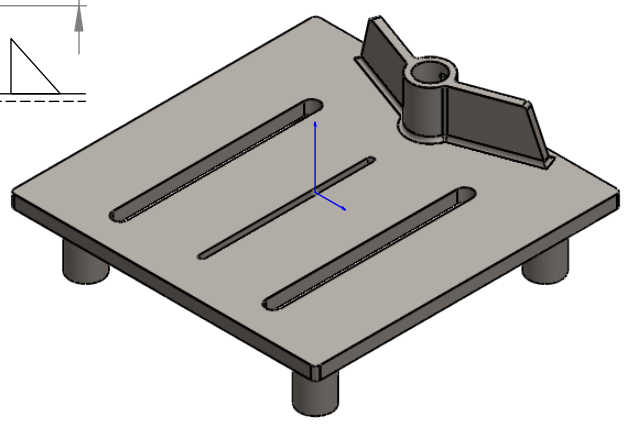
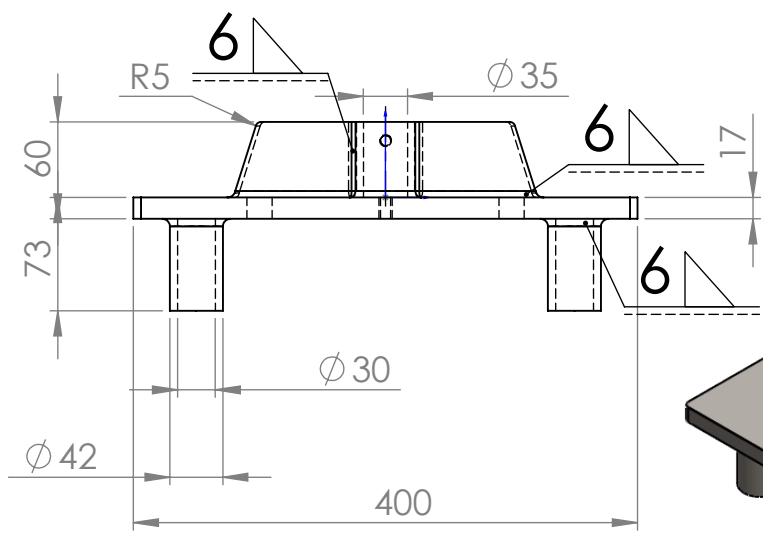




	4	Head Socket ISO M6	8	ST60	35,50 x 25,70 x 18	Dibeli
	2	Head Socket ISO M6	7	ST60	35,50 x 25,70 x 18	Dibeli
	4	Head Socket ISO M8	6	ST60	70,96 x 24,60 x 11	Dibeli
	2	Holder As Mounting	5	SCH40	25,50 x 24,70 , 18	Dibuat
	1	Adjuster Angle	4	SS400	39 x 47 x 19,90	Dibuat
	1	Adjuster Ketinggian	3	SS400	100 x 20 x 10	Dibuat
	1	As Stand	2	S45C	150 x 100 x 10	Dibuat
	1	Base	1	SS400	150 x 100 x 10	Dibuat
<b>Quantity</b>		<b>Part Name</b>	<b>Part.No</b>	<b>Material</b>	<b>Size</b>	<b>Remark</b>
III	II	I	<b>Revision</b>			
<b>SUB ASSEMBLY STAND JIG</b>					<b>Scale</b>	<b>Drawn</b>
					<b>1 : 4</b>	231122 Angga
<b>State Polythechnic Jakarta</b>					<b>Checked</b>	<b>Budi</b>
					<b>No : 01/01/00</b>	<b>A3</b>

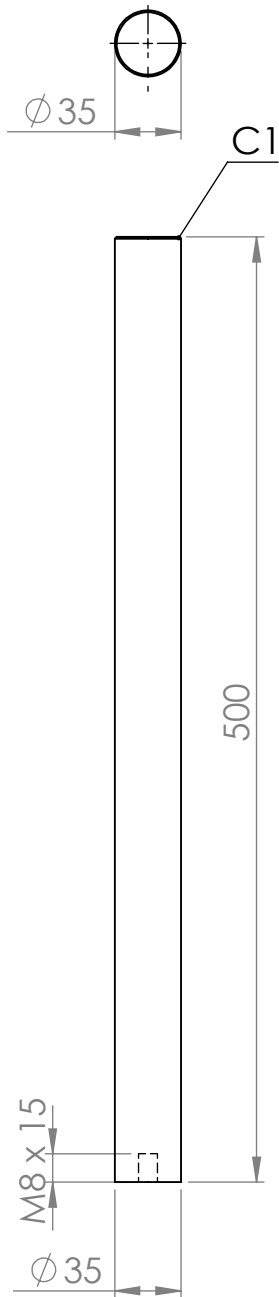


Degree of Accuracy	Nominal Dimension Range (mm)					
	0,5 to 3	>3 to 6	>6 to 30	>30 to 120	>120 to 315	>315 to 1000
Fine	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3
Medium	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8
Coarse	± 0,15	± 0,2	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2



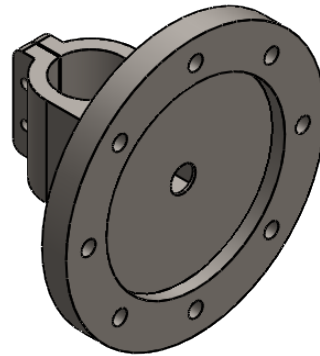
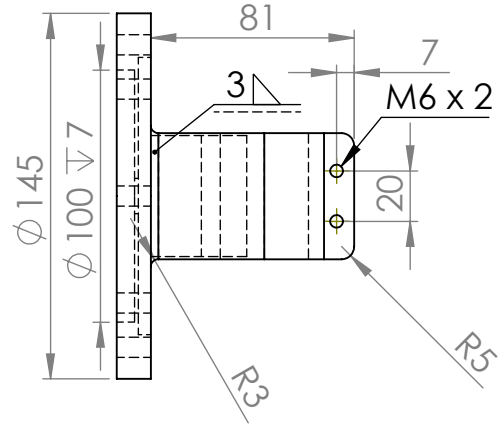
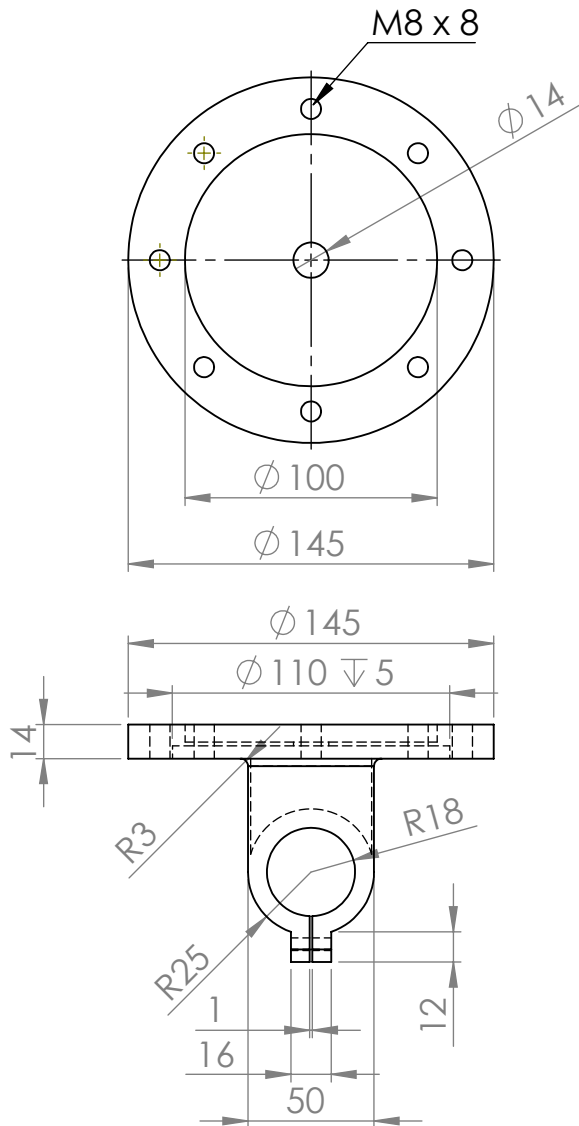
			<b>Base</b>	<b>1</b>	<b>SS400</b>	<b>400 x 400 x 150</b>	<b>Dibuat</b>		
<b>Quantity</b>			<b>Part Name</b>	<b>Part.No</b>	<b>Material</b>	<b>Size</b>	<b>Remark</b>		
<b>III</b>	<b>II</b>	<b>I</b>	<b>Revision</b>						
			<b>Sub Assembly Stand JIG</b>			<b>Scale</b>	<b>Drawn</b>	<b>231122</b>	<b>Angga</b>
									<b>1 : 6</b>
			<b>State Polythecnic Jakarta</b>			<b>No : 01/01/01</b>		<b>A4</b>	

Degree of Accuracy	Nominal Dimension Range (mm)					
	0,5 to 3	>3 to 6	>6 to 30	>30 to 120	>120 to 315	>315 to 1000
Fine	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3
Medium	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8
Coarse	± 0,15	± 0,2	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2

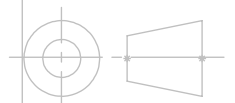


		<b>1</b>	<b>As Stand</b>	<b>2</b>	<b>S45C</b>	<b>Ø 35 x 500</b>	<b>Dibuat</b>		
		<b>Quantity</b>	<b>Part Name</b>	<b>Part.No</b>	<b>Material</b>	<b>Size</b>	<b>Remark</b>		
<b>III</b>	<b>II</b>	<b>I</b>	<b>Revision</b>						
			<b>Sub Assembly Stand JIG</b>			<b>Scale</b>	<b>Drawn</b>	<b>231122</b>	<b>Angga</b>
						<b>1 : 4</b>	<b>Checked</b>		<b>Budi</b>
			<b>State Polythecnic Jakarta</b>			<b>No : 01/01/02</b>		<b>A4</b>	

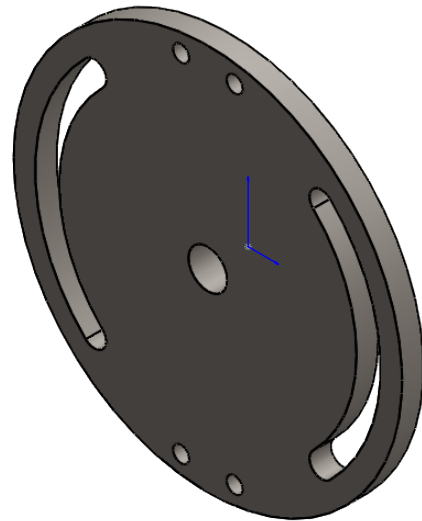
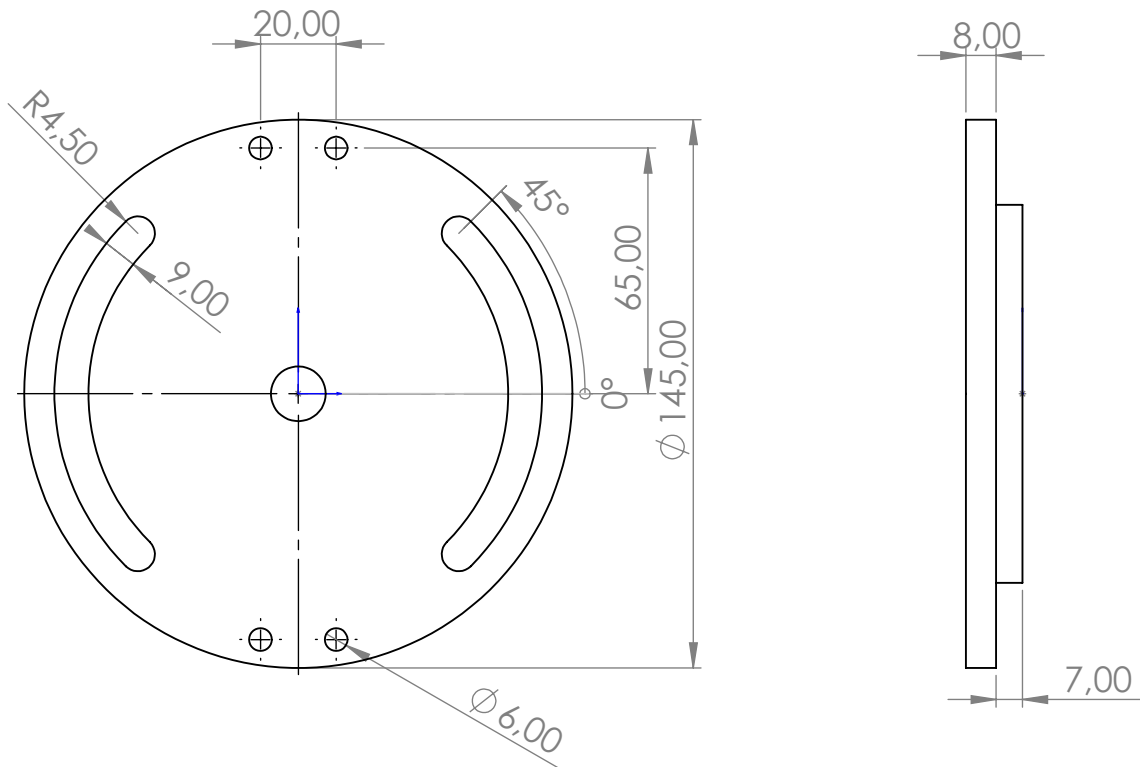
Degree of Accuracy	Nominal Dimension Range (mm)					
	0,5 to 3	>3 to 6	>6 to 30	>30 to 120	>120 to 315	>315 to 1000
Fine	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3
Medium	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8
Coarse	± 0,15	± 0,2	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2



1	<b>Adjuster Ketinggian</b>	<b>3</b>	<b>SS400</b>	<b>∅ 145 x 95</b>	<b>Dibuat</b>
<b>Quantity</b>	<b>Part Name</b>	<b>Part.No</b>	<b>Material</b>	<b>Size</b>	<b>Remark</b>
III	II	I	<b>Revision</b>		
<b>Sub Assembly Stand JIG</b>				<b>Scale</b>	<b>Drawn</b>
				<b>1 : 3</b>	<b>Checked</b>
<b>State Polythechnic Jakarta</b>				<b>231122</b>	<b>Angga</b>
					<b>Budi</b>
				<b>No : 01/01/03</b>	<b>A4</b>

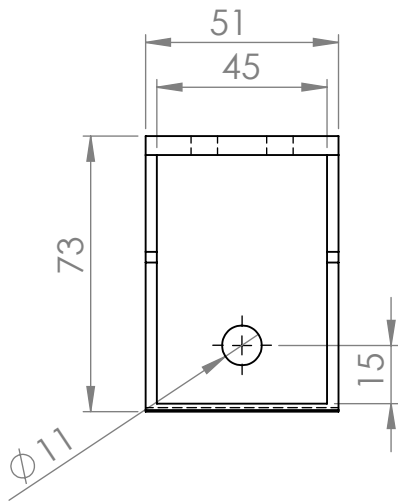
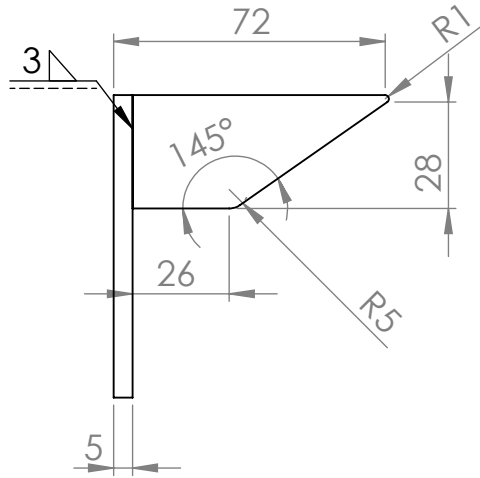
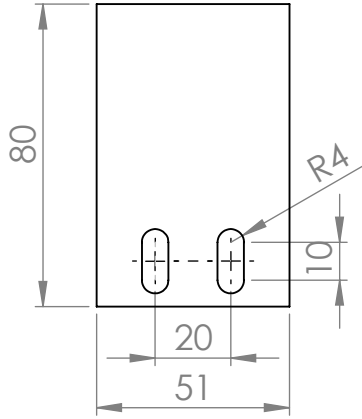


Degree of Accuracy	Nominal Dimension Range (mm)					
	0,5 to 3	>3 to 6	>6 to 30	>30 to 120	>120 to 315	>315 to 1000
Fine	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3
Medium	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8
Coarse	± 0,15	± 0,2	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2

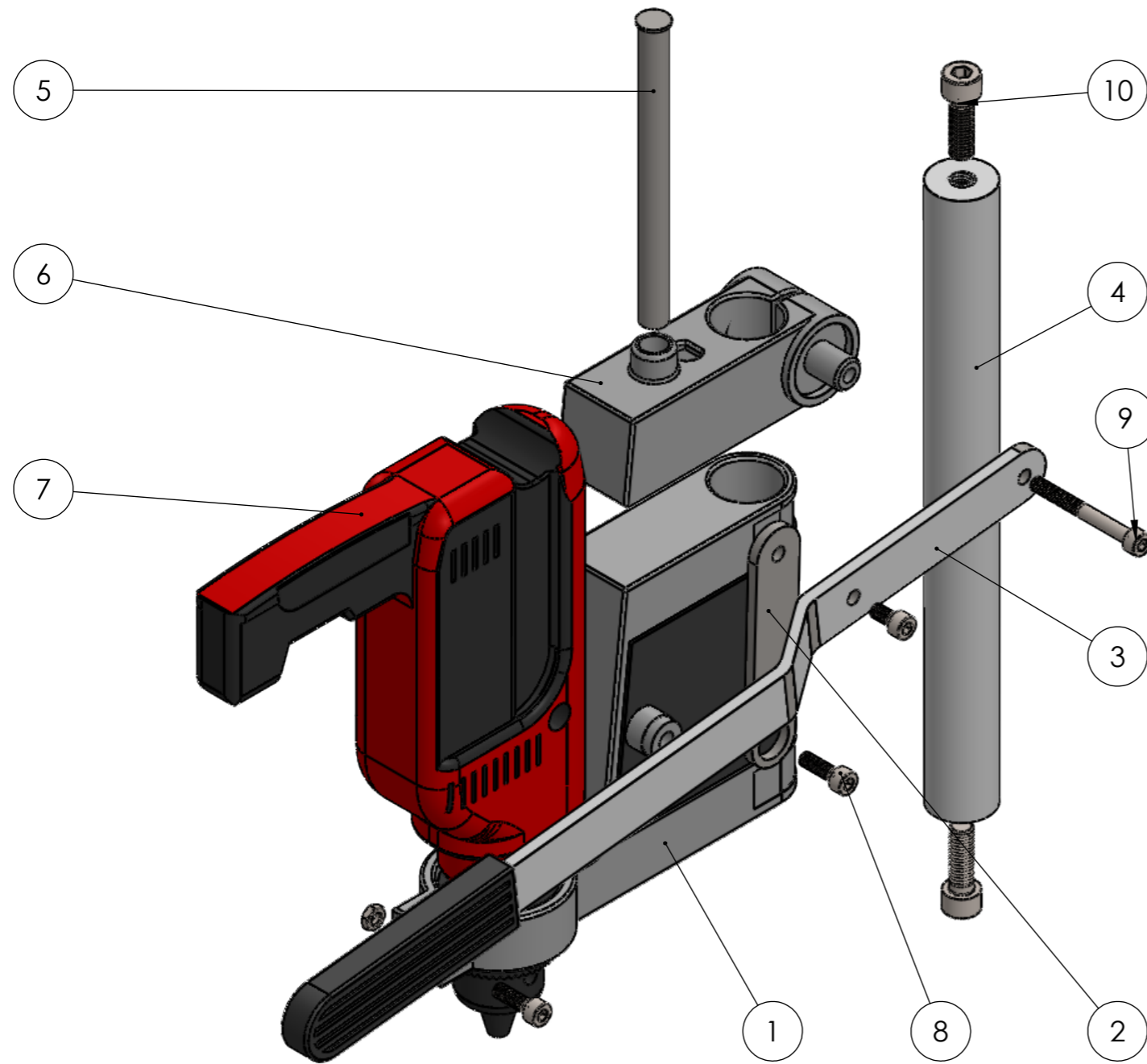


		I	<b>Adjuster Angle</b>	<b>4</b>	<b>SS400</b>	<b>∅ 145 x 15</b>	<b>Dibuat</b>		
			<b>Part Name</b>	<b>Part.No</b>	<b>Material</b>	<b>Size</b>	<b>Remark</b>		
III	II	I	<b>Revision</b>						
			<b>Sub Assembly Stand JIG</b>			<b>Scale</b>	<b>Drawn</b>	<b>231122</b>	<b>Angga</b>
						<b>1 : 2</b>		<b>Checked</b>	
			<b>State Polythecnic Jakarta</b>			<b>No : 01/01/04</b>		<b>A4</b>	

Degree of Accuracy	Nominal Dimension Range (mm)					
	0,5 to 3	>3 to 6	>6 to 30	>30 to 120	>120 to 315	>315 to 1000
Fine	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3
Medium	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8
Coarse	± 0,15	± 0,2	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2

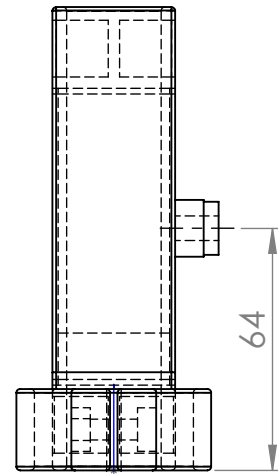
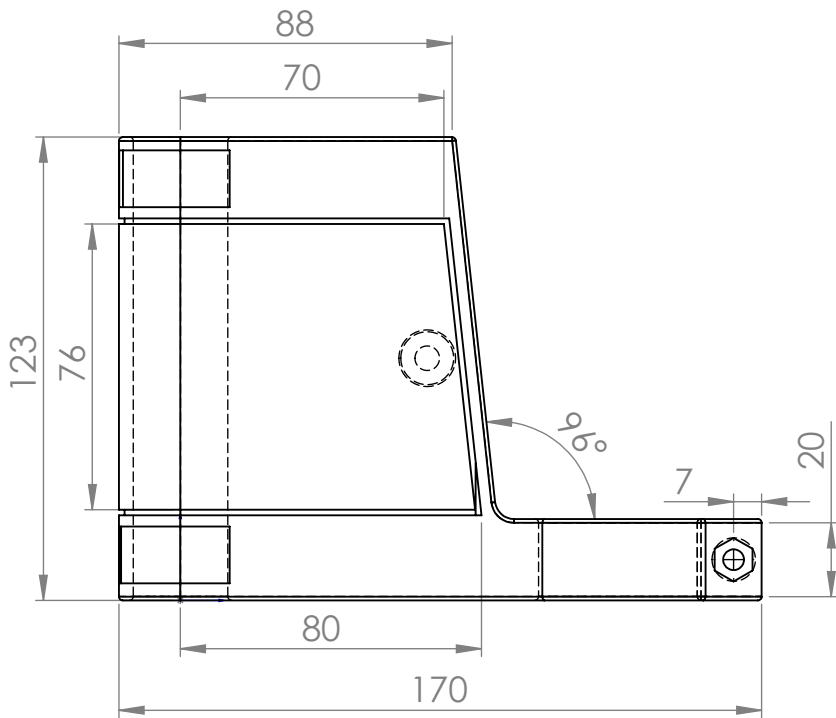
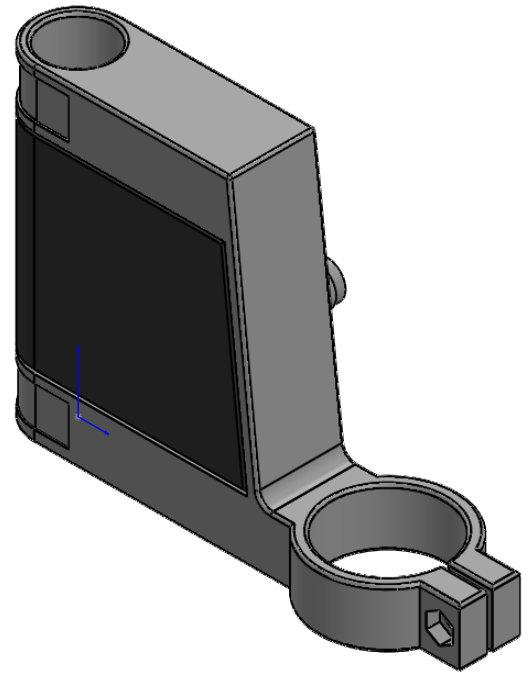
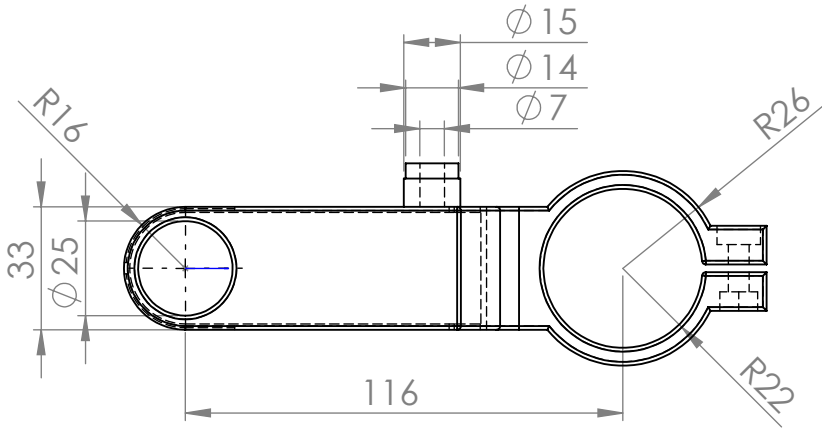


			<b>2 Holder As Mounting Drill</b>	<b>5</b>	<b>SCH40</b>	<b>80 x 50 x 72</b>	<b>Dibuat</b>	
<b>Quantity</b>	<b>Part Name</b>			<b>Part.No</b>	<b>Material</b>	<b>Size</b>	<b>Remark</b>	
<b>III</b>	<b>II</b>	<b>I</b>	<b>Revision</b>					
			<b>Sub Assembly Stand JIG</b>				<b>Scale</b>	<b>Drawn</b>
			<b>State Polythecnic Jakarta</b>				<b>1 : 2</b>	<b>Checked</b>
							<b>No : 01/01/05</b>	<b>A4</b>



		<b>2</b>	<b>Hex Socket ISO M8</b>	<b>10</b>	<b>ST60</b>		<b>Dibeli</b>	
		<b>1</b>	<b>Hex Socket ISO M6</b>	<b>9</b>	<b>ST60</b>		<b>Dibeli</b>	
		<b>3</b>	<b>Hex Socket ISO M6</b>	<b>8</b>	<b>ST60</b>		<b>Dibeli</b>	
		<b>1</b>	<b>Hand Drill</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>238 x 44 x 163</b>	<b>Dibeli</b>	
		<b>1</b>	<b>Penyangga Pegas</b>	<b>6</b>	<b>Aluminium</b>	<b>16,5 x 33 x 33</b>	<b>Dibeli</b>	
		<b>1</b>	<b>As Stopper</b>	<b>5</b>	<b>Aluminium</b>	<b>Ø 12 x 121</b>	<b>Dibeli</b>	
		<b>1</b>	<b>As Holder</b>	<b>4</b>	<b>S45C</b>	<b>Ø 25 x 250</b>	<b>Dibuat</b>	
		<b>1</b>	<b>Handle</b>	<b>3</b>	<b>Stainless</b>	<b>366 x 20 x 5</b>	<b>Dibeli</b>	
		<b>1</b>	<b>Link Handle</b>	<b>2</b>	<b>Stainless</b>	<b>94 x 20 x 4</b>	<b>Dibeli</b>	
		<b>1</b>	<b>Drill Mounting</b>	<b>1</b>	<b>Aluminium</b>	<b>170 x 33 x 123</b>	<b>Dibeli</b>	
		<b>Quantity</b>	<b>Part Name</b>	<b>Part.No</b>	<b>Material</b>	<b>Size</b>	<b>Remark</b>	
<b>III</b>	<b>II</b>	<b>I</b>	<b>Revision</b>					
<b>Sub Assembly Hand Drill Holder</b>						<b>Scale</b>	<b>Drawn</b>	
						<b>1 : 2</b>	<b>Checked</b>	
<b>State Polythecnic Jakarta</b>						<b>No : 01/02/00</b>	<b>A3</b>	
							<b>Angga</b>	
							<b>Budi</b>	

Degree of Accuracy	Nominal Dimension Range (mm)					
	0,5 to 3	>3 to 6	>6 to 30	>30 to 120	>120 to 315	>315 to 1000
Fine	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3
Medium	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8
Coarse	± 0,15	± 0,2	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2

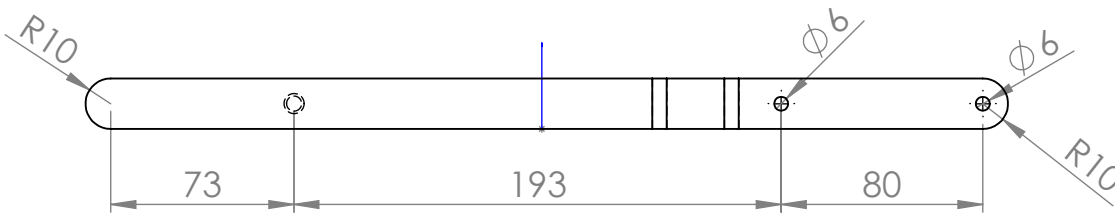
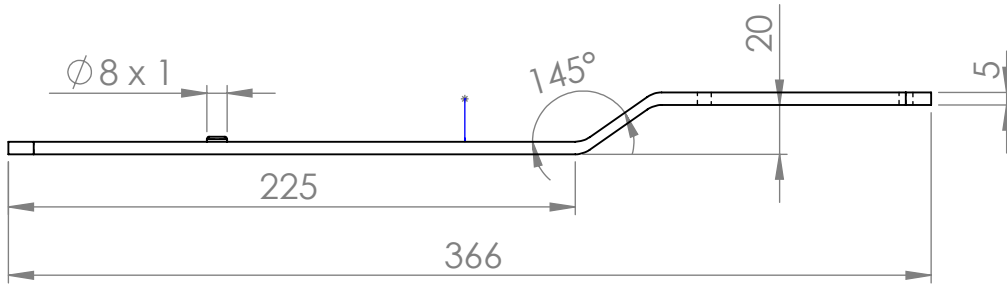
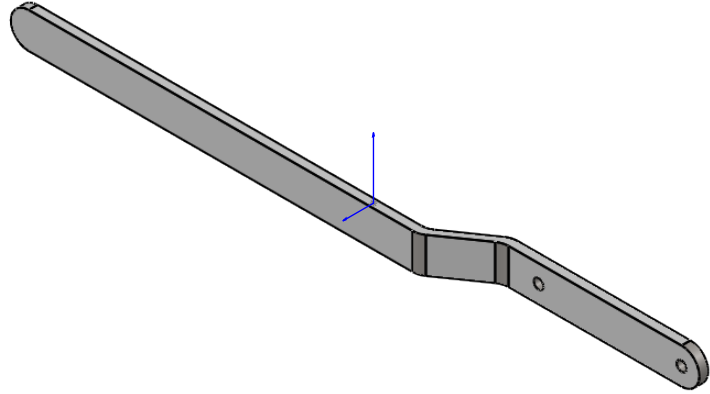


1	<b>Drill Mounting</b>	1	Aluminium	170 x 33 x 123	<b>Dibeli</b>		
<b>Quantity</b>	<b>Part Name</b>	<b>Part.No</b>	<b>Material</b>	<b>Size</b>	<b>Remark</b>		
III	II	I	<b>Revision</b>				
<b>Sub Assembly Drill Holder</b>				<b>Scale</b>	<b>Drawn</b>		231122 <b>Angga</b>
<b>State Polythecnic Jakarta</b>				<b>1 : 2</b>	<b>Checked</b>		<b>Budi</b>
				<b>No : 01/02/01</b>	<b>A4</b>		



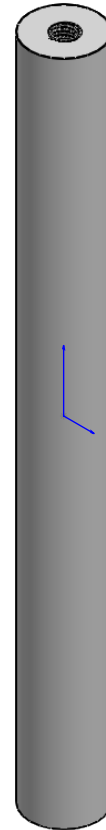
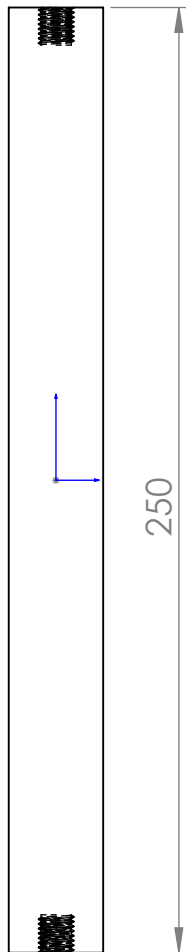
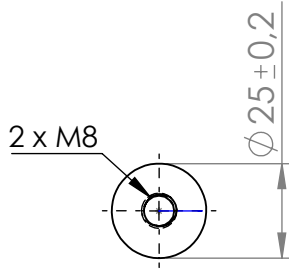


Degree of Accuracy	Nominal Dimension Range (mm)					
	0,5 to 3	>3 to 6	>6 to 30	>30 to 120	>120 to 315	>315 to 1000
Fine	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3
Medium	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8
Coarse	± 0,15	± 0,2	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2



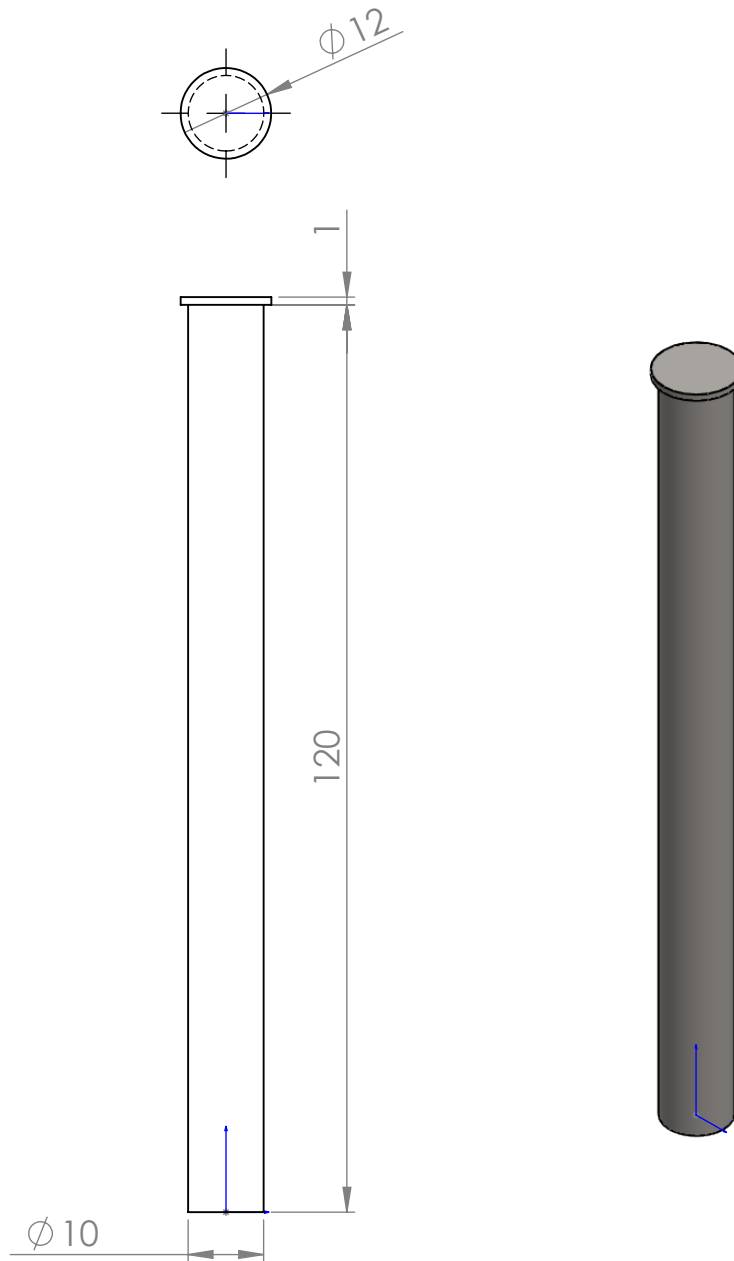
1	<b>Handle</b>	<b>3</b>	<b>Stainless</b>	<b>366 x 20 x 5</b>	<b>Dibeli</b>
<b>Quantity</b>	<b>Part Name</b>	<b>Part.No</b>	<b>Material</b>	<b>Size</b>	<b>Remark</b>
III II I	<b>Revision</b>				
	<b>Sub Assembly Drill Holder</b>			<b>Scale</b> <b>1 : 3</b>	<b>Drawn</b> 231122 <b>Angga</b> <b>Checked</b> Budi
	<b>State Polythecnic Jakarta</b>			<b>No : 01/02/03</b>	<b>A4</b>

Degree of Accuracy	Nominal Dimension Range (mm)					
	0,5 to 3	>3 to 6	>6 to 30	>30 to 120	>120 to 315	>315 to 1000
Fine	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3
Medium	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8
Coarse	± 0,15	± 0,2	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2



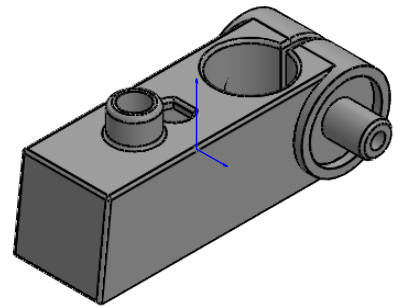
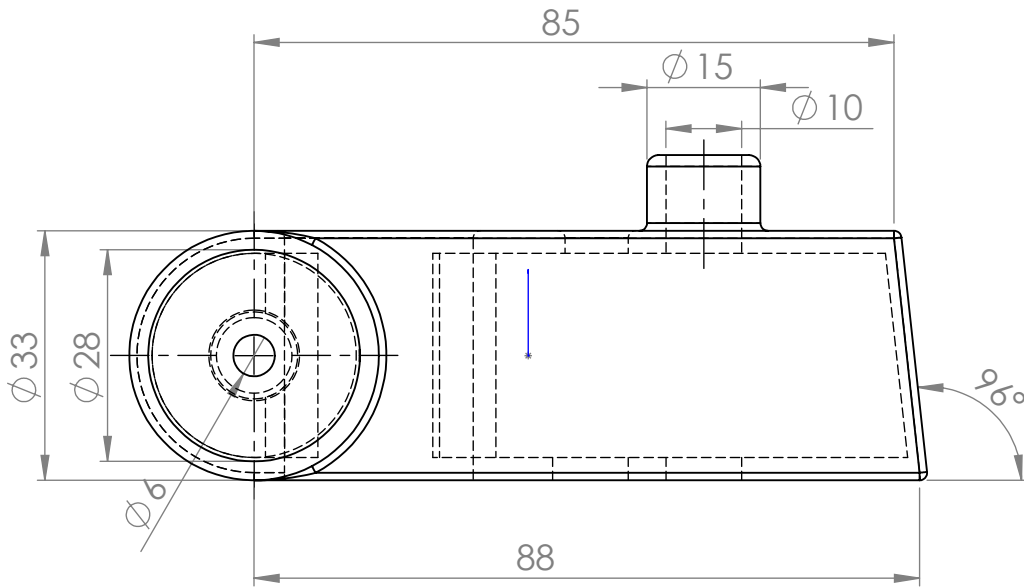
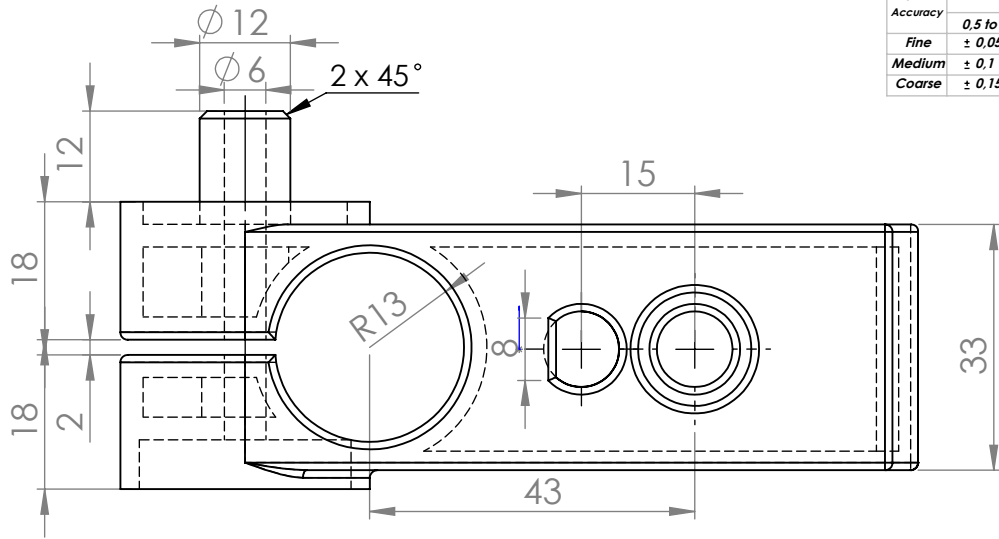
1	<b>As Holder</b>	<b>4</b>	<b>S45C</b>	<b>Ø 25 x 250</b>	<b>Dibuat</b>
<b>Quantity</b>	<b>Part Name</b>	<b>Part.No</b>	<b>Material</b>	<b>Size</b>	<b>Remark</b>
III II I	<b>Revision</b>				
<b>Sub Assembly Drill Holder</b>				<b>Scale</b>	<b>Drawn</b>
				<b>1 : 2</b>	<b>231122 Angga</b>
<b>State Polythechnic Jakarta</b>				<b>Checked</b>	<b>Budi</b>
				<b>No : 01/02/04</b>	<b>A4</b>

Degree of Accuracy	Nominal Dimension Range (mm)					
	0,5 to 3	>3 to 6	>6 to 30	>30 to 120	>120 to 315	>315 to 1000
Fine	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3
Medium	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8
Coarse	± 0,15	± 0,2	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2



1	<b>As Stopper</b>	<b>5</b>	<b>Aluminium</b>	<b>Ø 12 x 121</b>	<b>Dibeli</b>
<b>Quantity</b>	<b>Part Name</b>	<b>Part.No</b>	<b>Material</b>	<b>Size</b>	<b>Remark</b>
III	II	I	<b>Revision</b>		
			<b>Sub Assembly Drill Holder</b>	<b>Scale</b> <b>1 : 1</b>	<b>Drawn</b> 231122 <b>Angga</b> <b>Checked</b> Budi
			<b>State Polythecnic Jakarta</b>	<b>No : 01/02/05</b>	<b>A4</b>

Degree of Accuracy	Nominal Dimension Range (mm)					
	0,5 to 3	>3 to 6	>6 to 30	>30 to 120	>120 to 315	>315 to 1000
Fine	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3
Medium	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8
Coarse	± 0,15	± 0,2	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2



1	<b>Penyangga Pegas</b>	6	Aluminium	16,5 x 33 x 33	<b>Dibeli</b>
<b>Quantity</b>	<b>Part Name</b>	<b>Part.No</b>	<b>Material</b>	<b>Size</b>	<b>Remark</b>
III	II	I	<b>Revision</b>		
<b>Sub Assembly Drill Holder</b>				<b>Scale</b>	<b>Drawn</b> 231122 <b>Angga</b>
				<b>1 : 1</b>	<b>Checked</b> <b>Budi</b>
<b>State Polythecnic Jakarta</b>				<b>No : 01/02/06</b>	<b>A4</b>

