



© 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



PERANCANGAN *DRILLING JIG* DENGAN *ADJUSTABLE V-BLOCK* UNTUK PENGEBORAN TANGKAI *DRILL CHUCK*

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh :

Ilham Nazarudin Akmal

NIM. 1802311018

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

AGUSTUS, 2021



© 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



PERANCANGAN *DRILLING JIG* DENGAN *ADJUSTABLE V-BLOCK* UNTUK PENGEBORAN TANGKAI *DRILL CHUCK*

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh :

Ilham Nazarudin Akmal

NIM. 1802311018

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

AGUSTUS, 2021



- 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

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN *DRILLING JIG* DENGAN *ADJUSTABLE V-BLOCK*
UNTUK PENGEBORAN TANGKAI *DRILL CHUCK***

Oleh:


Ilham Nazarudin Akmal
NIM. 1802311018
Program Studi Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing


Pembimbing 1

Pembimbing 2


Hamdi, S.T., M.Kom.
NIP. 196004041984031002


Drs. Darius Yuhans, S.T., M.T.
NIP. 196002271986031003

Ketua Program Studi
Teknik Mesin


Drs. Almahdi, M.T.
NIP. 196001221987031002



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN *DRILLING JIG* DENGAN *ADJUSTABLE V-BLOCK*
UNTUK PENGEBORAN TANGKAI *DRILL CHUCK***

Oleh:

Ilham Nazarudin Akmal
NIM. 1802311018
Program Studi Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 31 Agustus 2021 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar *Dilpoma III* pada Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Drs. Nugroho Eko S., Dipl. Ing, M.T. NIP. 196512131992031001	Penguji 1		3 September 2021
2.	Budi Yuwono, S.T. NIP. 196306191990031002	Penguji 2		3 September 2021
3.	Drs. Darius Yuhas, S.T., M.T. NIP. 196002271986031003	Penguji 3 / Moderator		3 September 2021

Depok, 31 Agustus 2021

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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



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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ilham Nazarudin Akmal
NIM : 1802311018
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 31 Agustus 2021



Ilham Nazarudin Akmal
NIM. 1802311018

POLITEK
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

PERANCANGAN *DRILLING JIG* DENGAN *ADJUSTABLE V-BLOCK* UNTUK PENGEBORAN TANGKAI *DRILL CHUCK*

Ilham Nazarudin Akmal¹⁾, Dendy Arista¹⁾, Hamdi¹⁾, Darius Yuhas¹⁾

Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,
Kampus UI Depok, 16424

Email : ilham.nazarudinakmal.tm18@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRAK

Proses pemesinan bor membutuhkan tangkai *drill chuck* sebagai penghubung *drill chuck* dengan spindle mesin bor. Ketersediaan tangkai *drill chuck* khususnya untuk mesin bor koordinat ACIERA 22 STA milik Bengkel Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta sangat sedikit. Sulitnya mendapatkan tangkai *drill chuck* di pasaran seharusnya dapat diatasi dengan membuat tangkai *drill chuck* sendiri. Namun, sulit membuat tangkai *drill chuck* terutama pada pengeboran delapan lubang dengan kondisi tangkai yang tirus. Dibutuhkan alat bantu khusus untuk meletakkan tangkai *drill chuck* pada posisi sejajar dengan sumbu horizontal. Alat bantu yang tepat untuk permasalahan tersebut adalah *drilling jig* dengan *adjustable v-block* untuk mengatur ketirusan tangkai. Dalam membuat alat bantu diperlukan metode yang tepat, maka untuk membuat alat ini ada dua hal penting yaitu perancangan desain dan proses pemesinan. Rancang bangun *drilling jig* ini bertujuan untuk memudahkan penempatan benda kerja dalam melakukan pengeboran delapan lubang pada badan tangkai *drill chuck* mesin bor koordinat ACIERA 22 STA.

Kata kunci: *Drilling jig*, tangkai *drill chuck*, *adjustable v-block*, ACIERA 22 STA

ABSTRACT

The drill machining process requires the drill chuck shank as a coupler between the drill chuck and the drilling machine spindle. The availability of drill chuck shank at Jakarta State Polytechnic Mechanical Engineering Workshop is undersupply, especially for the ACIERA 22 STA coordinate drilling machine. The difficulty of getting a drill chuck shank on the market should be overcome by making the drill chuck shank itself. Nonetheless, it is difficult to make drill chuck shank especially in condition to drilling eight holes with a tapered shank. Special tools are quietly needed to place the drill chuck shank in a position parallel to the horizontal axis. The right tool for this problem is a drilling jig with an adjustable v-block to adjust the shaft taper. In order to making this tool, there are two important method such as design and the machining process. The design of this drilling jig aims to facilitate the placement of the workpiece in order to drilling eight holes in the body of the drill chuck of the ACIERA 22 STA coordinate drilling machine.

Keywords: *Drilling jig*, *drill chuck shank*, *adjustable v-block*, ACIERA 22 STA



KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta dan dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Bapak Hamdi, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Bapak Drs. Darius Yuhas, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Bapak Drs. Almahdi, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan pelaksanaan Tugas Akhir ini.
5. Orang tua dan keluarga yang telah mendukung untuk proses penyelesaian tugas akhir baik secara materi maupun non materi.
6. Dendy Arista selaku teman satu tim dalam tugas akhir ini.

Depok, 27 Agustus 2021

Ilham Nazarudin Akmal
NIM. 1802311018



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 ISI

HALAMAN SAMBUNG	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penulisan	2
1.4.1 Tujuan Umum	2
1.4.2 Tujuan Khusus	2
1.5 Manfaat	2
1.6 Lokasi Objek Tugas Akhir	3
1.7 Metode Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Jig and Fixture</i>	4
2.1.1 Pengertian <i>Jig and Fixture</i>	4
2.1.2 Klasifikasi <i>Jig</i>	4
2.1.3 Aspek Teknis Pembuatan <i>Jig and Fixture</i>	5
2.2 Mesin Bor	6
2.2.1 Pengertian Mesin Bor	6
2.2.2 Mata Bor	7
2.2.3 Pencekam Mata Bor	8
2.3 Macam-Macam Standar Ketirusan	8
2.3.1 <i>Morse Taper</i>	9



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3.2	<i>B-Taper</i> (DIN ISO 239)	9
2.3.3	<i>BT Taper</i>	10
2.4	Gaya Pengeboran.....	11
2.5	Sambungan	12
2.5.1	Sambungan Baut dan Mur.....	13
2.5.2	Gaya Pengekaman	16
2.6	Pembebanan Bengkok	16
BAB III METODE RANCANG BANGUN		18
3.1	Metodologi Rancang Bangun	18
3.2	Penjelasan Langkah Kerja	19
3.3	Metode Pemecahan Masalah	20
BAB IV PEMBAHASAN.....		23
4.1	Proses Perancangan <i>Drilling Jig</i>	23
4.1.1	Benda Kerja.....	23
4.1.2	Desain <i>Drilling Jig</i>	24
4.1.3	Komponen-Komponen <i>Drilling Jig</i>	28
4.2	Perhitungan.....	36
4.2.1	Gaya Pengeboran	36
4.2.2	Perhitungan Baut.....	37
4.2.3	Perhitungan Pelat Atas	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN		46



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

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Ketirusan <i>Morse Taper</i>	9
Tabel 2.2 Standar Ketirusan <i>B-Taper</i>	10
Tabel 2.3 Standar Ketirusan <i>BT Taper</i>	11
Tabel 4.1 Kelebihan dan Kekurangan Desain #1	24
Tabel 4.2 Kelebihan dan Kekurangan Desain #2.....	25
Tabel 4.3 Kelebihan dan Kekurangan Desain #3.....	26
Tabel 4.4 Kelebihan dan Kekurangan Desain #4.....	27





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Drill Bushing</i> (Kiri) dan <i>Boring Jig</i> (Kanan)	4
Gambar 2.2 Mesin Bor Koordinat ACIERA 22 STA	7
Gambar 2.3 Mata Bor Spiral	7
Gambar 2.4 <i>Drill Chuck</i>	8
Gambar 2.5 <i>Sleeve</i> dan <i>Wedge</i>	8
Gambar 2.6 Geometri <i>B-Taper</i>	9
Gambar 2.7 Geometri <i>BT Taper</i>	10
Gambar 2.8 Gaya yang Bekerja pada Proses Pengeboran	11
Gambar 2.9 Pengeboran Permukaan Miring	12
Gambar 2.10 Bagian-bagian Ulir	13
Gambar 2.11 Pembebanan Bengkok pada Batang	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Rancang Bangun	18
Gambar 3.2 Tangkai <i>Drill Chuck</i> pada Mesin Bor Koordinat ACIERA 22 STA	21
Gambar 4.1 Model 3D Tangkai <i>Drill Chuck</i>	23
Gambar 4.2 Desain #1	24
Gambar 4.3 Desain #2	25
Gambar 4.4 Desain #3	26
Gambar 4.5 Desain #4	27
Gambar 4.6 Model 3D Tangkai <i>Drill Chuck</i> dengan Sisa	28
Gambar 4.7 <i>Explode View</i> dari <i>Assembly Drilling Jig</i>	28
Gambar 4.8 <i>Base Plate</i>	29
Gambar 4.9 <i>Adjustable V-Block</i>	30
Gambar 4.10 <i>Side Plate</i>	30
Gambar 4.11 <i>Upper Plate</i>	31
Gambar 4.12 <i>Support</i>	32
Gambar 4.13 <i>Poros</i>	32
Gambar 4.14 <i>Index Plate</i>	33
Gambar 4.15 <i>Locator</i>	34
Gambar 4.16 <i>Adaptor</i>	34
Gambar 4.17 <i>Ring</i>	35
Gambar 4.18 <i>Bushing</i>	35
Gambar 4.19 Benda Kerja	36
Gambar 4.20 <i>Section View</i> pada <i>Assembly</i>	38
Gambar 4.21 <i>Assembly</i> Tampak Atas	40
Gambar 4.22 <i>Assembly</i> Tampak Depan	41
Gambar 4.23 Distribusi Gaya pada Pelat Atas	41
Gambar 4.24 Penampang Persegi Panjang	42

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel standar baut (<i>coarse series</i>)	46
Lampiran 2 Tabel <i>safety factor</i>	48
Lampiran 3 Tabel properti penampang yang umum	49
Lampiran 4 Tabel mata bor dan rekomendasi mata bor	50
Lampiran 5 Tabel kekuatan tarik baut berdasarkan <i>grade</i> -nya	51
Lampiran 6 Tabel pengaturan torsi	52
Lampiran 7 Tabel properti mekanik material SS400 / JIS G3101	53





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 I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bengkel teknik mesin Politeknik Negeri Jakarta memiliki beberapa mesin bor, salah satunya adalah mesin bor koordinat ACIERA 22 STA yang paling sering digunakan oleh mahasiswa pada saat praktik di bengkel. Mesin bor koordinat tersebut hanya terdapat satu buah di bengkel teknik mesin serta ketersediaan tangkai *drill chuck* sangat minim, sehingga bila terjadi kerusakan atau kecelakaan akan menghambat proses praktikum di bengkel teknik mesin. Minimnya ketersediaan tangkai *drill chuck* tersebut dikarenakan sulit mendapatkan yang baru di pasaran. Hal tersebut disebabkan mesin bor koordinat ACIERA 22 STA memiliki ketirusan *spindle*-nya tidak mengikuti standar ketirusan pada umumnya, sehingga harus membuat tangkai *drill chuck* sendiri sesuai dengan mesin bor koordinat ACIERA 22 STA. Untuk membuat tangkai *drill chuck* dapat dilakukan dengan mesin bubut konvensional, tetapi ada satu hal yang sulit dibuat tanpa alat bantu, yaitu delapan lubang pada sisi tirus tangkai *drill chuck*. Oleh karena itu, dibutuhkan alat bantu yang tepat agar mempermudah pengeboran delapan lubang tersebut.

Alat bantu yang tepat untuk membuat delapan lubang tangkai *drill chuck* adalah *drilling jig*. *Drilling jig* adalah alat bantu yang berfungsi mengarahkan mata bor dan mencekam benda kerja untuk proses pengeboran. Metode yang tepat untuk pembuatan *drilling jig*, yaitu perancangan dan proses pemesinan. Hal ini untuk mengantisipasi kesalahan atau *error* pada hasil akhir.

Berdasarkan permasalahan di atas, penulis memilih untuk membahas perancangan pada rancang bangun *drilling jig* dengan *adjustable v-block* untuk pengeboran tangkai *drill chuck*.



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Rumusan Masalah

Pada proses pembuatan delapan lubang pada sisi tirus tangkai *drill chuck*, dibutuhkan alat bantu berupa *drilling jig*. Maka, rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah bagaimana membuat alat bantu untuk pengeboran delapan lubang pada tangkai *drill chuck*.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam rancang bangun *drilling jig* ini hanya untuk membantu pembuatan delapan lubang pada tangkai *drill chuck*.

1.4 Tujuan Penulisan

1.4.1 Tujuan Umum

- a. Untuk memenuhi ketersediaan tangkai *drill chuck* di Bengkel Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
- b. Untuk memudahkan pembuatan tangkai *drill chuck*.
- c. Untuk mengaplikasikan ilmu *Jig and Fixture*.

1.4.2 Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui desain untuk *drilling jig*.
- b. Untuk mengetahui perhitungan yang diperlukan untuk membuat *drilling jig* aman digunakan.
- c. Untuk mendapatkan desain terbaik yang akan dijadikan acuan pembuatan *drilling jig*.

1.5 Manfaat

Manfaat yang didapat pada pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Mahasiswa dapat mendesain *drilling jig*.
- b. Mahasiswa dapat mengetahui perhitungan yang diperlukan untuk membuat *drilling jig* agar aman digunakan.



© 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

1.6 Lokasi Objek Tugas Akhir

Lokasi pembuatan tugas akhir berada di bengkel Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta Jalan Prof. Dr. G. A. Siwabessy, Kukusan, Kec. Beji, Kota Depok, Jawa Barat.

1.7 Metode Penulisan

Dalam pembuatan tugas akhir ini terdapat tahapan-tahapan yang dilalui agar tercapai tujuan yang diinginkan. Tahapan-tahapan tersebut dijabarkan sebagai berikut :

- a. Melakukan identifikasi masalah.
- b. Mempelajari literatur yang berkaitan dengan permasalahan.
- c. Pembuatan konsep alat bantu sebagai penyelesaian masalah.
- d. Perancangan desain yang akan digunakan.
- e. Pembuatan alat melalui proses pemesinan.
- f. Pengujian alat yang telah dibuat

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari tulisan di atas :

- a. Desain *drilling jig* dengan *adjustable v-block* untuk pengeboran tangkai *drill chuck* telah dibuat dengan spesifikasi panjang 260 mm, lebar 160 mm, dan tinggi 122 mm, serta massa 11,2 kg.
- b. *Drilling jig* yang didesain telah aman sesuai dengan perhitungan yang telah dilakukan. Dimana baut pencekam yang digunakan dua buah masing-masing berukuran M6 dan M8, serta tebal pelat atas telah memenuhi ukuran minimum, yaitu 14 mm.
- c. Dengan adanya desain *drilling jig* tersebut dapat memasuki proses pemesinan.

5.2 Saran

Saran dalam melakukan perencanaan *drilling jig* ini :

- a. Desain *drilling jig* harus seringan mungkin agar mudah diangkat.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hoffman, Edward G. 2004. *Jig and Fixture Design Fifth Edition*, New York : Demar Learning.
- [2] Nurianto, E. (2016). *Rancang Bangun Alat Bantu Pengeboran Benda Melingkar*. Palembang : Politeknik Negeri Sriwijaya.
- [3] Sumpena, Ade. 2011. *Teknik Kerja Mesin Perkakas*. Depok : Politeknik Negeri Jakarta.
- [4] Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. (2013). *Teknik Pemesinan Bubut 1*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- [5] Tools-n-Gizmos. "Machine Tool Shanks & Tapers", <http://www.tools-n-gizmos.com/specs/Tapers.html> (diakses pada 8 Agustus 2021)
- [6] Venkataraman, K. 2015. *Design of Jigs, Fixtures and Press Tools*, Chennai: John Wiley & Sons Ltd.
- [7] Sadvik Coromant. "Irregular surface drilling", <https://www.sandvik.coromant.com/en-us/knowledge/drilling/pages/irregular-surface-drilling.aspx> (diakses pada 8 Agustus 2021)
- [8] Sularso, dan Suga, Kiyokatsu. 2004. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. (Cetakan ke-11), Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- [9] Khurmi, R.S., dan Gupta, J.K. 2005. *A Textbook of Machine Design*, New Delhi: Eurasia Publishing House (PVT.) Ltd.

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



LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel standar baut (*coarse series*)

Sumber : Khurmi, R.S., dan Gupta, J.K. 2005. *A Textbook of Machine Design*, New Delhi: Eurasia Publishing House (PVT.) Ltd. : h.387 – 388.

Table 11.1. Design dimensions of screw threads, bolts and nuts according to IS : 4218 (Part III) 1976 (Reaffirmed 1996) (Refer Fig. 11.1)

Designation	Pitch mm	Major or nominal diameter Nut and Bolt ($d = D$) mm	Effective or pitch diameter Nut and Bolt (d_p) mm	Minor or core diameter (d_c) mm		Depth of thread (bolt) mm	Stress area mm ²
				Bolt	Nut		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Coarse series							
M 0.4	0.1	0.400	0.335	0.277	0.292	0.061	0.074
M 0.6	0.15	0.600	0.503	0.416	0.438	0.092	0.166
M 0.8	0.2	0.800	0.670	0.555	0.584	0.123	0.295
M 1	0.25	1.000	0.838	0.693	0.729	0.153	0.460
M 1.2	0.25	1.200	1.038	0.893	0.929	0.158	0.732
M 1.4	0.3	1.400	1.205	1.032	1.075	0.184	0.983
M 1.6	0.35	1.600	1.373	1.171	1.221	0.215	1.27
M 1.8	0.35	1.800	1.573	1.371	1.421	0.215	1.70
M 2	0.4	2.000	1.740	1.509	1.567	0.245	2.07
M 2.2	0.45	2.200	1.908	1.648	1.713	0.276	2.48
M 2.5	0.45	2.500	2.208	1.948	2.013	0.276	3.39
M 3	0.5	3.000	2.675	2.387	2.459	0.307	5.03
M 3.5	0.6	3.500	3.110	2.764	2.850	0.368	6.78
M 4	0.7	4.000	3.545	3.141	3.242	0.429	8.78
M 4.5	0.75	4.500	4.013	3.580	3.688	0.460	11.3
M 5	0.8	5.000	4.480	4.019	4.134	0.491	14.2
M 6	1	6.000	5.350	4.773	4.918	0.613	20.1

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

(Sambungan)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
M 7	1	7.000	6.350	5.773	5.918	0.613	28.9
M 8	1.25	8.000	7.188	6.466	6.647	0.767	36.6
M 10	1.5	10.000	9.026	8.160	8.876	0.920	58.3
M 12	1.75	12.000	10.863	9.858	10.106	1.074	84.0
M 14	2	14.000	12.701	11.546	11.835	1.227	115
M 16	2	16.000	14.701	13.546	13.835	1.227	157
M 18	2.5	18.000	16.376	14.933	15.294	1.534	192
M 20	2.5	20.000	18.376	16.933	17.294	1.534	245
M 22	2.5	22.000	20.376	18.933	19.294	1.534	303
M 24	3	24.000	22.051	20.320	20.752	1.840	353
M 27	3	27.000	25.051	23.320	23.752	1.840	459
M 30	3.5	30.000	27.727	25.706	26.211	2.147	561
M 33	3.5	33.000	30.727	28.706	29.211	2.147	694
M 36	4	36.000	33.402	31.093	31.670	2.454	817
M 39	4	39.000	36.402	34.093	34.670	2.454	976
M 42	4.5	42.000	39.077	36.416	37.129	2.760	1104
M 45	4.5	45.000	42.077	39.416	40.129	2.760	1300
M 48	5	48.000	44.752	41.795	42.587	3.067	1465
M 52	5	52.000	48.752	45.795	46.587	3.067	1755
M 56	5.5	56.000	52.428	49.177	50.046	3.067	2022
M 60	5.5	60.000	56.428	53.177	54.046	3.374	2360

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



Lampiran 2 Tabel *safety factor*

Sumber : Khurmi, R.S., dan Gupta, J.K. 2005. *A Textbook of Machine Design*, New Delhi: Eurasia Publishing House (PVT.) Ltd. : h.102

Table 4.3. Values of factor of safety.

<i>Material</i>	<i>Steady load</i>	<i>Live load</i>	<i>Shock load</i>
Cast iron	5 to 6	8 to 12	16 to 20
Wrought iron	4	7	10 to 15
Steel	4	8	12 to 16
Soft materials and alloys	6	9	15
Leather	9	12	15
Timber	7	10 to 15	20



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

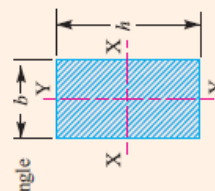
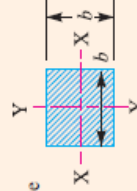
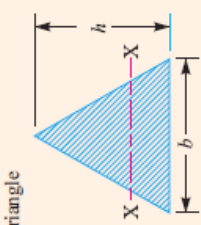
Hak Cipta :

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

Lampiran 3 Tabel properti penampang yang umum

Sumber : Khurmi, R.S., dan Gupta, J.K. 2005. *A Textbook of Machine Design*, New Delhi: Eurasia Publishing House (PVT.) Ltd. : h.130

Table 5.1. Properties of commonly used cross-sections.

Section	Area (A)	Moment of inertia (I)	*Distance from the neutral axis to the extreme fibre (y)	Section modulus $\left[Z = \frac{I}{y} \right]$	Radius of gyration $\left[k = \sqrt{\frac{I}{A}} \right]$
1. Rectangle 	bh	$I_{xx} = \frac{bh^3}{12}$ $I_{yy} = \frac{hb^3}{12}$	$\frac{h}{2}$ $\frac{b}{2}$	$Z_{xx} = \frac{bh^2}{6}$ $Z_{yy} = \frac{hb^2}{6}$	$k_{xx} = 0.289 h$ $k_{yy} = 0.289 b$
2. Square 	b^2	$I_{xx} = I_{yy} = \frac{b^4}{12}$	$\frac{b}{2}$	$Z_{xx} = Z_{yy} = \frac{b^3}{6}$	$k_{xx} = k_{yy} = 0.289 b$
3. Triangle 	$\frac{bh}{2}$	$I_{xx} = \frac{bh^3}{36}$	$\frac{h}{3}$	$Z_{xx} = \frac{bh^2}{12}$	$k_{xx} = 0.2358 h$

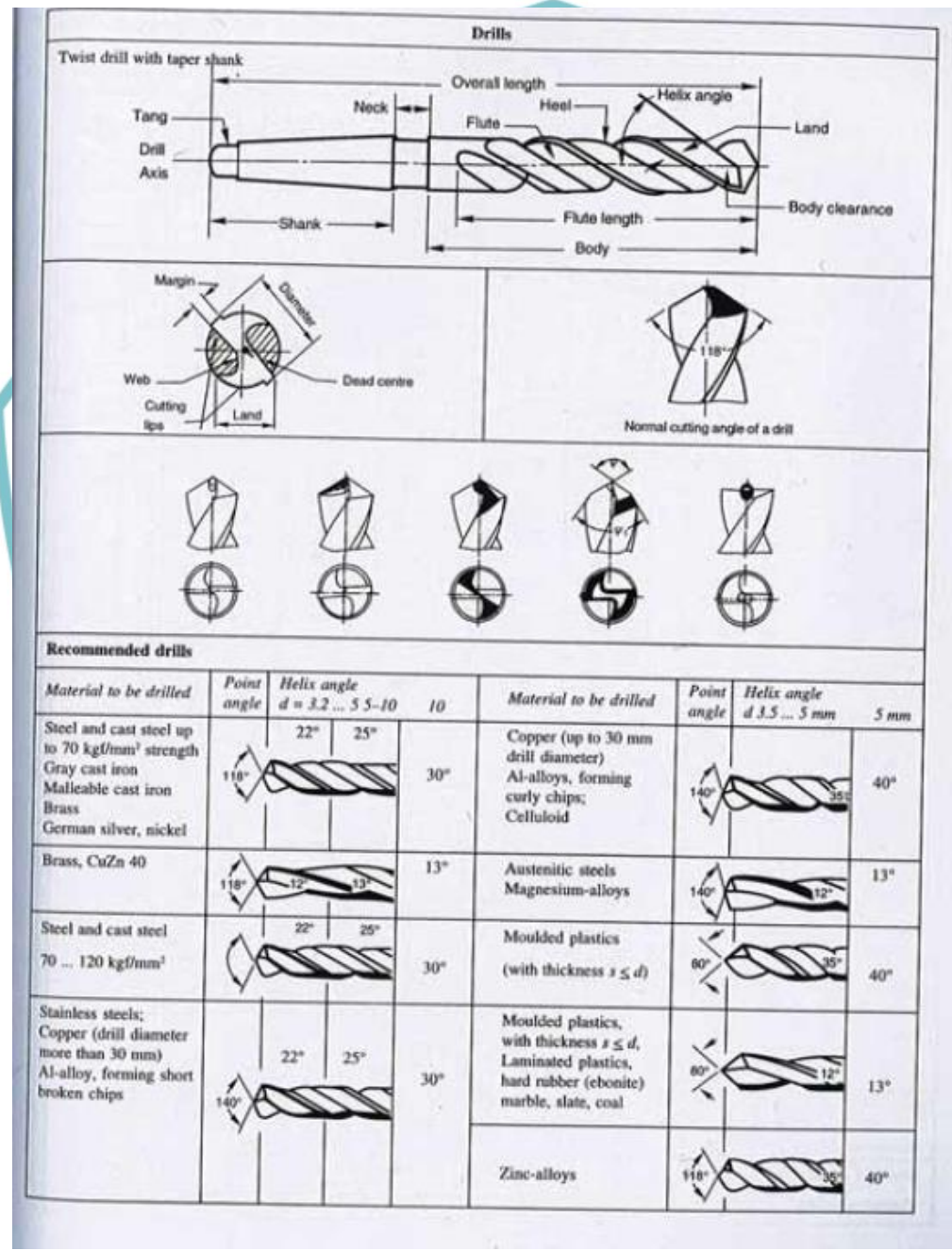
* The distances from the neutral axis to the bottom extreme fibre is taken into consideration.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 Tabel mata bor dan rekomendasi mata bor

Sumber : Jütz, Hermann, dan Scharkus, Eduard. 2006. *Westermann Tables For the Metal Trade*, New Delhi: New Age International (P) Ltd. : h. 103



Recommended drills							
Material to be drilled	Point angle	Helix angle		Material to be drilled	Point angle	Helix angle	
		$d = 3.2 \dots 5.5-10$	10			$d 3.5 \dots 5 \text{ mm}$	5 mm
Steel and cast steel up to 70 kg/mm ² strength Gray cast iron Malleable cast iron Brass German silver, nickel	118°	22° 25°	30°	Copper (up to 30 mm drill diameter) Al-alloys, forming curly chips; Celluloid	140°	35°	40°
Brass, CuZn 40	118°	12° 13°	13°	Austenitic steels Magnesium-alloys	140°	12°	13°
Steel and cast steel 70 ... 120 kg/mm ²		22° 25°	30°	Moulded plastics (with thickness $s \leq d$)	80°	35°	40°
Stainless steels; Copper (drill diameter more than 30 mm) Al-alloy, forming short broken chips	140°	22° 25°	30°	Moulded plastics, with thickness $s \leq d$, Laminated plastics, hard rubber (ebonite) marble, slate, coal	80°	12°	13°
				Zinc-alloys			118°

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 mengumumkannya 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 Tabel kekuatan tarik baut berdasarkan *grade*-nya.

Sumber : NBK Coupling, Screws, Clampers. "Mechanical Properties of Fasteners Made of Carbon Steel and Alloy Steel", <https://www.nbk1560.com/en-US/resources/other/article/technical-29-mechanical-properties-of-fasteners-made-of-carbon-steel-and-alloy-steel/> (diakses pada 8 Agustus 2021)

Mechanical property for the tensile strength ranking

Mechanical property		Tensile strength ranking										
		3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8 ⁽¹⁾		9.8 ⁽²⁾	10.9	12.9
								d ≤ 16	d > 16 ⁽³⁾			
Nominal tensile strength R _m and nom	N/mm ²	300	400		500		600	800	800	900	1,000	1,200
Minimum tensile strength R _m and min ⁽⁴⁾	N/mm ²	330	400	420	500	520	600	800	830	900	1,040	1,220
Vickers hardness HV F ≥ 98N	Min.	95	120	130	155	160	190	250	255	290	320	385
	Max.	220 ⁽⁵⁾					250	320	335	360	380	435
Brinell hardness HB F = 30D ² /0.102	Min.	90	114	124	147	152	181	238	242	276	304	366
	Max.	209 ⁽⁵⁾					238	304	318	342	361	414
Rockwell hardness	Min.	HRB	52	67	71	79	82	89	–	–	–	–
		HRC	–	–	–	–	–	–	22	23	28	32
	Max.	HRB	95.0 ⁽⁵⁾					99.5	–	–	–	–
		HRC	–					–	32	34	37	39
Surface hardness HV0.3	Max.	–										
Lower yield point R _{eL} ⁽⁷⁾ N/mm ²	Nominal Diameter	180	240	320	300	400	480	–	–	–	–	–
	Min.	190	240	340	300	420	480	–	–	–	–	–
0.2% durability R _{p0.2} ⁽⁸⁾ N/mm ²	Nominal Diameter	–					–	640	640	720	900	1,080
	Min.	–					–	640	660	720	940	1,100
Guarantee load stress S _p	S _p /R _{eL} or S _p /R _{p0.2}	0.94	0.94	0.91	0.93	0.9	0.92	0.91	0.91	0.9	0.88	0.88
	N/mm ²	180	225	310	280	380	440	580	600	650	830	970
Rupture elongation %	Min.	25	22	–	20	–	–	12	12	10	9	8

NEGERI
JAKARTA



Lampiran 6 Tabel pengaturan torsi

Sumber : Grampian Fasteners. "Torque Settings – Suggested Starting Values",
https://www.grampianfasteners.com/blog/torque_settings_%E2%80%93_suggested_starting_values (diakses pada 10 Agustus 2021)

Metric Bolting

Diameter	Tensile Stress Area mm ²	Suggested Bolt Load KN.				Approximate Torque Nm			
		Grade 4.6	Grade 8.8	Grade 10.9	Grade 12.9	Grade 4.6	Grade 8.8	Grade 10.9	Grade 12.9
M5	14.2	2.68	6.9	9.4	11.2	2.68	6.9	9.4	11.2
M6	20.1	3.79	9.8	13.3	15.9	4.55	11.7	15.9	19.1
M8	36.6	6.9	17.8	24.2	29.0	11	28.4	38.7	46.4
M10	58.0	10.9	28.1	38.3	45.9	22	56.3	77	92
M12	84.3	15.9	40.9	55.7	66.8	38	98	134	160
M16	157	29.6	76.2	104	124	95	244	332	397
M20	245	46.2	119	162	194	185	476	647	776
M24	353	66.6	171	233	280	320	822	1119	1342
M30	561	106	272	370	444	635	1634	2223	2667
M36	817	154	397	540	647	1110	2855	3885	4660

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



Lampiran 7 Tabel properti mekanik material SS400 / JIS G3101

Sumber : Steelindo Persada. "Baja SS400 Bukan Stainless Steel tapi Structural Steel", <https://www.steelindopersada.com/2015/03/ss400-structural-steel-bukan-stainless-steel.html> (diakses pada 10 Agustus 2021)

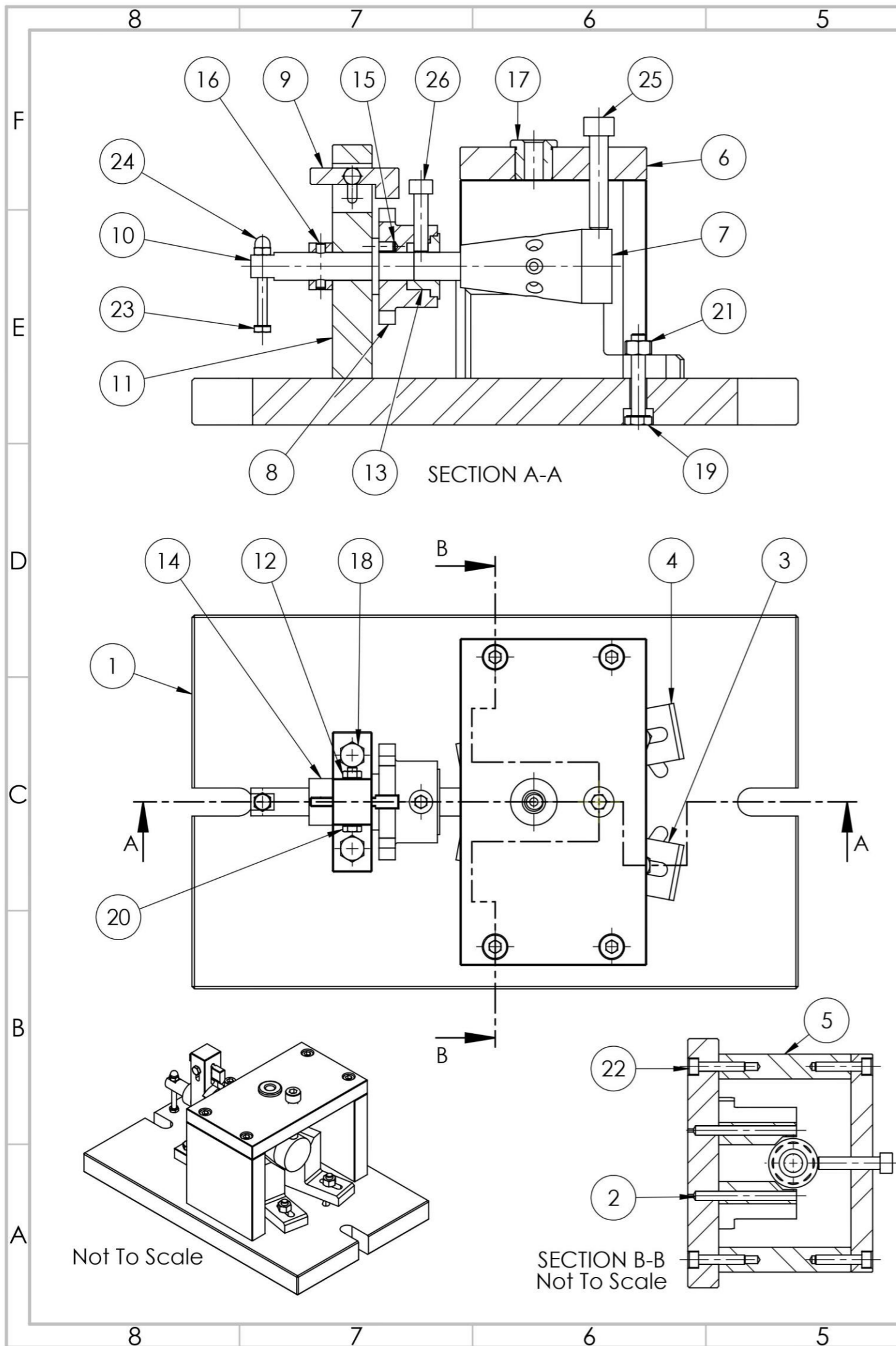
Mechanical Properties of structural steel – SS400

Grade	Yield Strength min. (Mpa)		Tensile Strength MPa	Elongation min. %			Impact Resistance min.[J]
	Thickness < 16 mm	Thickness ≥16mm		Thickness <5mm	Thickness 5-16mm	Thickness ≥16mm	
SS400	245	235	400-510	21	17	21	–

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

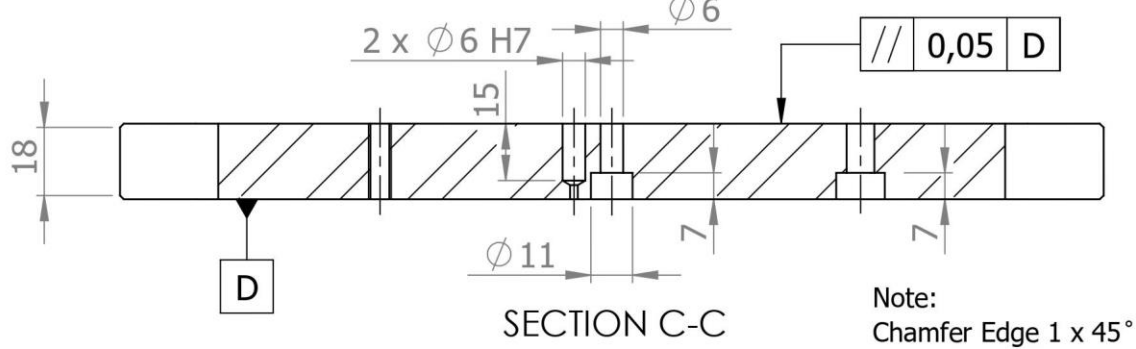
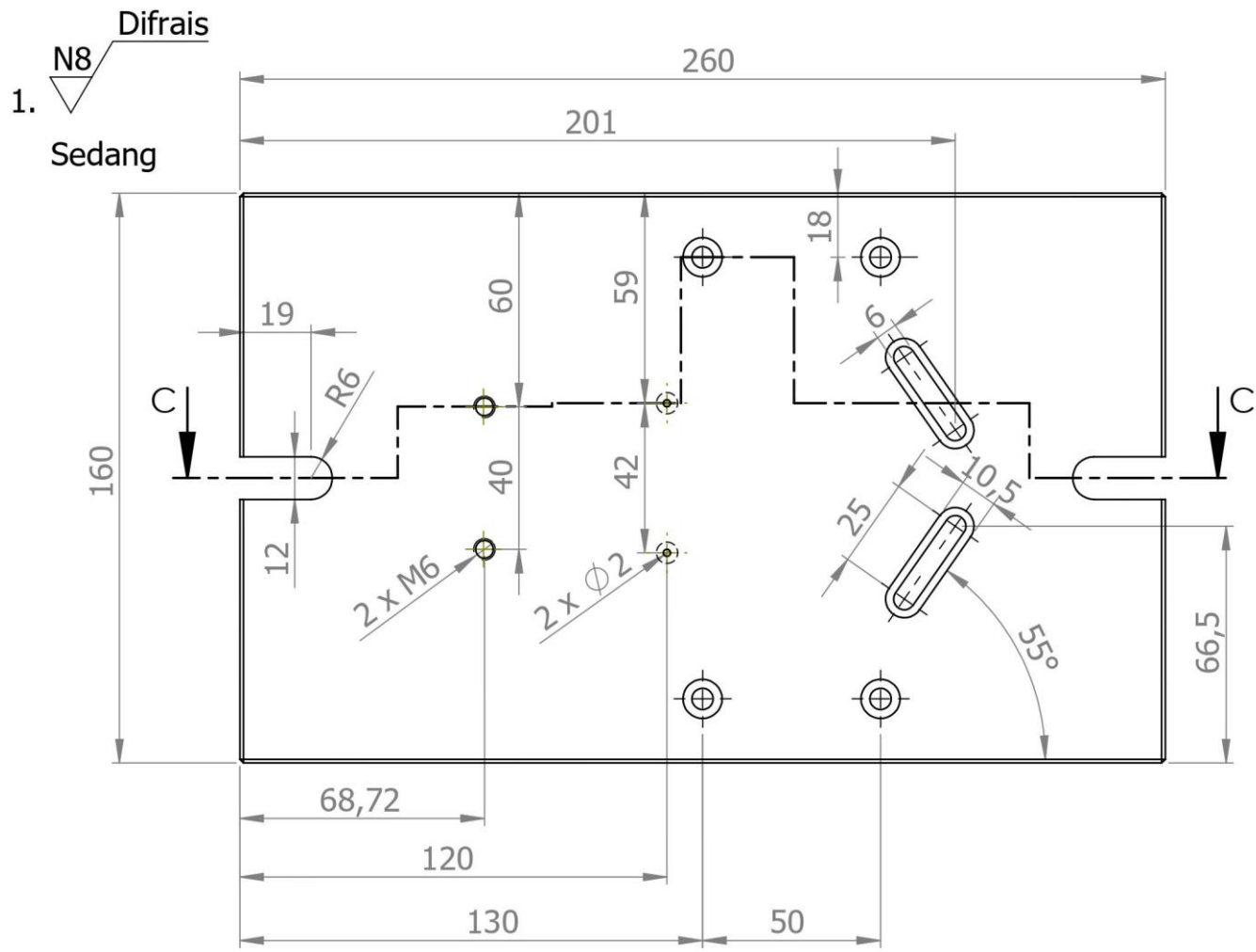
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



	1	Baut Inbush	26	Steel	M6 x 25 - 25N	Disediakan
	1	Baut Inbush	25	Steel	M8 x 40 - 40N	Disediakan
	1	Mur Topi	24	Steel	M4	Disediakan
	1	Baut Segi Enam	23	Steel	M4 x 35 - 14N	Disediakan
	8	Baut Inbush	22	Steel	M6 x 30 - 30N	Disediakan
	2	Mur Segi Enam	21	Steel	M6	Disediakan
	1	Baut Segi Enam	20	Steel	M4 x 25 - 14N	Disediakan
	2	Baut Segi Enam	19	Steel	M6 x 35 - 35N	Disediakan
	2	Baut Segi Enam	18	Steel	M6 x 30 - 30N	Disediakan
	1	Bushing	17	Kuningan	∅ 25 x 30	
	1	Dowel Pin	16	Steel	∅ 4 x 20	Disediakan
	1	Dowel Pin	15	Steel	∅ 4 x 10	Disediakan
	1	Ring	14	ST 37	∅ 22 x 30	
	1	Adaptor	13	ST 37	∅ 40 x 20	
	1	Mur Segi Enam	12	Steel	M4	Disediakan
	1	Support	11	SS 400	102 x 62 x 20	
	1	Poros	10	ST 37	∅ 25 x 72	
	1	Locating	9	ST 37	50 x 15 x 8	
	1	Pelat Indeks	8	ST 37	∅ 51 x 50	
	1	Tangkai Drill Chuck	7	ST 37	∅ 45 x 110	
	1	Pelat Atas	6	SS 400	142 x 82 x 16	
	2	Pelat Samping	5	SS 400	87 x 82 x 16	
	1	Half V Block 2	4	ST 60	100 x 26 x 52	
	1	Half V Block 1	3	ST 60	100 x 26 x 52	
	1	Pin	2	Steel	∅ 6 x 65	Disediakan
	1	Base	1	SS 400	264 x 162 x 20	

Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan		
Drilling Jig Tangkai Drill Chuck				Skala	Digambar 08062021 Ilham
				1:2	Diperiksa
Politeknik Negeri Jakarta				TA-6B/21/00	A3

	4	3	2	1		
Tingkat Ketelitian	>0,5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000
Halus	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3
Sedang	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8
Kasar	-	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2

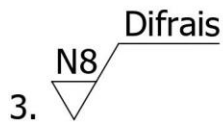


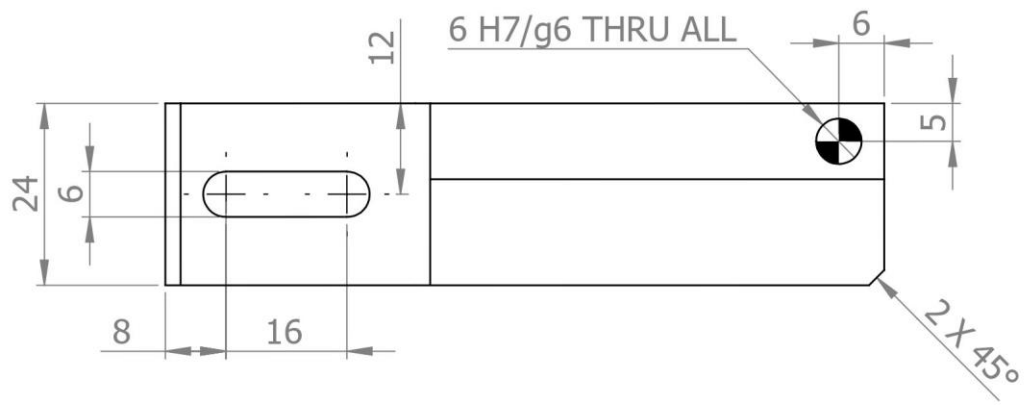
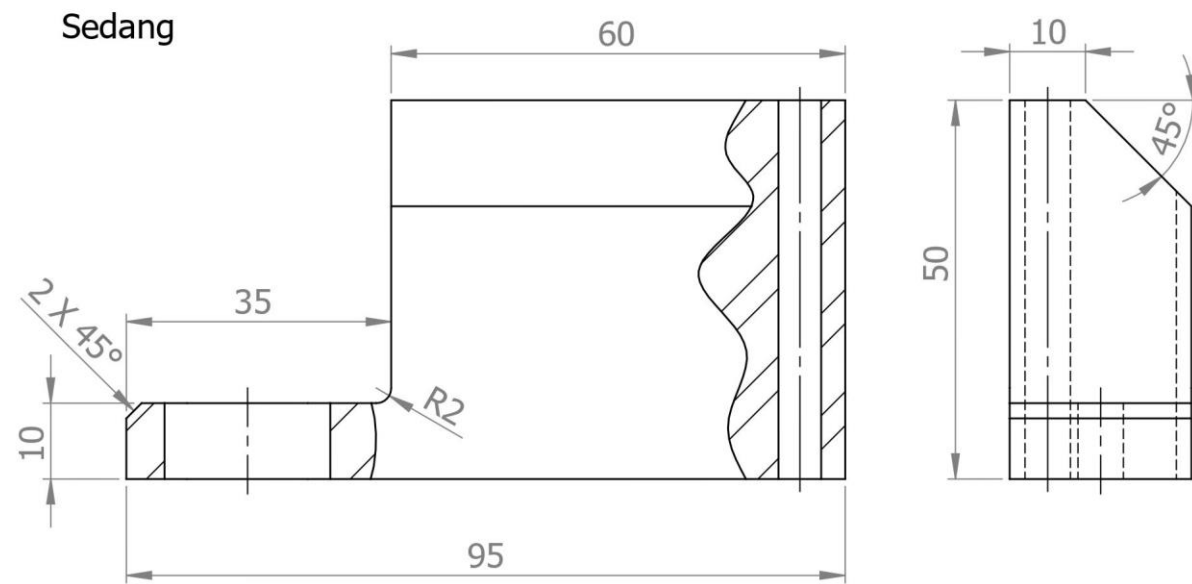
Note:
Chamfer Edge 1 x 45°

1	Base Plate	1	SS 400	264 x 162 x 20	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

III	II	I	Perubahan	
Komponen Drilling Jig Tangkai Drill Chuck				Skala 1:2
Politeknik Negeri Jakarta				Digambar 08062021 Diperiksa
				Ilham TA-6B/21/01 A4

	4	3		2		1	
<i>Tingkat Ketelitian</i>	>0,5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
<i>Halus</i>	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5
<i>Sedang</i>	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
<i>Kasar</i>	-	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3

3.  Difrasis
Sedang



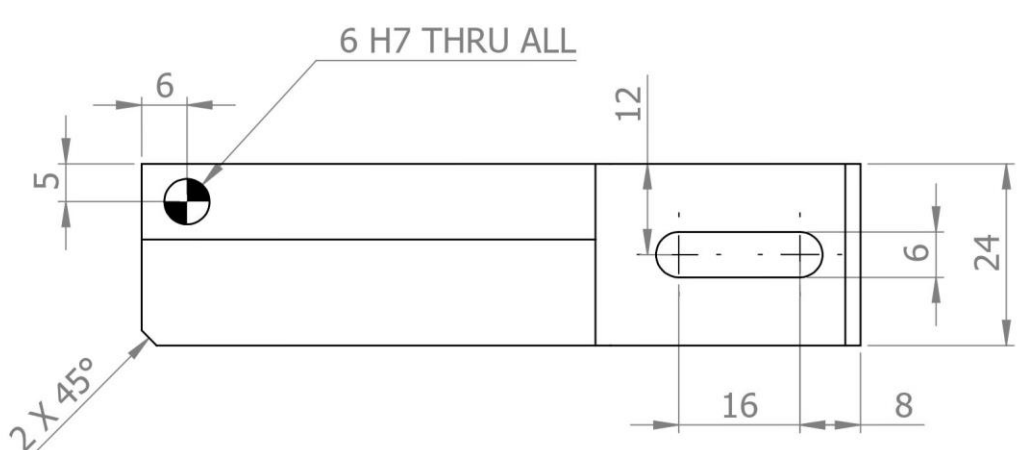
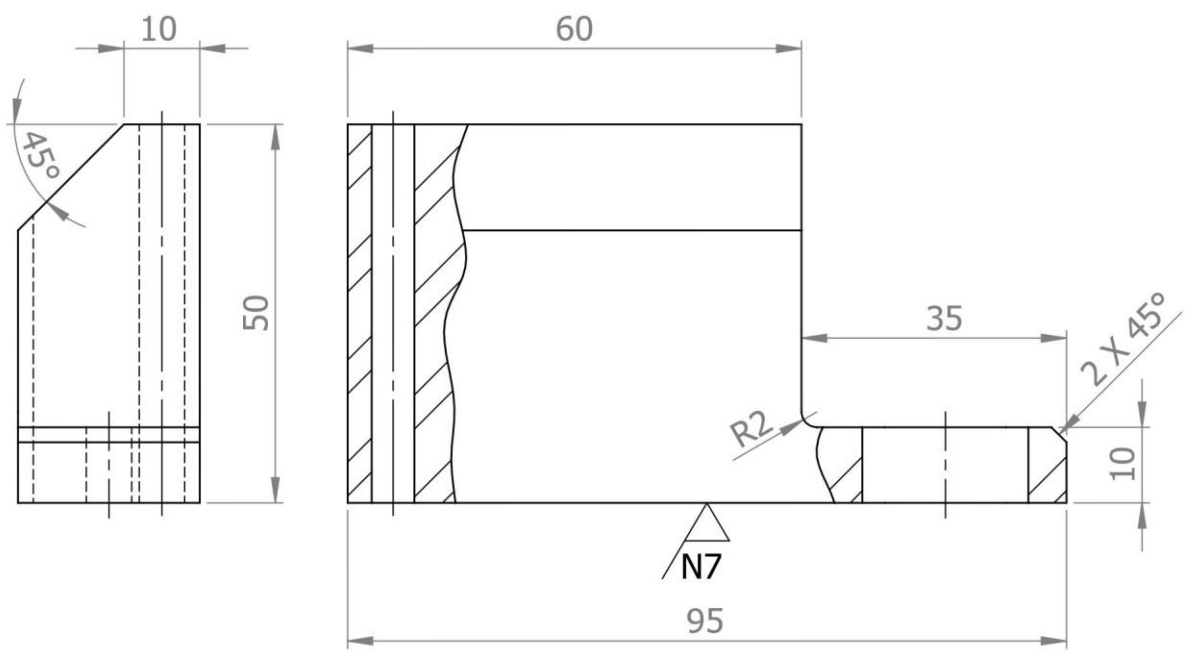
	1	Half V Block 1	3	ST 60	100 x 26 x 52	
<i>Jumlah</i>		<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>

III	II	I	<i>Perubahan</i>	
-----	----	---	------------------	---

Komponen Drilling Jig Tangkai Drill Chuck			<i>Skala</i>	<i>Digambar</i>	08062021	Ilham
			1:1	<i>Diperiksa</i>		
Politeknik Negeri Jakarta			TA-6B/21/02		A4	

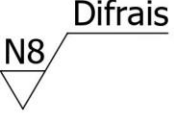
	4	3		2		1	
<i>Tingkat Ketelitian</i>	>0,5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
<i>Halus</i>	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5
<i>Sedang</i>	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
<i>Kasar</i>	-	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3

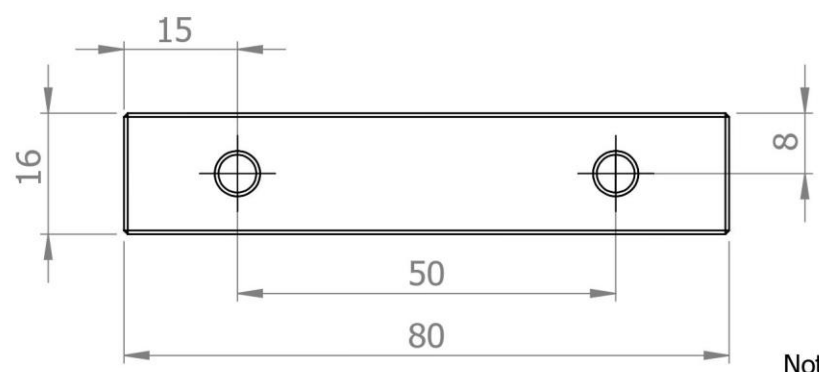
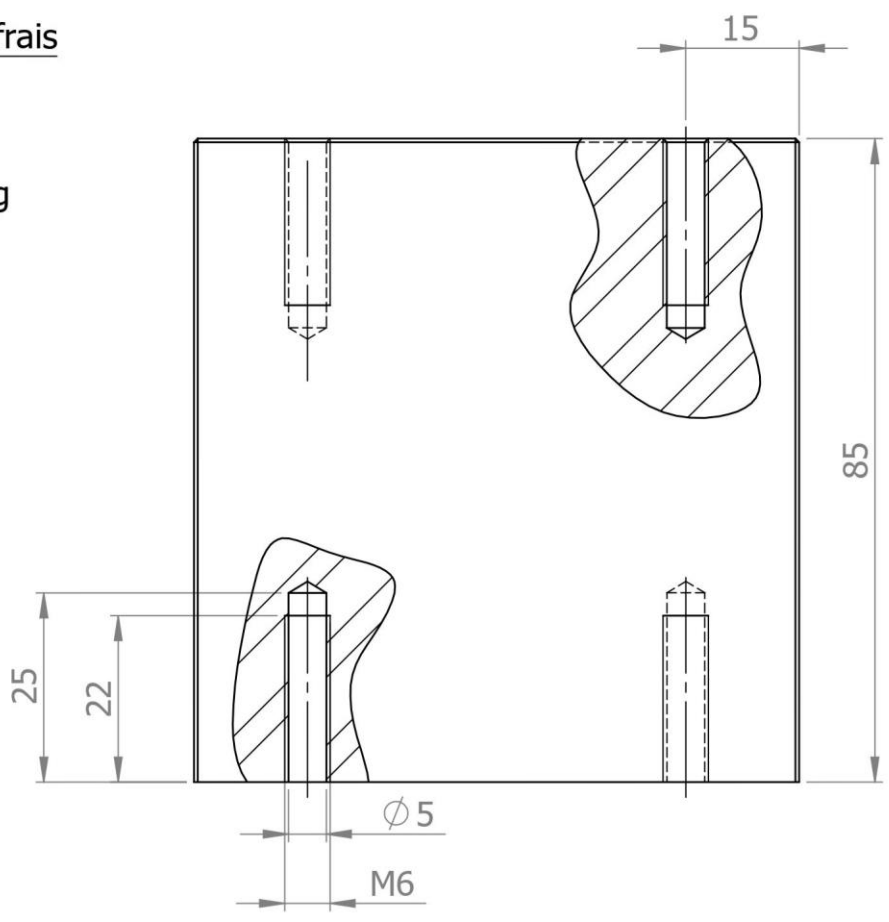
4. *Difrais*
N8
Sedang



	1	Half V Block 2	4	ST 60	100 x 26 x 52		
<i>Jumlah</i>		<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>	
III	II	I	<i>Perubahan</i>				
Komponen Drilling Jig					<i>Skala</i>	<i>Digambar</i> 08062021	Ilham
Tangkai Drill Chuck					1:1	<i>Diperiksa</i>	
Politeknik Negeri Jakarta					<i>TA-6B/21/03</i>		A4

	4	3		2		1	
<i>Tingkat Ketelitian</i>	>0,5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
<i>Halus</i>	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5
<i>Sedang</i>	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
<i>Kasar</i>	-	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3


5. 
Sedang

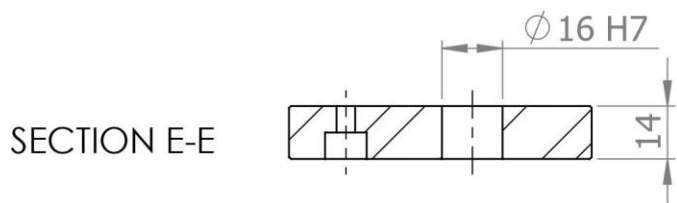
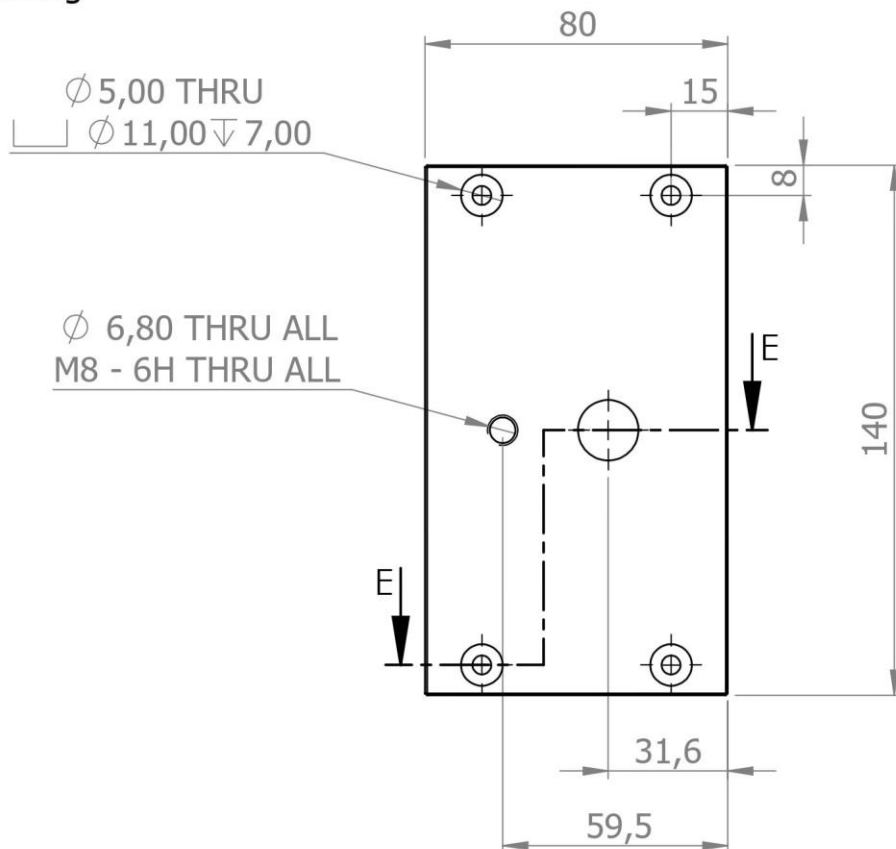


Note:
Chamfer Edge 0,5 x 45°

	2	Plat Samping	5	ST 37	87 x 82 x 16	
<i>Jumlah</i>		<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>
III	II	I	<i>Perubahan</i>			
						
			<i>Komponen Drilling Jig Tangkai Drill Chuck</i>		<i>Skala</i> 1:1	<i>Digambar</i> 08062021 <i>Diperiksa</i>
			<i>Politeknik Negeri Jakarta</i>		TA-6B/21/04	Ilham A4

	4	3	2	1			
<i>Tingkat Ketelitian</i>	>0,5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
<i>Halus</i>	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5
<i>Sedang</i>	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
<i>Kasar</i>	-	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3

6. 
Sedang




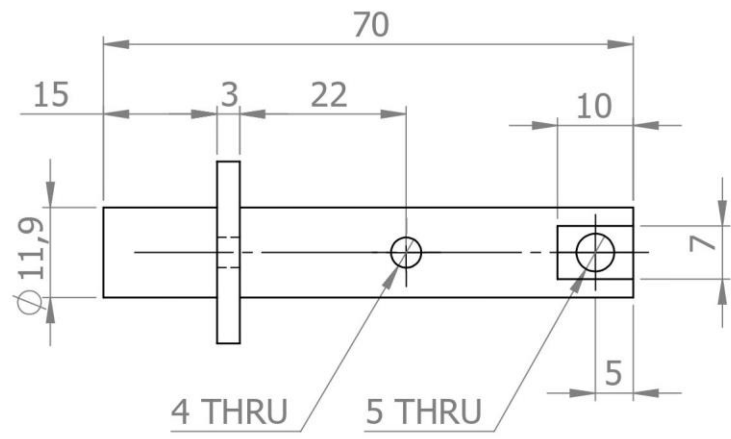
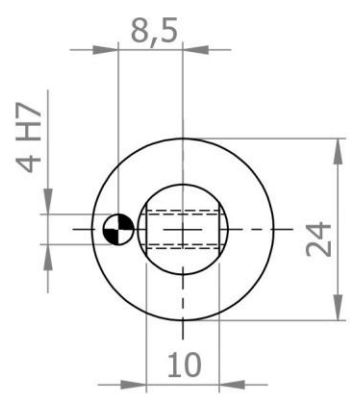
Note:
Chamfer Edge 0,5 x 45°

1	Plat Atas	6	SS 400	142 x 82 x 16	
<i>Jumlah</i>	<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>

III	II	I	<i>Perubahan</i>			
<p>Komponen Drilling Jig Tangkai Drill Chuck</p>				<p>Skala</p> <p>1:2</p>	<p>Digambar 08062021</p> <p>Diperiksa</p>	<p>Ilham</p>
				<p>Politeknik Negeri Jakarta</p>		<p>TA-6B/21/05</p>

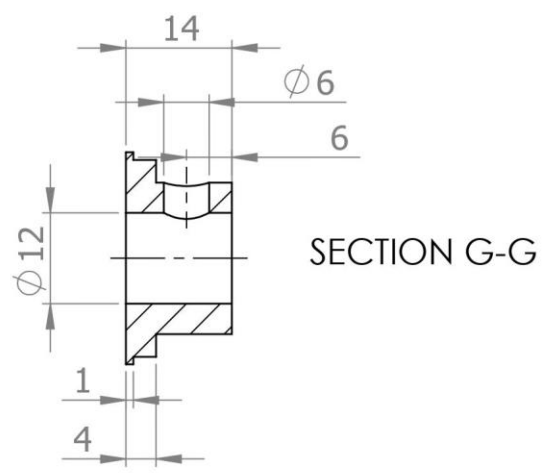
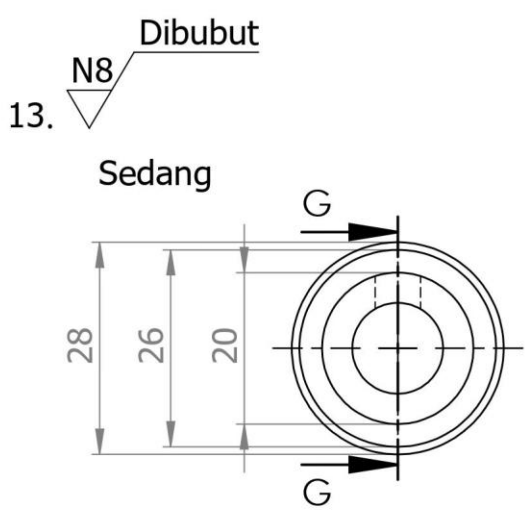
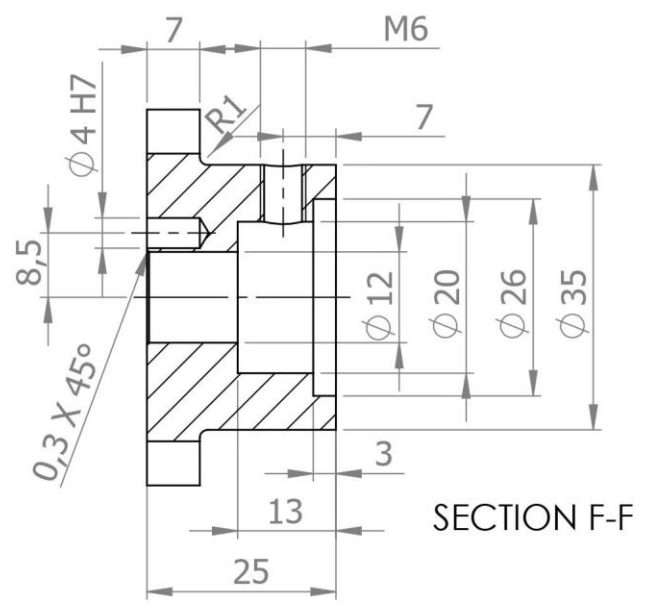
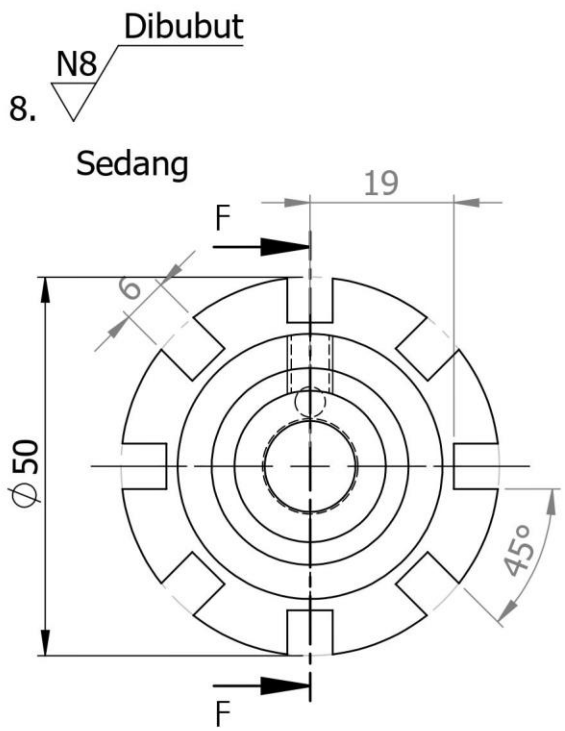
	4	3	2	1			
<i>Tingkat Ketelitian</i>	>0,5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
<i>Halus</i>	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5
<i>Sedang</i>	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
<i>Kasar</i>	-	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3

10.  *Dibubut*
Sedang



1	Poros	10	ST 37	Ø 25 x 72	
<i>Jumlah</i>	<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>
III	II	I	<i>Perubahan</i>		
					
<i>Komponen Drilling Jig</i>				<i>Skala</i>	<i>Digambar</i> 08062021 <i>Ilham</i>
<i>Tangkai Drill Chuck</i>				1:1	<i>Diperiksa</i>
<i>Politeknik Negeri Jakarta</i>				TA-6B/21/06	A4

	4	3	2	1			
Tingkat Ketelitian	>0,5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
Halus	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5
Sedang	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
Kasar	-	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3

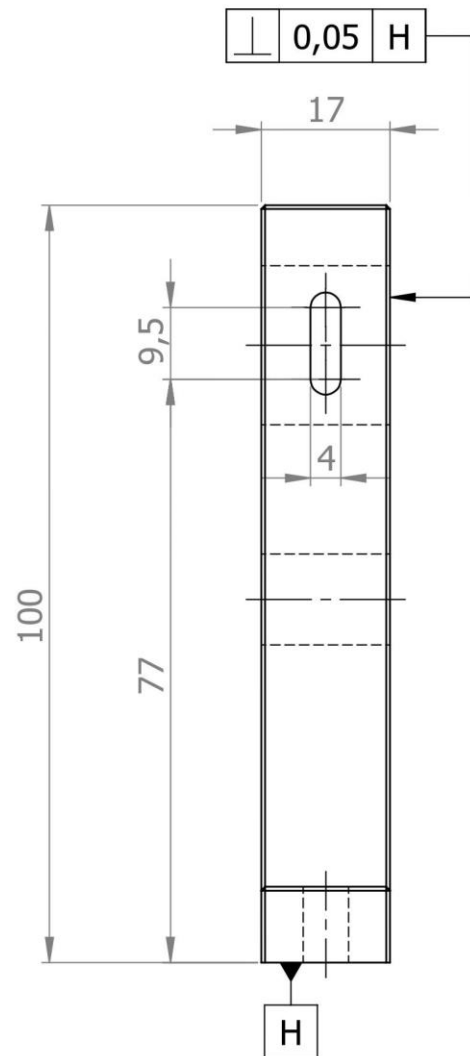
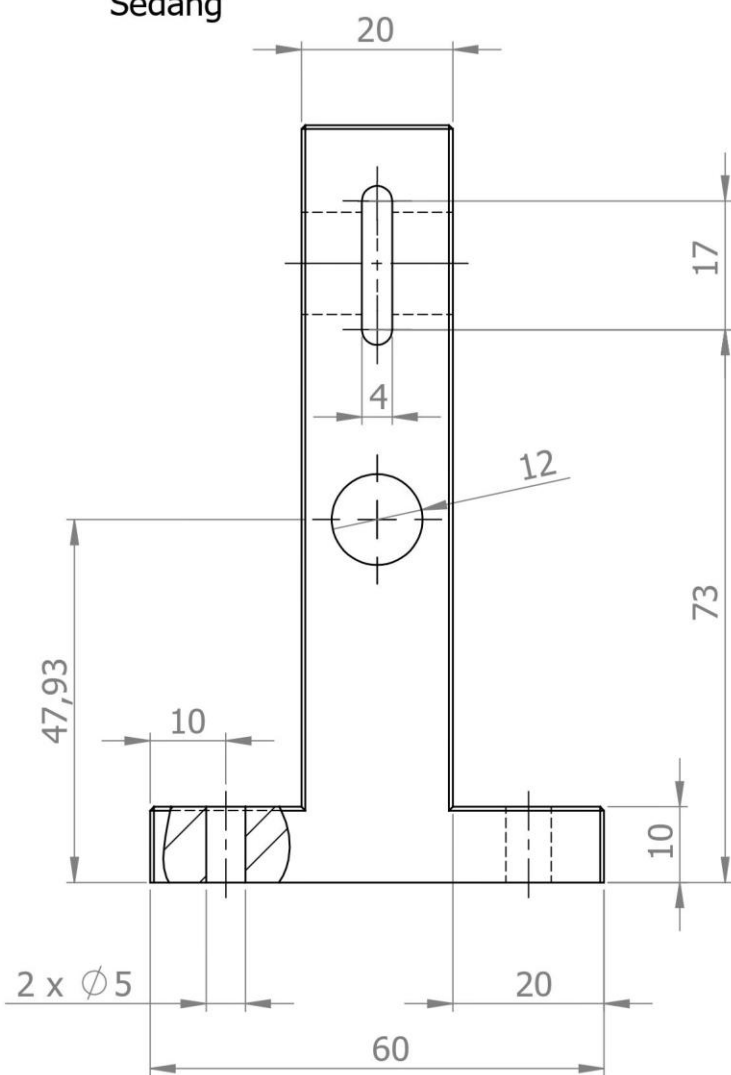


1	Adaptor	13	SS 400	Ø 40 x 20	
1	Pelat Indeks	8	SS 400	Ø 51 x 50	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

III	II	I	Perubahan				
Komponen Drilling Jig Tangkai Drill Chuck				Skala	Digambar	08062021	Ilham
				1:1	Diperiksa		
Politeknik Negeri Jakarta				TA-6B/21/07	A4		

	4	3		2		1	
Tingkat Ketelitian	>0,5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
Halus	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5
Sedang	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
Kasar	-	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3

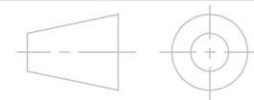
11. Difrasis
Sedang



Note:
Chamfer Edge 1 x 45°

1	Support	11	SS 400	102 x 62 x 20	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

III II I Perubahan



**Komponen Drilling Jig
Tangkai Drill Chuck**

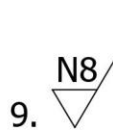
Skala 1:1
Digambar 08062021 Ilham
Diperiksa

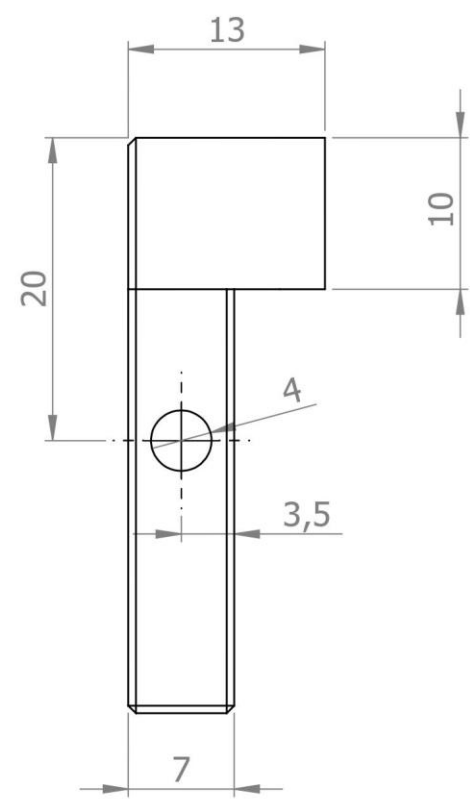
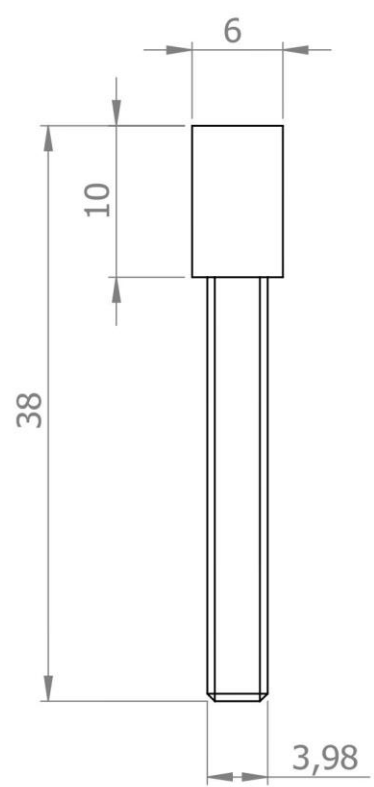
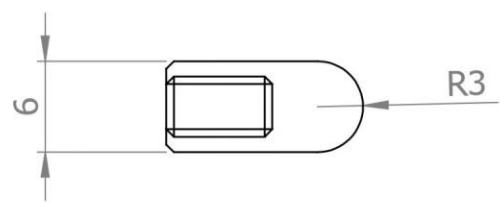
Politeknik Negeri Jakarta

TA-6B/21/08

A4

	4	3		2		1	
<i>Tingkat Ketelitian</i>	>0,5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
<i>Halus</i>	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5
<i>Sedang</i>	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
<i>Kasar</i>	-	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3

9.  Difrasis
Sedang



Note:
Chamfer Edge 0,3 x 45°

1	Locating	9	ST 37	50 x 15 x 8	
<i>Jumlah</i>	<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>

III	II	I	<i>Perubahan</i>	
-----	----	---	------------------	---

**Komponen Drilling Jig
Tangkai Drill Chuck**

Skala 2:1
Digambar 08062021 Ilham
Diperiksa

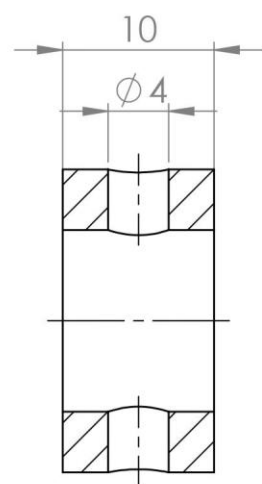
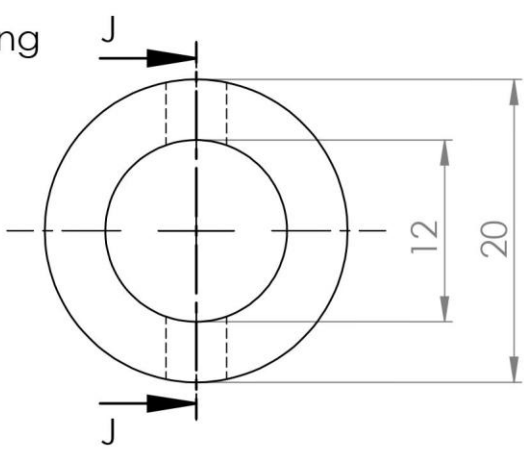
Politeknik Negeri Jakarta

TA-6B/21/09

A4

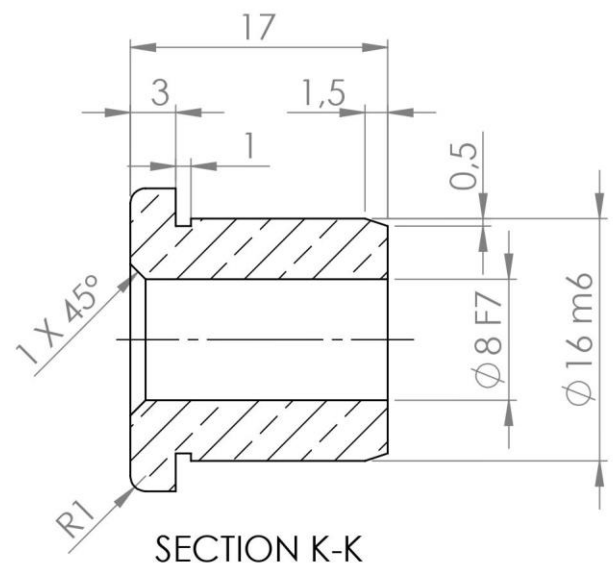
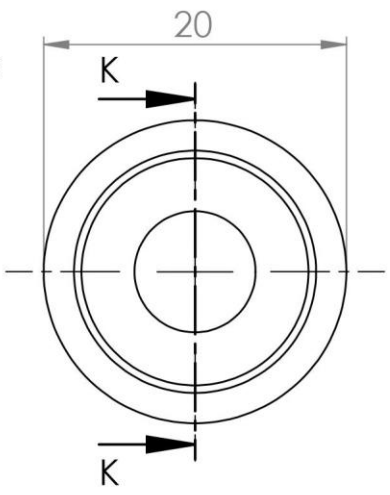
	4	3	2	1			
<i>Tingkat Ketelitian</i>	>0,5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
<i>Halus</i>	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5
<i>Sedang</i>	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
<i>Kasar</i>	-	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3

14. Dibubut
Sedang



SECTION J-J

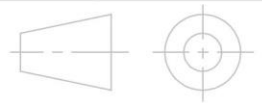
17. Dibubut
Halus



SECTION K-K

	1	Bushing	17	Kuningan	Ø 25 x 30	
	1	Ring	14	ST 37	Ø 22 x 30	
<i>Jumlah</i>		<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>

III II I *Perubahan*



**Komponen Drilling Jig
Tangkai Drill Chuck**

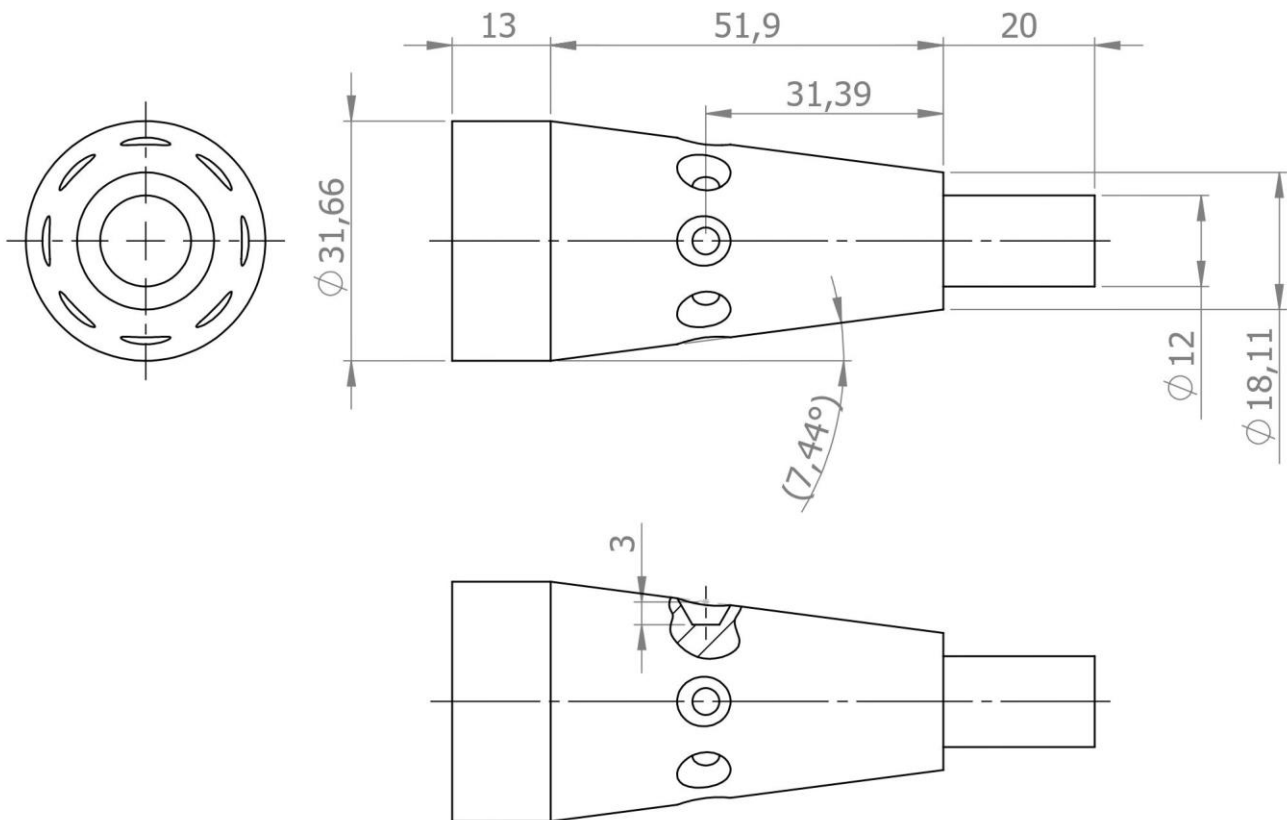
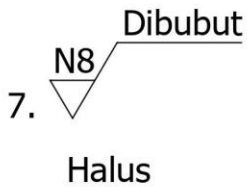
Skala 2:1
Digambar 08062021 Ilham
Diperiksa

Politeknik Negeri Jakarta

TA-6B/21/10

A4

	4	3	2	1			
Tingkat Ketelitian	>0,5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-2000
Halus	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5
Sedang	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
Kasar	-	±0,2	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3



1	Tangkai Drill Chuck	7	ST 37	Ø45 x 110	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

III	II	I	Perubahan	
-----	----	---	-----------	--

Benda Kerja Drilling Jig Tangkai Drill Chuck			Skala	Digambar	08062021	Ilham
			1:1	Diperiksa		
Politeknik Negeri Jakarta			TA-6B/21/11		A4	