



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



**RANCANG BANGUN *MOLD COMPRESSION*
MOLDING UNTUK FABRIKASI GENTENG *BIO-*
*COMPOSITE***

SKRIPSI

Oleh:
Maulidya Rahman
NIM. 2002411024

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2024**



© 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



**RANCANG BANGUN *MOLD COMPRESSION*
MOLDING UNTUK FABRIKASI GENTENG *BIO-*
*COMPOSITE***

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur,
Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Maulidya Rahman

NIM. 2002411024

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2024**



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 PERSEMBAHAN



“Skripsi ini kupersembahkan untuk Ayah, Ibu, saudara-saudariku, Bangsa, dan Almamater Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta”

**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

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN *MOLD COMPRESSION MOLDING* UNTUK FABRIKASI
GENTENG *BIO-COMPOSITE***

Oleh:

Maulidya Rahman

NIM. 2002411024

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

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

Pembimbing 2

Dhiya Luqyana, S.Tr.T., M.T.
NIP. 199809212024062001

Kepala Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Manufaktur

Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T.
NIP. 199403192022031006



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

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

RANCANG BANGUN *MOLD COMPRESSION MOLDING* UNTUK
FABRIKASI GENTENG *BIO-COMPOSITE*

Oleh:

Maulidya Rahman

NIM. 2002411024

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Sarjana Terapan atau Skripsi dihadapan Dewan Penguji pada tanggal 23 Agustus 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (Diploma IV) pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

| No. | Nama | Posisi Penguji | Tanda Tangan | Tanggal |
|-----|---|----------------|--------------|-----------------|
| 1. | Dhiya Luqyana, S.Tr.T., M.T. NIP. 199809212024062001 | Ketua | | 23 Agustus 2024 |
| 2. | Seto Tjahyono, S.T., M.T. NIP. 195810301988031001 | Anggota | | 23 Agustus 2024 |
| 3. | Fajar Mulyana, S.T., M.T. NIP. 197805222011011003 | Anggota | | 23 Agustus 2024 |

Depok, 30. Agustus 2024

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Mustamin, S.T., M.T., IWE.
NIP. 19707142008121005



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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maulidya Rahman

NIM : 2002411024

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Skripsi 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 Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 22 Agustus 2024



Maulidya Rahman

NIM. 2002411024



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

RANCANG BANGUN *MOLD COMPRESSION MOLDING* UNTUK FABRIKASI GENTENG *BIO-COMPOSITE*

Maulidya Rahman¹⁾, Muslimin¹⁾, Dhiya Luqyana¹⁾

¹⁾ Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin,
Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: maulidya.rahman.tm20@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan limbah plastik merupakan masalah yang kompleks dan berdampak signifikan terhadap lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Di antara limbah plastik tersebut adalah limbah plastik *polypropylene*. Pengelolaan limbah plastik *polypropylene* dilakukan dengan mendaur ulang agar bisa dimanfaatkan kembali seperti menjadikan limbah tersebut sebagai material komposit. Pengembangan material komposit dilakukan dengan menambahkan serat alam sebagai penguat yang disebut dengan *bio-composite*. *Bio-composite* dapat dibuat dengan salah satu proses manufaktur yaitu *compression molding*. *Compression molding* adalah teknik pembuatan di mana cetakan dipanaskan terlebih dahulu sebelum memasukkan material ke dalam rongga cetakan yang terbuka dan kemudian dipanaskan lagi dan ditekan. Kondisi mesin *compression molding* saat ini hanya cocok untuk industri produksi massal, sehingga membuat harga mesin dan biaya produksi tinggi, dan tidak pasti dapat digunakan di industri rumahan atau Usaha Kecil Menengah (UKM) Tujuan penelitian ini adalah membuat *mold* berbentuk genteng *bio-composite* yang terbuat dari limbah plastik *polypropylene* dan jerami padi menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) dengan mengidentifikasi kebutuhan konsumen. Proses penekanan menggunakan sistem hidrolik dengan kapasitas tekanan yang disesuaikan dengan jenis bahan dan dimensinya. Penelitian ini menggunakan oli hidrolik dipompa ke silinder dengan kapasitas tekan maksimal 20 ton melalui hidrolik *hand pump*. Berdasarkan hasil desain, maka diperoleh dimensi *cavity* 260 x 260 x 35 mm dan dimensi *core* 260 x 260 x 30 mm yang sesuai dengan bentuk genteng sesuai SNI 03-2095-1995.

Kata kunci : sampah, *polypropylene*, jerami padi, *quality function deployment*



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

RANCANG BANGUN *MOLD COMPRESSION MOLDING* UNTUK FABRIKASI GENTENG *BIO-COMPOSITE*

Maulidya Rahman¹⁾ Muslimin¹⁾, Dhiya Luqyana¹⁾

¹⁾ Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin,
Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: maulidya.rahman.tm20@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRACT

The use of plastic waste is a complex problem and has a significant impact on the environment if not managed properly. Among these plastic wastes is polypropylene plastic waste. The management of polypropylene plastic waste is done by recycling so that it can be reused such as making the waste as a composite material. Composite material development is carried out by adding natural fibers as reinforcement called bio-composite. Bio-composite can be made with one of the manufacturing processes, namely compression molding. Compression molding is a manufacturing technique in which the mold is preheated before inserting the material into the open mold cavity and then heated again and pressed. The current condition of the compression molding machine is only suitable for the mass production industry, thus making the price of the machine and production costs high, and it is uncertain that it can be used in the home industry or Small and Medium Enterprises (SMEs) The purpose of this study is to make a bio-composite tile-shaped mold made from polypropylene plastic waste and rice straw using the Quality Function Deployment (QFD) method by identifying consumer needs. The pressing process uses a hydraulic system with a pressure capacity that is adjusted to the type of material and its dimensions. This research uses hydraulic oil pumped into a cylinder with a maximum press capacity of 20 tons through a hydraulic hand pump. Based on the design results, the cavity dimensions 260 x 260 x 35 mm and core dimensions 260 x 260 x 30 mm are obtained which are in accordance with the shape of the roof tile according to SNI 03-2095-1995.

Keywords : waste, polypropylene, rice straw, application of quality function



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya serta ketabahan dan kesabaran kepada penulis sehingga penyusunan laporan skripsi dengan judul **“Rancang Bangun *Mold Compression Molding* untuk Fabrikasi Genteng *Bio-Composite*”** dapat terselesaikan dengan baik. Proses penyusunan laporan skripsi ini penulis mengalami beberapa kesulitan seperti pembuatan desain hingga fabrikasi alat. Namun, dengan semangat dan bantuan dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Ir., Muslimin, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta sekaligus dosen pembimbing yang telah membimbing penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Ibu Dhiya Luqyana, S.Tr.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur.
4. Bapak Azam Milah Muhamad, M.T., sebagai dosen yang telah membantu dan meluangkan waktu untuk bertukar ide dengan penulis.
5. Mujibur Rahman Surya, Habiburrahman Surya, dan Maharani Rahman sebagai saudara kandung penulis yang sudah memberikan dukungan materil maupun moril selama masa perkuliahan.
6. Ahmad Haidhir Amirulloh dan Alfian Budi Prasojjo sebagai teman satu tim yang sudah membantu memberikan tenaga dan pikiran dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Teman – teman Laboratorium Perancangan dan Pengembangan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang sudah menyemangati penulis dalam penyelesaian skripsi
8. Teman – teman 8A Manufaktur yang sudah menemani penulis selama perkuliahan hingga tahap akhir menyelesaikan skripsi.

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



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

9. Terakhir untuk diri sendiri, Maulidya Rahman, dengan kerja keras, dedikasi, dan kepercayaan diri yang tak pernah menyerah telah mencapai titik ini. Terimakasih telah bertahan untuk menjalani semua proses yang tidak mudah itu.

Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat kepada Politeknik Negeri Jakarta, terutama Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, dalam meningkatkan kualitas mahasiswa dan menambah pengetahuan bagi seluruh civitas akademika. Mohon maaf jika masih ada kekurangan atau kesalahan dalam penyusunan skripsi ini. Semoga kekurangan yang ada dapat diperbaiki pada kesempatan lain.

Depok, 20 Agustus 2024

Maulidya Rahman



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

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN PERSEMBAHAN | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS | iv |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACT..... | vii |
| KATA PENGANTAR..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Dasar Teori | 5 |
| 2.1.1 <i>Compression Molding</i> | 5 |
| 2.1.2 <i>Mold, Cavity, dan Core</i> | 6 |
| 2.1.3 Metode <i>Quality Function Deployment (QFD)</i> | 6 |
| 2.1.4 <i>House of Quality (HOQ)</i> | 7 |



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

| | |
|---|----|
| 2.1.5 Perencanaan Pengembangan Produk | 8 |
| 2.1.6 Pengembangan Konsep..... | 9 |
| 2.1.7 Sistem Hidrolik | 12 |
| 2.1.8 Unit Penggerak Hidrolik..... | 12 |
| 2.1.9 Heater | 14 |
| 2.1.10 Guide Pin | 15 |
| 2.1.11 Ejector Pin | 15 |
| 2.1.12 Spring (Pegas)..... | 16 |
| 2.1.13 Material SS400 | 17 |
| 2.1.14 Bio-composite | 18 |
| 2.1.15 Jerami Padi..... | 18 |
| 2.1.16 Polypropylene (PP) | 19 |
| 2.1.17 Bantalan Gerak Linear | 20 |
| 2.1.18 Alignment Pillar..... | 20 |
| 2.1.19 Transfer Panas..... | 21 |
| 2.1.20 Penentuan Dimensi <i>Mold</i> | 21 |
| 2.1.21 Tegangan yang Terjadi pada <i>Mold</i> | 22 |
| 2.1.22 Thermal Stresses | 23 |
| 2.1.21 Perhitungan Baut dan Mur..... | 24 |
| 2.1.22 Genteng Bangunan..... | 25 |
| 2.2 Kajian Artikel Paten | 25 |
| 2.2.1 Compression Molding Device For Plastic Product Production CN212445998U | 26 |
| 2.2.2 Adjustable Plastic Compression Molding Equipment CN217729518U27 | |
| 2.2.3 Compression Molding Tool WO9422651A1 | 29 |



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 Kajian Jurnal..... | 31 |
| 2.3.1 Desain Mekanisme Penggerak Compression Molding Untuk Biokomposit (2019) | 31 |
| 2.3.2 Rancang Bangun Mesin <i>Compression Molding</i> Untuk Material Biokomposit Bagian 2: <i>Mold</i> Pencetak Produk <i>Bio-Composite</i> (2019) | 32 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 33 |
| 3.1 Jenis Penelitian | 33 |
| 3.2 Objek Penelitian | 33 |
| 3.3 Jenis dan Sumber Data Penelitian | 34 |
| 3.4 Metode Pengumpulan Data Penelitian | 34 |
| 3.5 Metode Analisis Data | 34 |
| 3.6 Diagram Alir Penelitian..... | 35 |
| 3.7 Metode Pemecahan Masalah | 37 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 38 |
| 4.1 Identifikasi Kebutuhan Konsumen dan Spesifikasi Teknis..... | 38 |
| 4.1.1 Identifikasi Kebutuhan Konsumen | 38 |
| 4.1.2 Spesifikasi Teknis | 39 |
| 4.1.3 Matriks Kebutuhan Konsumen dengan Kemampuan Produk | 40 |
| 4.2 <i>Matriks House of Quality</i> (HOQ)..... | 41 |
| 4.3 Konsep Desain Alternatif | 43 |
| 4.4 Pemilihan Konsep Desain..... | 47 |
| 4.4.1 <i>Screening Concept</i> | 47 |
| 4.4.2 <i>Scoring Concept</i> | 48 |
| 4.5 Analisis Perhitungan Komponen pada Mesin <i>Compression Molding</i> | 49 |
| 4.5.1 Perhitungan Dimensi <i>Mold</i> | 49 |



| | |
|--|----|
| 4.5.2 Analisis Tegangan dan Regangan yang Terjadi pada <i>Mold</i> | 50 |
| 4.5.3 Analisis <i>Thermal Stress</i> yang Terjadi pada <i>Mold</i> | 51 |
| 4.5.4 Analisis Kalor yang Dibutuhkan..... | 52 |
| 4.5.5 Analisis Mur dan Baut pada <i>Assembly Mold</i> | 53 |
| 4.5.6 Analisis Pemilihan Pegas..... | 56 |
| 4.5.7 Penentuan Ukuran <i>Bearing Linear</i> dan <i>Alignment Pillar</i> | 57 |
| 4.6 Spesifikasi Akhir Mesin <i>Compression Molding</i> | 57 |
| 4.7 Biaya Produksi Mesin | 58 |
| 4.8 Pengujian Alat | 60 |
| 4.9 Standar Operasi Mesin | 61 |
| BAB V PENUTUP..... | 66 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 66 |
| 5.2 Saran | 66 |
| DAFTAR PUSTAKA | 67 |
| LAMPIRAN..... | 72 |

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

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 4. 1 Tabel Identifikasi Kebutuhan Konsumen | 39 |
| Tabel 4. 2 Spesifikasi Teknis | 39 |
| Tabel 4. 3 Matriks Kebutuhan Konsumen dengan Kemampuan Produk | 40 |
| Tabel 4. 4 Spesifikasi, Kelebihan, dan Kekurangan Desain Alternatif 1 | 43 |
| Tabel 4. 5 Spesifikasi, Kelebihan, dan Kekurangan Desain Alternatif 2 | 45 |
| Tabel 4. 6 Spesifikasi, Kelebihan, dan Kekurangan Desain Alternatif 3 | 46 |
| Tabel 4. 7 <i>Screening Concept</i> | 47 |
| Tabel 4. 8 <i>Scoring Concept</i> | 48 |
| Tabel 4. 9 Biaya Produksi Mesin | 59 |
| Tabel 4. 10 Parameter Pengujian Alat | 60 |



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

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Pengaturan Skematis Proses <i>Compression Molding</i> [12]..... | 5 |
| Gambar 2. 2 <i>Mold, Cavity, dan Core</i> [14]..... | 6 |
| Gambar 2. 3 <i>House of Quality</i> [18]..... | 7 |
| Gambar 2. 4 Tahapan atau Fase Pengembangan Produk [19]..... | 8 |
| Gambar 2. 5 Tahapan Pengembangan Konsep [19] | 10 |
| Gambar 2. 6 Pompa Tangan Hidrolik [21]..... | 12 |
| Gambar 2. 7 <i>Single Acting Cylinder</i> [23]..... | 13 |
| Gambar 2. 8 <i>Double Acting Cylinder</i> [23]..... | 14 |
| Gambar 2. 9 (a) <i>Cartridge Heater</i> , (b) <i>Plate Heater</i> , (c) <i>Tubular Heater</i> [24] | 15 |
| Gambar 2. 10 <i>Guide Pin</i> [25]..... | 15 |
| Gambar 2. 11 <i>Ejector Pin</i> [26]..... | 16 |
| Gambar 2. 12 (a) <i>Compression Helical Spring</i> , (b) <i>Tension Helical Spring</i> [27] | 17 |
| Gambar 2. 13 <i>Mechanical Properties SS400</i> [28]..... | 18 |
| Gambar 2. 14 Jerami Padi | 19 |
| Gambar 2. 15 <i>Polypropylene Daur Ulang</i> | 20 |
| Gambar 2. 16 Bantalan Gerak Linear Standar Misumi..... | 20 |
| Gambar 2. 17 <i>Alignment Pillar</i> Standar Misumi | 21 |
| Gambar 2. 18 Ilustrasi Tegangan Tekan [27]..... | 23 |
| Gambar 2. 19 <i>Compression Molding Device For Plastic Product Production</i> CN212445998U [38]..... | 26 |
| Gambar 2. 20 <i>Adjustable Plastic Compression Molding Equipment</i> CN217729518U [39]..... | 28 |
| Gambar 2. 21 <i>Compression Molding Tool</i> WO9422651A1 [40] | 30 |
| Gambar 2. 22 <i>Compression Molding</i> [41]..... | 31 |
| Gambar 2. 23 Desain <i>Mold</i> [42]..... | 32 |
| Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian..... | 35 |
| Gambar 4. 1 <i>Matriks House of Quality</i> | 42 |
| Gambar 4. 2 Desain Alternatif 1 | 43 |
| Gambar 4. 3 Desain Alternatif 2 | 44 |



| | |
|---|----|
| Gambar 4. 4 Desain Alternatif 3 | 46 |
| Gambar 4. 5 <i>Assembly Mold</i> | 51 |
| Gambar 4. 6 <i>Mold Core Compression Molding</i> | 53 |
| Gambar 4. 7 Pembebanan Baut pada <i>Top Plate</i> | 54 |
| Gambar 4. 8 Spesifikasi Akhir <i>Assembly Mold</i> | 58 |
| Gambar 4. 9 <i>Mold</i> yang Sudah di <i>Assembly</i> | 60 |
| Gambar 4. 10 <i>Polypropylene</i> Daur Ulang | 61 |
| Gambar 4. 11 Jerami Padi | 61 |
| Gambar 4. 12 Penyusunan Material | 62 |
| Gambar 4. 13 Proses Menyalakan <i>Mold</i> | 62 |
| Gambar 4. 14 Memasukkan Material ke <i>Cavity</i> | 63 |
| Gambar 4. 15 Besar Tekanan pada Silinder Hidrolik | 63 |
| Gambar 4. 16 Proses Pembentukan | 64 |
| Gambar 4. 17 <i>Release</i> Tekanan pada Pompa Hidrolik | 64 |
| Gambar 4. 18 Hasil Produk Genteng | 65 |

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 mengumunkan 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

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Tabel katalog mechanical properties SS400 | 72 |
| Lampiran 2. Tabel katalog mechanical properties polypropylene | 72 |
| Lampiran 3. Tabel katalog mechanical properties asbestos cloth | 72 |
| Lampiran 4. Tabel standar mur dan baut..... | 73 |
| Lampiran 5. Safety Factor Mur dan Baut..... | 75 |
| Lampiran 6. Katalog bantalan gerak linier..... | 75 |
| Lampiran 7. Katalog alignment pillar | 75 |
| Lampiran 8. Katalog ejector pin..... | 76 |
| Lampiran 9. Katalog pegas SWF 25-40..... | 76 |



**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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia sering menghadapi permasalahan limbah yang terus bertambah, terutama limbah plastik. Penggunaan limbah plastik di Indonesia disebut sebagai masalah serius dan sulit untuk dikendalikan. Komposisi limbah plastik terus mengalami peningkatan sebanyak 5-6% sejak tahun 2000. Berdasarkan data dari NPAP (*National Plastic Action Partnership*) tahun 2023 sekitar 70% limbah plastik nasional diperkirakan 4,8 juta ton pertahun tidak terkelola dengan baik [1]. Menggunungnya limbah plastik merupakan masalah yang harus segera diselesaikan agar tidak membuat lingkungan sekitar tercemar mulai dari udara, tanah, dan pencemaran sungai. Salah satu solusi yang dapat dilakukan pada kondisi ini adalah dengan pengolahan dan pemanfaatan limbah plastik.

Saat ini, sektor yang dapat berkontribusi terhadap daur ulang sampah adalah sektor konstruksi, hal ini di latar belakang juga oleh sepertiga limbah dunia dihasilkan dari sektor konstruksi [2]. Maka dari itu, para arsitek mengambil langkah inovatif untuk menciptakan bangunan yang dapat dimanfaatkan dari limbah plastik [2]. Salah satu inovasi yang dilakukan arsitek dalam pemanfaatan limbah plastik adalah pembuatan genteng [3]. Jenis genteng yang akan digunakan adalah genteng keramik. Genteng keramik memiliki kelebihan antara lain kuat, tidak bocor, dan tahan terhadap berbagai kondisi cuaca ekstrim [4]. Pemanfaatan limbah dalam pembuatan genteng dapat memanfaatkan material komposit serat alam atau *bio-composite*. *Bio-composite* ini berbahan plastik *polypropylene* (PP) sebagai bahan matriks dan jerami padi sebagai serat penguat. Pengembangan material komposit dengan bahan matriks plastik *polypropylene* (PP) memiliki kelebihan tahan terhadap kelembaban, ringan, dan tidak mudah patah [5]. Selain *polypropylene* (PP) terdapat penguat serat alami jerami padi yang digunakan karena material tersebut murah, ramah lingkungan,



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 kritis 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

dan dapat diperbarui [6], [7]. Salah satu proses manufaktur yang bisa digunakan dalam pembuatan komposit adalah *compression molding*.

Compression molding merupakan teknik pembuatan produk *bio-composite* yang dipilih karena menghasilkan sedikit limbah dibandingkan dengan teknik pembuatan produk lainnya seperti *injection molding* dan pengecoran [8], [9]. *Compression molding* adalah teknik pembuatan di mana bahan cetakan dipanaskan terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke dalam rongga cetakan yang terbuka dan kemudian dipanaskan lagi. Proses kerja *compression molding* menerapkan tekanan ke bagian cetakan antara 10-55 MPa. Salah satu komponen utama dari *compression molding* adalah *cavity* dan *core*. *Cavity* adalah bagian cetakan yang membentuk permukaan luar produk, sedangkan *core* adalah bagian *mold* yang berfungsi untuk membentuk produk dan berpasangan dengan *cavity* [10].

Mesin *compression molding* telah banyak digunakan pada Industri skala besar dan Usaha Kecil Menengah (UKM). Salah satu contohnya adalah mesin *compression molding* skala Usaha Kecil Menengah (UKM) di Laboratorium Pengembangan dan Perancangan Produk Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Mesin tersebut memiliki cetakan *mold* untuk pembuatan spesimen uji tarik komposit. Penelitian Bayu Pambudi tahun 2022 membahas tentang pembuatan *mold* untuk spesimen uji tarik yang terdapat keterbatasan alat, sedangkan yang dibutuhkan sekarang adalah cetakan genteng sehingga dibutuhkan *mold* berbentuk genteng untuk pembuatan genteng *bio-composite* dengan menggunakan *compression molding*.

Oleh karena itu, timbul ide untuk merancang dan membangun *mold compression molding* berbentuk genteng untuk aplikasi *bio-composite* berbahan jerami padi dan plastik *polypropylene* (PP) untuk inovasi pemanfaatan limbah plastik menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) memanfaatkan spesifikasi kebutuhan konsumen.



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

Rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun *cavity* dan *core compression molding* berbentuk genteng sesuai dengan pengaplikasian *bio-composite* berbahan jerami padi dan plastik *polypropylene* (PP)?
2. Berapa tekanan ideal dalam pembentukan produk genteng yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia 03-2095-1998?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun *cavity* dan *core compression molding* berbentuk genteng sesuai dengan pengaplikasian *bio-composite* berbahan jerami padi dan plastik *polypropylene* (PP).
2. Mendapatkan tekanan ideal dalam pembentukan produk genteng yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia 03-2095-1998.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengimplementasikan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama perkuliahan secara teori maupun praktik.
2. Membantu mengurangi limbah plastik.
3. Menghasilkan *mold compression molding* berbentuk genteng guna mendukung keberlanjutan penggunaan bahan *bio-composite* terlebih pada sektor konstruksi.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Tidak membuat mesin *compression molding* yang telah dirancang bangun di Laboratorium Perancangan dan Pengembangan Produk Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Tidak melakukan analisis terhadap material komposit.



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

3. Batasan penekanan pada mesin *compression molding* adalah 20 ton

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan ini, terdapat sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

BAB I menjelaskan latar belakang pembuatan *mold compression molding* untuk fabrikasi genteng *bio-composite*, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

BAB II menjelaskan tentang studi literatur yang berhubungan dengan penelitian rancang bangun *mold compression molding* untuk fabrikasi genteng *bio-composite*.

BAB III METODOLOGI

BAB III menjelaskan tentang diagram alir, penjelasan langkah kerja, dan metode penyelesaian masalah

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

BAB IV menjelaskan tentang data data hasil penelitian perancangan dan fabrikasi cetakan genteng hasil *bio-composite*

BAB V PENUTUP

BAB V menjelaskan kesimpulan yang menjawab permasalahan dan tujuan penelitian dan saran yang diberikan sesuai

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

Berdasarkan hasil rancang bangun *mold compression molding* didapatkan spesifikasi akhir mesin sebagai berikut :

1. *Cavity* memiliki dimensi 35 x 260 x 260 mm bagian cetakan yang berfungsi membentuk permukaan luar produk. Sedangkan *core* memiliki dimensi 30 x 260 x 260 mm yang berfungsi untuk membentuk produk dan berpasangan dengan *cavity*. Selain itu didapatkan spesifikasi heater dengan jenis cartridge heater.
2. Pengujian alat didapatkan hasil produk sesuai SNI 03-2095-1998 pada tekanan 17 ton dan temperatur pemanasan 200 °C selama 2 jam pembentukan produk.

5.2 Saran

Saran dari rancang bangun *mold compression molding* untuk fabrikasi genteng *bio-composite* ini adalah :

1. Melakukan perhitungan tentang *flash* material yang keluar ketika dilakukannya kompresi.
2. Membuat *base heater* dan tempat meletakkan sensor panas agar mudah penyebaran panas dan mendeteksi temperatur.
3. Membuat lubang/rongga untuk tempat mengeluarkan udara pada *core* ketika kompresi sedang berlangsung agar hasil produk tidak cacat.
4. Mengganti penggunaan sistem hidrolik hand pump menjadi hidrolik yang menggunakan *powerpack*.



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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ecoton, “hari-bebas-kantong-plastik-2023-ratusan-juta-masyarakat-indonesia-terancam-mandul-imbah-buruknya-tata-kelola-sampah-di-indonesiaec.” Accessed: Feb. 06, 2024. [Online]. Available: <https://ecoton.or.id/2023/07/06/hari-bebas-kantong-plastik-2023-ratusan-juta-masyarakat-indonesia-terancam-mandul-imbah-buruknya-tata-kelola-sampah-di-indonesia/>
- [2] N. Miller, “‘Konstruksi menghasilkan sepertiga sampah dunia, arsitek mencoba mendirikan gedung dari limbah,’ BBC News Indonesia.” Accessed: Jan. 23, 2024. [Online]. Available: <https://www.bbc.com/indonesia/vert-fut-59820009>
- [3] A. Nanda Mahardika *et al.*, “Prosiding Seminar Nasional Konstelasi Ilmiah Mahasiswa UNISSULA 5 (KIMU 5) Semarang,” 2021.
- [4] Kanmuri Roof, “Genteng Keramik Terbaik (Jenis + Kelebihan).” Accessed: Mar. 18, 2024. [Online]. Available: <https://www.kanmuriroof.com/genteng-keramik/>
- [5] Bumi Baru Plastik, “Polypropylene (PP): Pengertian, Karakteristik, Jenis, dan Manfaat.” Accessed: Aug. 01, 2024. [Online]. Available: <https://bbp.asia/resources/pengertian-polypropylene-pp/>
- [6] H. Setyanto, M. Rafdinal Setyoko, D. Felice Muhammad, M. Abellard Arioseto, and dan Ainun Rahmansyah Gaffar, “Karakteristik Komposit Jerami Padi dan Tepung Ketan Sebagai Kemasan Makan Biodegradable,” 2022.
- [7] W. Kurniawan, “KARAKTERISASI MATERIAL KOMPOSIT JERAMI-EPOKSI YANG DIBUAT DENGAN PROSES VACUUM BAG TUGAS AKHIR.”



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

- [8] A. A. Shamsuri, "Compression Moulding Technique for Manufacturing Biocomposite Products." [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/362593262>
- [9] S. M. Soffie, "Design and Improvement of Press System of Compression Moulding." [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/299407888>
- [10] J. H. Sinaga, "PEMBUATAN DESAIN CORE DAN CAVITY MANGKUK PLASTIK MENGGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORK," 2019.
- [11] PT ASSAB Steels Indonesia, "Compression Molding," 2024. Accessed: Feb. 14, 2024. [Online]. Available: <https://www.assab.com/indonesia/id/product/tool-steel/plastics/compression-moulding/>
- [12] Md. M. Billah, Md. S. Rabbi, and A. Hasan, "A Review on Developments in Manufacturing Process and Mechanical Properties of Natural Fiber Composites," *Journal of Engineering Advancements*, vol. 2, no. 01, pp. 13–23, Feb. 2021, doi: 10.38032/jea.2021.01.003.
- [13] M. Tri, S. Hasibuan,) Nicodemus, and B. Ginting, "OPTIMASI PENDAUR ULANG PLASTIK BEKAS JADI POT MINI KAPASITAS 12 BUAH/JAM."
- [14] P. Kennedy and R. Zheng, "Flow Analysis of Injection Molds," in *Flow Analysis of Injection Molds*, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2013, pp. I–XXIX. doi: 10.3139/9781569905227.fm.
- [15] M. Aldy, A. Azhari, C. Sw, and L. Irianti, "RANCANGAN PRODUK SEPATU OLAHRAGA MULTIFUNGSI MENGGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) *".
- [16] E. Nurhayati, "Pendekatan Quality Function Deployment (QFD) dalam proses pengembangan desain produk Whiteboard Eraser V2," *Pengetahuan dan Perancangan Produk*, vol. 5, no. 2, pp. 75–82.



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

- [17] N. I. Piri, A. Sutrisno, and J. Mende, "Penerapan Metode Quality Function Deployment (QFD) Untuk Menangani Non Value Added Activity Pada Proses Perawatan Mesin."
- [18] L. K. Chan and M. L. Wu, "Quality function deployment: A comprehensive review of its concepts and methods," Sep. 2002. doi: 10.1081/QEN-120006708.
- [19] "FASE PENGEMBANGAN KONSEP PRODUK DALAM KEGIATAN".
- [20] "PERANCANGAN MESIN COMPRESSION MOLDING UNTUK MEMBUAT PRODUK RUBBER SKALA HOME INDUSTRY."
- [21] PT. Nihona Perkasa, "PENGERTIAN HAND PUMP POMPA TANGAN HIDROLIK." Accessed: Feb. 24, 2024. [Online]. Available: <https://nihonaperkasa.com/pengertian-hand-pump-pompa-tangan-hidrolik/>
- [22] D. Satria and M. Eng, "Hidrolik & Pneumatik (MES304)."
- [23] VComp Inc, "What are Single Acting & Double Acting Hydraulic Cylinders."
- [24] Kevin. Chambers and Great Britain. Parliament. House of Lords., *Analisa Peleburan Limbah Plastik Jenis Polyethylene Terphthalate (PET) Menjadi Biji Plastik Melalui Pengujian Alat Pelebur Plastik*. Stationery Office, 1998.
- [25] L. Kemal Precision Mould Co., "Everything You Need to Know About Compression Molding." Accessed: Feb. 23, 2024. [Online]. Available: <https://www.kemalmfg.com/compression-molding/>
- [26] S. RIYOMA RIWANDA, "PERANCANGAN ALAT PERAGA MOLD PADA MATA KULIAH PROSES MANUFAKTUR DI UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA," 2018.
- [27] R. S. Khurmi and J. K. Gupta, "A TEXT BOOK Of Machine Design," 2005. [Online]. Available: <http://www.simpopdf.com>



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

- [28] M. Anjana Putra Famoesa, P. S. Imawan, dan Erifive Pranatal, J. Teknik Perkapalan, and I. Teknologi Adhi Tama Surabaya Jl Arief Rachman Hakim, "PENGARUH VARIASI SUDUT KAMPUH V PADA SAMBUNGAN LAS FCAW DARI MATERIAL BAJA SS 400."
- [29] M. Hasbi and Y. Gunawan, "PROSES PEMBUATAN BIOKOMPOSIT POLIMER SERAT UNTUK APLIKASI KAMPAS REM."
- [30] S. Agustina, B. Besar Kimia dan Kemasan, and K. R. Perindustrian, "Siti Agustina Biokomposit Serat Kelapa Sawit sebagai Bahan otomotif," vol. 18, 2018.
- [31] A. C. C. Neves *et al.*, "Comparative mechanical properties between biocomposites of Epoxy and polyester matrices reinforced by hemp fiber," *Journal of Materials Research and Technology*, vol. 9, no. 2, pp. 1296–1304, Mar. 2020, doi: 10.1016/j.jmrt.2019.11.056.
- [32] A. G. Adeniyi, D. V. Onifade, J. O. Ighalo, and A. S. Adeoye, "A review of coir fiber reinforced polymer composites," Nov. 01, 2019, *Elsevier Ltd.* doi: 10.1016/j.compositesb.2019.107305.
- [33] N. Annisa, "Pemanfaatan Limbah Padi (Jerami) Sebagai Bahan Pakan Ikan dan Ternak Utilization of Rice Waste (Rice Straw) as a Feed for Fish and Livestock," 2019.
- [34] L. I. Tan and W. R. Pahlevi, "Studi Penggunaan Plastik Polypropylene pada Campuran Asphalt Concrete-Wearing Course," *CANTILEVER*, vol. 8, no. 2, pp. 65–71, Feb. 2020, doi: 10.35139/cantilever.v8i2.13.
- [35] "Fundamentals of Modern Manufacturing 4th edition - Mikell P Groover".
- [36] R. S. Khurmi and J. K. Gupta, "[A Textbook for the Students of B A TEXTBOOK OF A TEXTBOOK OF A TEXTBOOK OF A TEXTBOOK OF A TEXTBOOK OF Top.]"



- [37] C. Aditya, "PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH PASIR ONYX SEBAGAI BAHAN PENGANTI PASIR PADA KUAT LENTUR, REMBESAN DAN PENYERAPAN AIR GENTENG BETON," *publishing widyagama*, 2010.
- [38] MOLDING CO LTD KUNSHAN DIMENSIER, "Compression Molding Device For Plastic Product Production," 2021
- [39] Zhang Liming, "Adjustable Plastic Compression Molding Equipment," 2022
- [40] T. J. Prusha, "Compression Molding Tool"
- [41] R. Daniel, dan Muslimin, P. Studi Manufaktur, J. Teknik Mesin, P. Negeri Jakarta, and J. G. A Siwabessy, "Desain Mekanisme Penggerak Compression Molding untuk Biokomposit," *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta*, pp. 717–726, 2019, [Online]. Available: <http://semnas.mesin.pnj.ac.id>
- [42] M. Arief, dan Muslimin, P. Studi Manufaktur, J. Teknik Mesin, P. Negeri Jakarta, and J. G. A Siwabessy, "Rancang Bangun Mesin Compression Molding untuk Material Biokomposit Bagian 2: Mold Pencetak Produk Biokomposit," *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta*, pp. 734–742, 2019, [Online]. Available: <http://semnas.mesin.pnj.ac.id>

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

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel katalog *mechanical properties* SS400

| Mechanical Properties | Metric | Imperial |
|----------------------------------|---------------|-------------------|
| Tensile Strength, Ultimate | 400 - 550 MPa | 58000 - 79800 psi |
| Tensile Strength, Yield | 250 MPa | 36300 psi |
| Elongation at Break (in 200 mm) | 20.0 % | 20.0 % |
| Elongation at Break (in 50 mm) | 23.0 % | 23.0 % |
| Modulus of Elasticity | 200 GPa | 29000 ksi |
| Bulk Modulus (typical for steel) | 140 GPa | 20300 ksi |
| Poissons Ratio | 0.260 | 0.260 |
| Shear Modulus | 79.3 GPa | 11500 ksi |

Lampiran 2. Tabel katalog *mechanical properties polypropylene*

| Property | Unit | Value |
|---------------------------------|---------------------|-----------|
| Density | g/cm ³ | 0.91-0.94 |
| Tensile strength | Psi (Pound/sq. in.) | 3200-5000 |
| Water absorption, 24hr | % | 0.01 |
| Elongation | % | 3-700 |
| Softening point, T _g | °C | 140-150 |
| Melting point, T _m | °C | 160-166 |
| Thermal expansion | 10-5 in./in. °C | 5.8-10 |
| Specific volume | cm ³ /lb | 30.4-30.8 |

Lampiran 3. Tabel katalog *mechanical properties asbestos cloth*

| Property | Asbestos-paper/ phenolic laminate | Asbestos-cloth/ phenolic laminate |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Tensile strength (MN/m ²) | 59 | 62 |
| Flexural strength (MN/m ²) | 103 | 124 |
| Flexural modulus (GN/m ²) | 16-6 | 9-0 |
| Compressive strength (MN/m ²) | 270 | 310 |
| Interlaminar tensile strength (MN/m ²) | 10 | 20 |
| Impact strength edge-wise (J/m of notch) | 42 | 185 |
| Specific gravity | 1-75 | 1-60 |
| Asbestos content (% by weight) | 60 | 62 |



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 4. Tabel standar mur dan baut

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

| (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 |
| Fine series | | | | | | | |
| M 8 × 1 | 1 | 8.000 | 7.350 | 6.773 | 6.918 | 0.613 | 39.2 |
| M 10 × 1.25 | 1.25 | 10.000 | 9.188 | 8.466 | 8.647 | 0.767 | 61.6 |
| M 12 × 1.25 | 1.25 | 12.000 | 11.184 | 10.466 | 10.647 | 0.767 | 92.1 |
| M 14 × 1.5 | 1.5 | 14.000 | 13.026 | 12.160 | 12.376 | 0.920 | 125 |
| M 16 × 1.5 | 1.5 | 16.000 | 15.026 | 14.160 | 14.376 | 0.920 | 167 |
| M 18 × 1.5 | 1.5 | 18.000 | 17.026 | 16.160 | 16.376 | 0.920 | 216 |
| M 20 × 1.5 | 1.5 | 20.000 | 19.026 | 18.160 | 18.376 | 0.920 | 272 |
| M 22 × 1.5 | 1.5 | 22.000 | 21.026 | 20.160 | 20.376 | 0.920 | 333 |
| M 24 × 2 | 2 | 24.000 | 22.701 | 21.546 | 21.835 | 1.227 | 384 |
| M 27 × 2 | 2 | 27.000 | 25.701 | 24.546 | 24.835 | 1.227 | 496 |
| M 30 × 2 | 2 | 30.000 | 28.701 | 27.546 | 27.835 | 1.227 | 621 |
| M 33 × 2 | 2 | 33.000 | 31.701 | 30.546 | 30.835 | 1.227 | 761 |
| M 36 × 3 | 3 | 36.000 | 34.051 | 32.319 | 32.752 | 1.840 | 865 |
| M 39 × 3 | 3 | 39.000 | 37.051 | 35.319 | 35.752 | 1.840 | 1028 |



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

Lampiran 5. *Safety Factor* Mur dan Baut

| Material | Steady load | Live load | Shock load |
|---------------------------|-------------|-----------|------------|
| 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 |

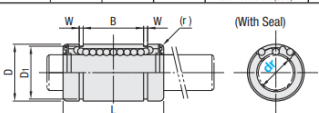
Lampiran 6. Katalog bantalan gerak linier



Industry Standard

ReHS10


| Type | Material | Hardness | Surface Treatment | Balls Material | Retainer Material | Rated Operating Temp. | Accessory |
|--------|--------------------|----------|--------------------------------------|--------------------|----------------------------------|-----------------------|--|
| LMU-N | | | | | Plastic (Durocon M50 Equivalent) | -20 ~ 80°C | Seal Material Nitrile Rubber (-20~120°C) |
| LMU | | | | SUJ2 Equivalent | Stainless Steel (SUS) | -20 ~ 110°C | |
| LMUF-N | | | | | Plastic (Durocon M50 Equivalent) | -20 ~ 80°C | |
| LMUF | SUJ2 Equivalent | 58HRC- | Low Temperature Black Chrome Plating | SUS440C Equivalent | Stainless Steel (SUS) | -20 ~ 110°C | |
| LMUR | | | Electroless Nickel/Plating | | Plastic (Durocon M50 Equivalent) | -20 ~ 80°C | |
| LMUMF | | | | | Stainless Steel (SUS) | -20 ~ 110°C | |
| SLMU | SUS440C Equivalent | 58HRC- | | | Plastic (Durocon M50 Equivalent) | -20 ~ 80°C | |
| SLMUS | | | | | Stainless Steel (SUS) | -20 ~ 120°C | |



(With Seal)


| Part Number | Type | Dr | Tolerance | D | Tolerance | L | Tolerance | B | Tolerance | W | D1 | (r) | Eccentricity (Max.) | Rows of Balls | Basic Load Rating C (Dynamic) N | C0 (Static) N | Mass (g) |
|------------------|------|----|-----------|----|-----------|-----|-----------|---|-----------|------|------|------|---------------------|---------------|---------------------------------|---------------|----------|
| LMU-N (No Seal) | 3 | 0 | -0.008 | 7 | 0 | 10 | 0 | - | - | - | - | - | 0.008 | 4 | 69 | 105 | 1.4 |
| LMU | 4 | 0 | -0.008 | 8 | -0.009 | 12 | -0.12 | - | - | - | - | - | 0.008 | 4 | 88 | 127 | 2.0 |
| LMUF-N (No Seal) | 5 | 0 | -0.008 | 10 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 9.6 | - | - | 0.012 | 4 | 167 | 206 | 4.0 |
| LMUF | 6 | 0 | -0.011 | 12 | 0 | 19 | 0 | 0 | 0 | 11.5 | 1.1 | 14.3 | 0.012 | 4 | 206 | 265 | 8.5 |
| LMUR | 8 | 0 | -0.009 | 15 | -0.011 | 24 | 0 | 0 | 0 | 15.3 | 1.1 | 18 | 0.012 | 4 | 265 | 380 | 17 |
| LMUMF | 10 | 0 | -0.009 | 19 | 0 | 29 | 0 | 0 | 0 | 19.4 | 1.3 | 20 | 0.015 | 4 | 372 | 549 | 31 |
| LMUR | 12 | 0 | -0.009 | 21 | 0 | 30 | -0.2 | 0 | 0 | 20.4 | 1.6 | 27 | 0.015 | 4 | 412 | 598 | 41 |
| LMUM | 13 | 0 | -0.010 | 23 | -0.013 | 32 | 0 | 0 | 0 | 22 | 1.6 | 27 | 0.015 | 4 | 510 | 784 | 46 |
| LMUMF | 16 | 0 | -0.010 | 28 | 0 | 37 | 0 | 0 | 0 | 23.3 | 1.6 | 27 | 0.015 | 4 | 775 | 1180 | 73 |
| SLMU | 20 | 0 | -0.010 | 32 | 0 | 42 | 0 | 0 | 0 | 27.3 | 1.85 | 30.5 | 0.020 | 5 | 882 | 1370 | 98 |
| SLMUS | 25 | 0 | -0.010 | 40 | 0 | 59 | 0 | 0 | 0 | 37.3 | 2.1 | 38 | 0.020 | 5 | 980 | 1570 | 236 |
| LMU | 30 | 0 | -0.012 | 45 | 0 | 64 | 0 | 0 | 0 | 40.8 | 2.1 | 43 | 0.020 | 6 | 1570 | 2740 | 262 |
| LMUM | 35 | 0 | -0.012 | 52 | 0 | 70 | 0 | 0 | 0 | 45.3 | 2.1 | 49 | 0.020 | 6 | 1670 | 3140 | 425 |
| LMUM | 40 | 0 | -0.012 | 60 | 0 | 80 | -0.3 | 0 | 0 | 56.3 | 2.6 | 57 | 0.020 | 6 | 2160 | 4020 | 654 |
| LMUM | 50 | 0 | -0.012 | 80 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 68.8 | 2.6 | 76.5 | 0.020 | 6 | 3820 | 7940 | 1700 |

Lampiran 7. Katalog *alignment pillar*



ReHS10

| Type | Material | Hardness | Surface Treatment | D Tol. g6 | D Tol. h5 | D Tol. f8 |
|-------|--------------------------|--------------------------|---|-----------|-----------|-----------|
| SFJ | SUJ2 Equivalent | Effective Hardened Depth | | 3 | -0.002 | 0 |
| ZSFJ | SUJ2 Equivalent | Induction Hardening | Hard Chrome Plating - Plating Thickness: 10/20 ~ Plating Thickness: 5μ or More | 4 | -0.008 | -0.004 |
| SSFJ | SUS440C or 130 stainless | Effective Hardened Depth | Low Temp. Black Chrome Plating | 5 | -0.004 | 0 |
| PSFJ | SUJ2 Equivalent | SUJ2 Equivalent | Hard Chrome Plating - Plating Thickness: 10/20 ~ Plating Thickness: 5μ or More | 6 | -0.012 | -0.005 |
| PSSFJ | SUS440C or 130 stainless | SUS440C or 130 stainless | Low Temp. Black Chrome Plating | 8 | -0.005 | 0 |
| RSFJ | SUJ2 Equivalent | Effective Hardened Depth | Hard Chrome Plating - Plating Thickness: 10/20 ~ Plating Thickness: 10μ or More | 10 | -0.014 | -0.006 |
| PSFG | S45C Equivalent | | | 12 | -0.006 | -0.016 |
| PSSFG | SUS304 | | | 13 | -0.017 | -0.008 |
| | | | | 15 | -0.006 | -0.016 |
| | | | | 16 | -0.011 | -0.043 |
| | | | | 18 | -0.007 | -0.020 |
| | | | | 20 | -0.020 | -0.053 |
| | | | | 30 | -0.009 | -0.025 |
| | | | | 35 | -0.009 | -0.025 |
| | | | | 40 | -0.025 | -0.064 |
| | | | | 50 | -0.025 | -0.064 |



| Part Number | Type | D | L | C | Unit Price |
|-------------|---------|-------------|-------------|-------------|------------|
| ZSFJ | 10 | 100 | 10-400 | 0.2 or Less | |
| | 12 | 100 | 10-400 | 0.2 or Less | |
| | 300 | 10-400 | 0.2 or Less | | |
| | 200 | 15-800 | 0.5 or Less | | |
| | 300 | 15-800 | 0.5 or Less | | |
| | 20 | 15-1000 | 0.5 or Less | | |
| | 10 | 15-1000 | 0.5 or Less | | |
| | 12 | 15-1200 | 0.5 or Less | | |
| | 13 | 15-1200 | 0.5 or Less | | |
| | 15 | 15-1200 | 0.5 or Less | | |
| 16 | 30-1200 | 1.0 or Less | | | |
| 18 | 30-1200 | 1.0 or Less | | | |
| 20 | 30-1200 | 1.0 or Less | | | |
| 25 | 35-1200 | 1.0 or Less | | | |
| 30 | 35-1500 | 1.0 or Less | | | |
| 35 | 35-1500 | 1.0 or Less | | | |
| 40 | 50-1500 | 1.0 or Less | | | |
| 50 | 65-1500 | 1.0 or Less | | | |

Ordering Example: Part Number SFJ20 - L 75



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

Lampiran 8. Katalog ejector pin

| Part Number | Head thickness | H | T |
|-------------|----------------|---|-------|
| EPN | 4mm(T4) | 0 | -0.02 |
| EPJ | 6 - 8mm (J5) | 0 | -0.05 |

| L | P | | |
|---------|--------|---------|-------|
| | 1 ~ 13 | 15 ~ 20 | 25 |
| L ≤ 500 | -0.01 | -0.01 | -0.01 |
| | -0.02 | -0.03 | -0.04 |
| L ≥ 600 | -0.01 | -0.01 | -0.01 |
| | -0.03 | -0.03 | -0.05 |

Range of guaranteed shaft diameter precision (Details P.1301)
 14 → x1 max.30
 JIS → x1 max.35
 SKD61 equivalent + Nitrided
 Surface base 900HV~
 Base material: 40~45HRC
 Range of guaranteed base material hardness (Details P.1303)
 Range of guaranteed surface hardness for nitriding (Details P.1303)

| 4mm head | | JIS head | | Part Number | | | | | L Selection | | | |
|----------|---|----------|---|-------------|----------|-----|-----|-----|-------------|-----|-----|-----|
| H | T | H | T | Type | | P | | | L | | | |
| | | | | 4mm head | JIS head | 1 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | | |
| 3 | | | | | | 100 | 150 | | | | | |
| 4 | | | | | | 100 | 150 | 200 | | | | |
| 5 | | | | | | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| 6 | | | | | | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| 7 | | | | | | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| 8 | 4 | 8 | | | | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| 9 | | 9 | 6 | | | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| 10 | | 10 | | | | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| 11 | | 11 | | | | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| 15 | | 15 | | | | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| 17 | | 17 | | | | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| 18 | | 18 | | | | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| 20 | | 20 | | | | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| 21 | | 21 | | | | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| 25 | | 25 | | | | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| 30 | | 30 | | | | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |

The P dimension enclosed in brackets () is applicable only for EPN.
 The L dimension enclosed in brackets () is applicable only for EPJ.

Lampiran 9. Katalog pegas SWF 25-40

| D | d | L | Spring constant N/mm (kgf/mm) | F=L×40% | | F=L×45% | | F=L×50% | | Catalog No. | Base unit price | |
|-----------------|------------|------|----------------------------------|-----------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|-------------|-----------------|--|
| | | | | Fmm | Load N (kgf) | Fmm | Load N (kgf) | Fmm | Load N (kgf) | | | |
| Operation count | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 1,000,000 | 500,000 | 300,000 | | | | | | |
| 25 | 13.5 | 25 | 39.2 (4.00) | 10.0 | 11.2 | 12.5 | SWF25-25 | | | | | |
| | | 30 | 32.7 (3.33) | 12.0 | 13.5 | 15.0 | 30 | | | | | |
| | | 35 | 28.0 (2.86) | 14.0 | 15.7 | 17.5 | 35 | | | | | |
| | | 40 | 24.5 (2.50) | 16.0 | 18.0 | 20.0 | 40 | | | | | |
| | | 45 | 21.8 (2.22) | 18.0 | 20.2 | 22.5 | 45 | | | | | |
| | | 50 | 19.6 (2.00) | 20.0 | 22.5 | 25.0 | 50 | | | | | |
| | | 55 | 17.8 (1.82) | 22.0 | 24.7 | 27.5 | 55 | | | | | |
| | | 60 | 16.3 (1.67) | 24.0 | 27.0 | 30.0 | 60 | | | | | |
| | | 65 | 15.1 (1.54) | 26.0 | 29.2 | 32.5 | 490 | 65 | | | | |
| | | 70 | 14.0 (1.43) | 28.0 | 31.5 | 35.0 | {50} | 70 | | | | |
| | | 75 | 13.1 (1.33) | 30.0 | 33.7 | 37.5 | 75 | | | | | |
| | | 80 | 12.3 (1.25) | 32.0 | 36.0 | 40.0 | 80 | | | | | |
| | | 90 | 10.9 (1.11) | 36.0 | 40.5 | 45.0 | 90 | | | | | |
| | | 100 | 9.8 (1.00) | 40.0 | 45.0 | 50.0 | 100 | | | | | |
| | | 125 | 7.8 (0.80) | 50.0 | 56.2 | 62.5 | 125 | | | | | |
| 150 | 6.5 (0.67) | 60.0 | 67.5 | 75.0 | 150 | | | | | | | |
| 175 | 5.6 (0.57) | 70.0 | 78.7 | 87.5 | 175 | | | | | | | |
| 200 | 4.9 (0.50) | 80.0 | 90.0 | 100.0 | 200 | | | | | | | |



Lampiran 10. *Drawing*

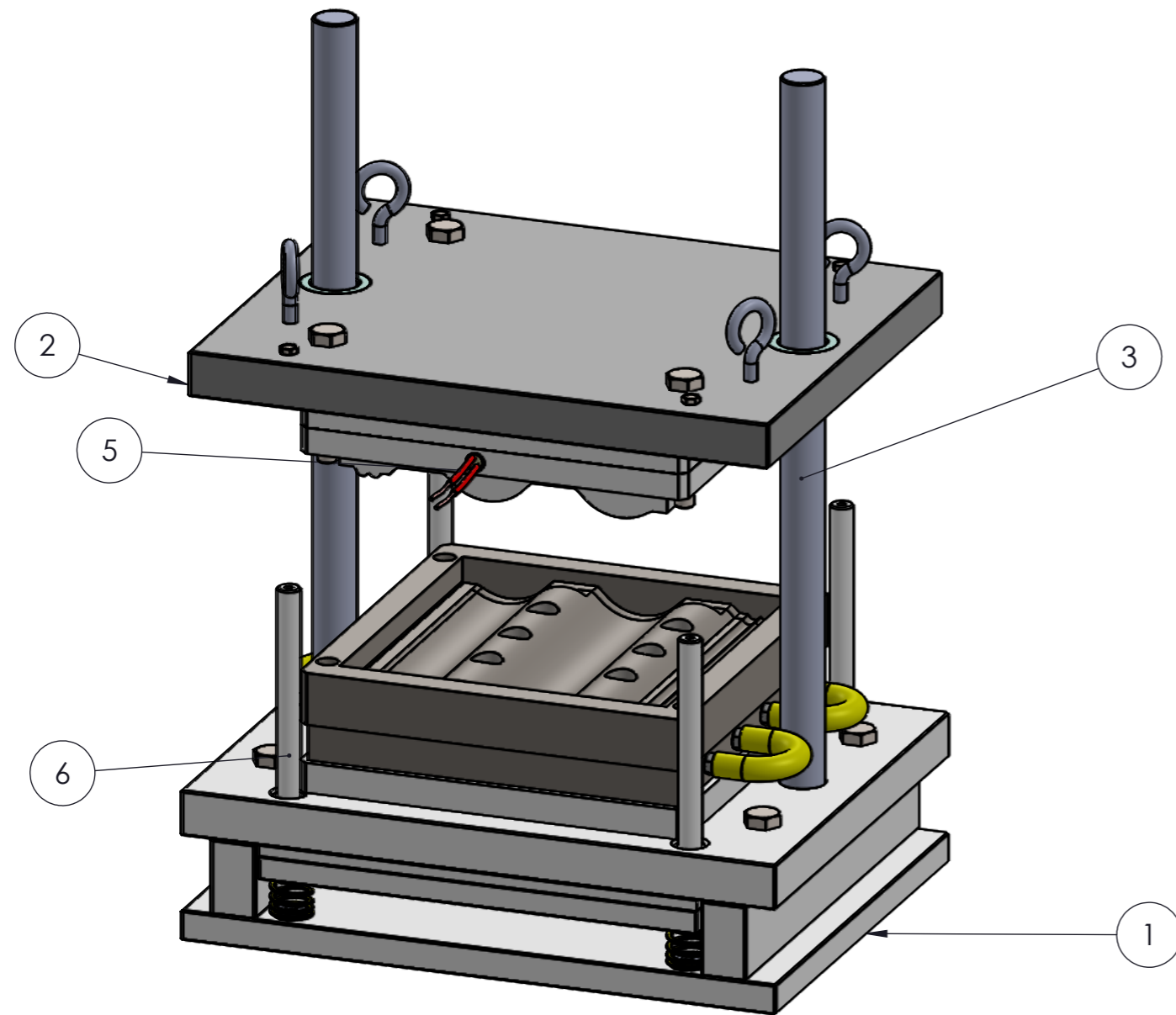
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



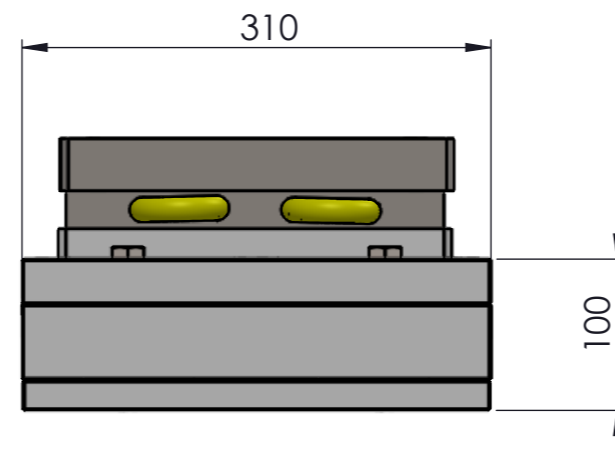
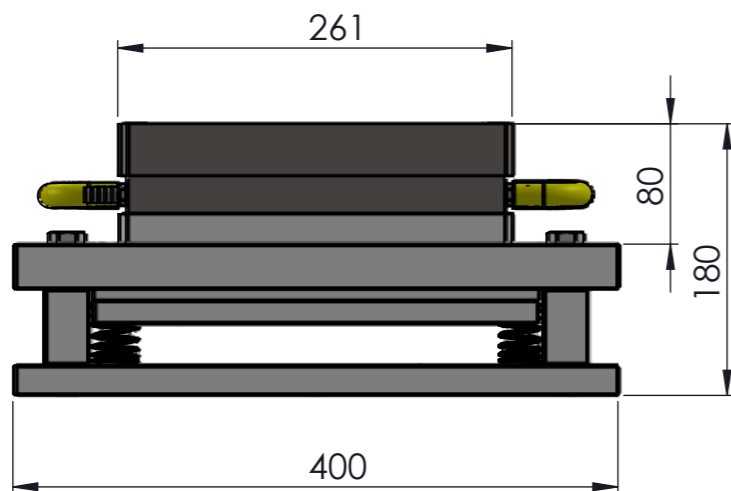
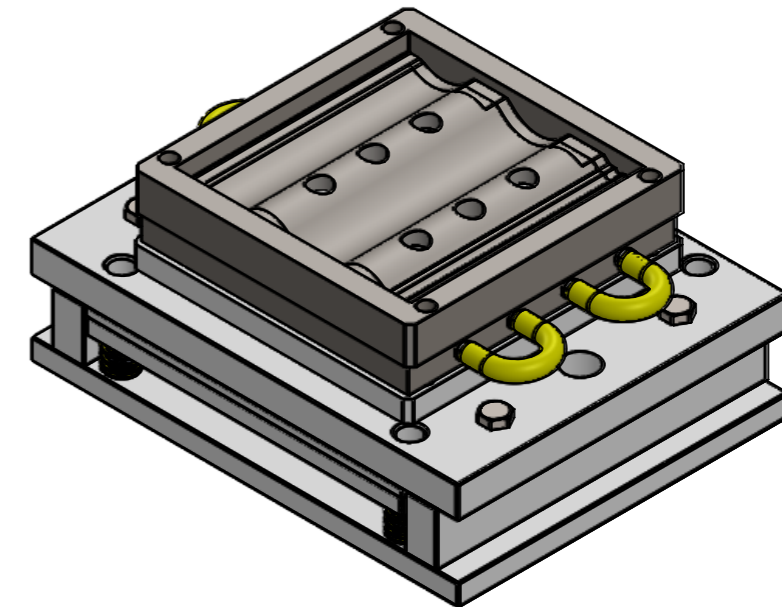
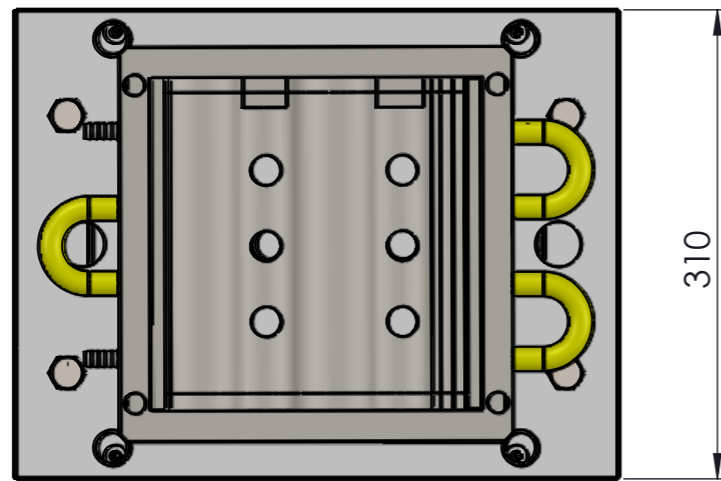
| Tingkat dan Harga Kekasaran | | | | | | Toleransi | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----|-----|----|-------|------------------------|-------------|--------|-------|-------|---------|----------|-----------|------------|
| N12 | 50 | N8 | 3.2 | N4 | 0.2 | Ukuran nominal (mm) | | >0,5-3 | >3-6 | >6-30 | >30-120 | >120-315 | >315-1000 | >1000-3000 |
| N11 | 25 | N7 | 1.6 | N3 | 0.1 | Variasi yang diizinkan | Seri Teliti | ±0,5 | ±0,05 | ±0,1 | ±0,15 | ±0,2 | ±0,2 | ±0,2 |
| N10 | 12,5 | N6 | 0.8 | N2 | 0.05 | | Seri Sedang | ±0,1 | ±0,05 | ±0,2 | ±0,3 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 |
| N9 | 6.3 | N5 | 0.4 | N1 | 0.025 | | Seri Kasar | | ±0,2 | ±0,5 | ±0,8 | ±1,2 | ±1,2 | ±1,2 |



| | | | | | |
|---------------|---------------------|---------------|--------------|---------------|-------------------|
| 6 | Cartridge Heater | 05 | Nikrom | ø12x130mm | Dibeli |
| 4 | Pin Pendorong | 04 | SS400 | ø15x192mm | Dibuat |
| 2 | Alignment Pillar | 03 | SS400 | ø28x500mm | Dibuat |
| 1 | Sub-Assy Upper Mold | 02 | - | - | - |
| 1 | Sub-Assy Lower Mold | 01 | - | - | - |
| Jumlah | Nama Bagian | No.bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |

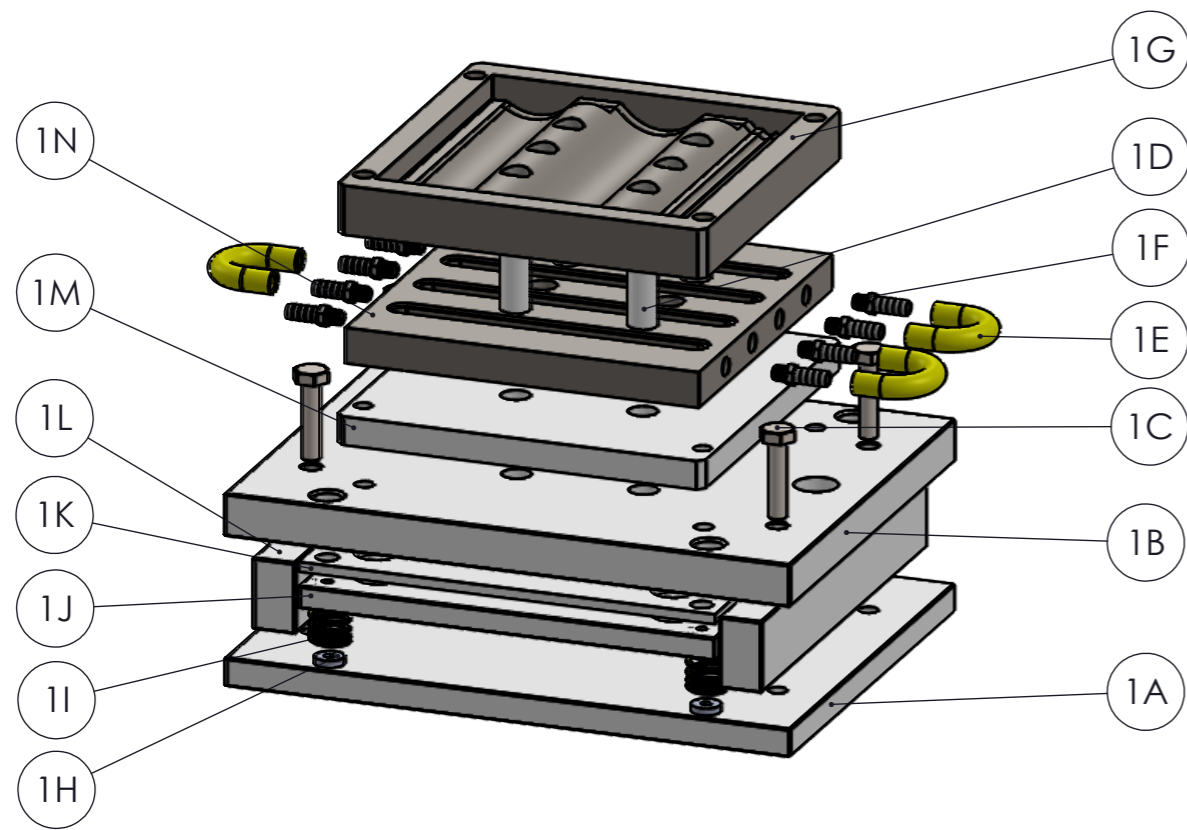
| III | II | I | Perubahan : | | | | | | |
|---------------------------|----|---|---|--|--|----------------|-----------|---------|-------|
| | | | Explode View COMPRESSION MOLDING | | | Skala 1 : 5 | Digambar | Tanggal | Lidya |
| | | | | | | | Diperiksa | | |
| Politeknik Negeri Jakarta | | | | | | No:02/8A/0 | | | |

| Tingkat dan Harga Kekasaran | | | | | | Toleransi | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----|-----|----|-------|------------------------|-------------|--------|-------|-------|---------|----------|-----------|------------|
| N12 | 50 | N8 | 3.2 | N4 | 0.2 | Ukuran nominal (mm) | | >0,5-3 | >3-6 | >6-30 | >30-120 | >120-315 | >315-1000 | >1000-3000 |
| N11 | 25 | N7 | 1.6 | N3 | 0.1 | Variasi yang diizinkan | Seri Teliti | ±0,5 | ±0,05 | ±0,1 | ±0,15 | ±0,2 | ±0,2 | ±0,2 |
| N10 | 12,5 | N6 | 0.8 | N2 | 0.05 | | Seri Sedang | ±0,1 | ±0,05 | ±0,2 | ±0,3 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 |
| N9 | 6.3 | N5 | 0.4 | N1 | 0.025 | | Seri Kasar | | ±0,2 | ±0,5 | ±0,8 | ±1,2 | ±1,2 | ±1,2 |



| III | II | I | Perubahan : | | | | | | |
|---------------------------|----|---|--------------------------------|--|--|-------------|-----------|---------|-------|
| | | | <i>Sub Assembly Lower Mold</i> | | | Skala | Digambar | Tanggal | Lidya |
| | | | | | | 1 : 5 | Diperiksa | | |
| Politeknik Negeri Jakarta | | | | | | No:03/8A/01 | | | |

| Tingkat dan Harga Kekasaran | | | | | | Toleransi | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----|-----|----|-------|------------------------|-------------|--------|-------|-------|---------|----------|-----------|------------|
| N12 | 50 | N8 | 3.2 | N4 | 0.2 | Ukuran nominal (mm) | | >0,5-3 | >3-6 | >6-30 | >30-120 | >120-315 | >315-1000 | >1000-3000 |
| N11 | 25 | N7 | 1.6 | N3 | 0.1 | Variasi yang diizinkan | Seri Teliti | ±0,5 | ±0,05 | ±0,1 | ±0,15 | ±0,2 | ±0,2 | ±0,2 |
| N10 | 12,5 | N6 | 0.8 | N2 | 0.05 | | Seri Sedang | ±0,1 | ±0,05 | ±0,2 | ±0,3 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 |
| N9 | 6.3 | N5 | 0.4 | N1 | 0.025 | | Seri Kasar | | ±0,2 | ±0,5 | ±0,8 | ±1,2 | ±1,2 | ±1,2 |



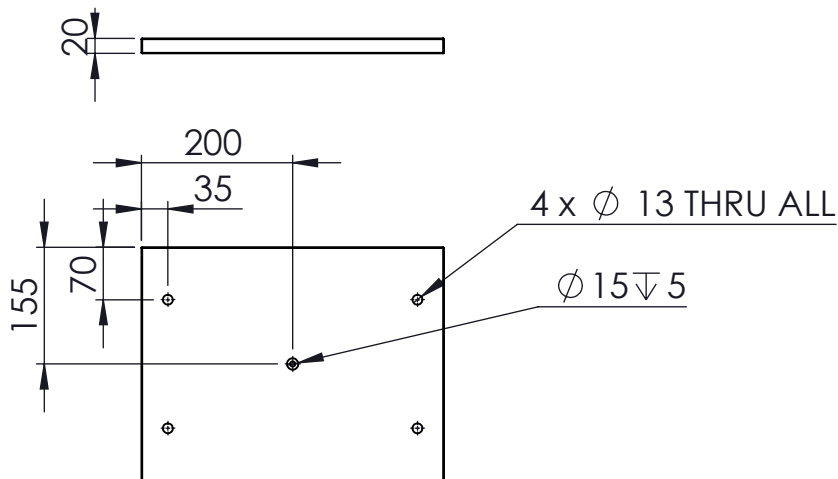
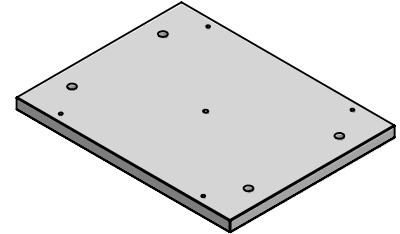
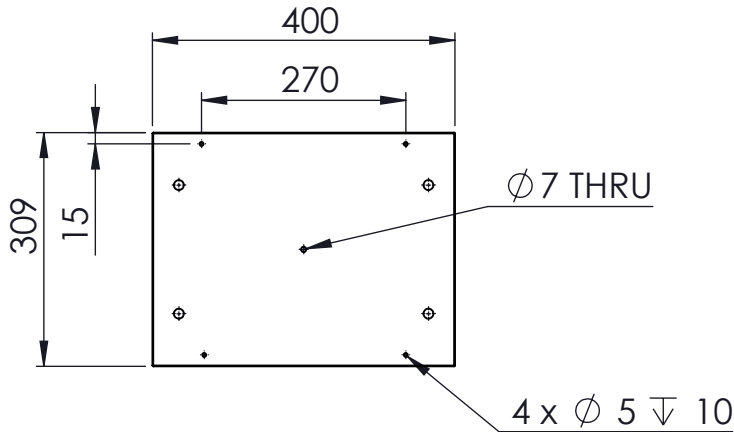
| | | | | | |
|---|------------------------|----|----------------|--------------|--------|
| 1 | Cooling Plate | 1N | SS400 | 260x260x20mm | Dibuat |
| 1 | Insulator | 1M | Asbestos cloth | 260x260x20mm | Dibeli |
| 2 | Spacer Block | 1L | SS400 | 310x30x50mm | Dibuat |
| 1 | Ejector Plate Atas | 1K | SS400 | 310x295x7mm | Dibuat |
| 1 | Ejector Plate Bawah | 1J | SS400 | 310x295x16mm | Dibuat |
| 4 | Spring | 1I | Alloy steel | ø25x40mm | Dibeli |
| 4 | Dudukan Ejector Spring | 1H | SS400 | ø20x5mm | Dibuat |
| 1 | Cavity | 1G | SS400 | 260x260x35mm | Dibuat |
| 8 | Nipple | 1F | SS400 | ø15x192mm | Dibeli |
| 3 | Selang kecil | 1E | Karet sintetis | 5/16" | Dibeli |
| 6 | Ejector pin | 1D | SS400 | ø20x100mm | Dibuat |
| 4 | Heavy Hex Bolt | 1C | ST41 | M12 | Dibeli |
| 1 | Bottom Plate | 1B | SS400 | 400x310x30mm | Dibuat |
| 1 | Base Plate | 1A | SS400 | 400x309x20mm | Dibuat |

| Jumlah | Nama Bagian | No.bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
|--------|-------------|--------|-------|--------|------------|
|--------|-------------|--------|-------|--------|------------|

| | | | | | | | | |
|---|----|---|-------------|----------------|----------|---------|-------|--|
| III | II | I | Perubahan : | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Explode View Sub Assembly Lower Mold | | | | Skala 1 : 5 | Digambar | Tanggal | Lidya | |
| Politeknik Negeri Jakarta | | | | No:04/8A/01 | | | | |

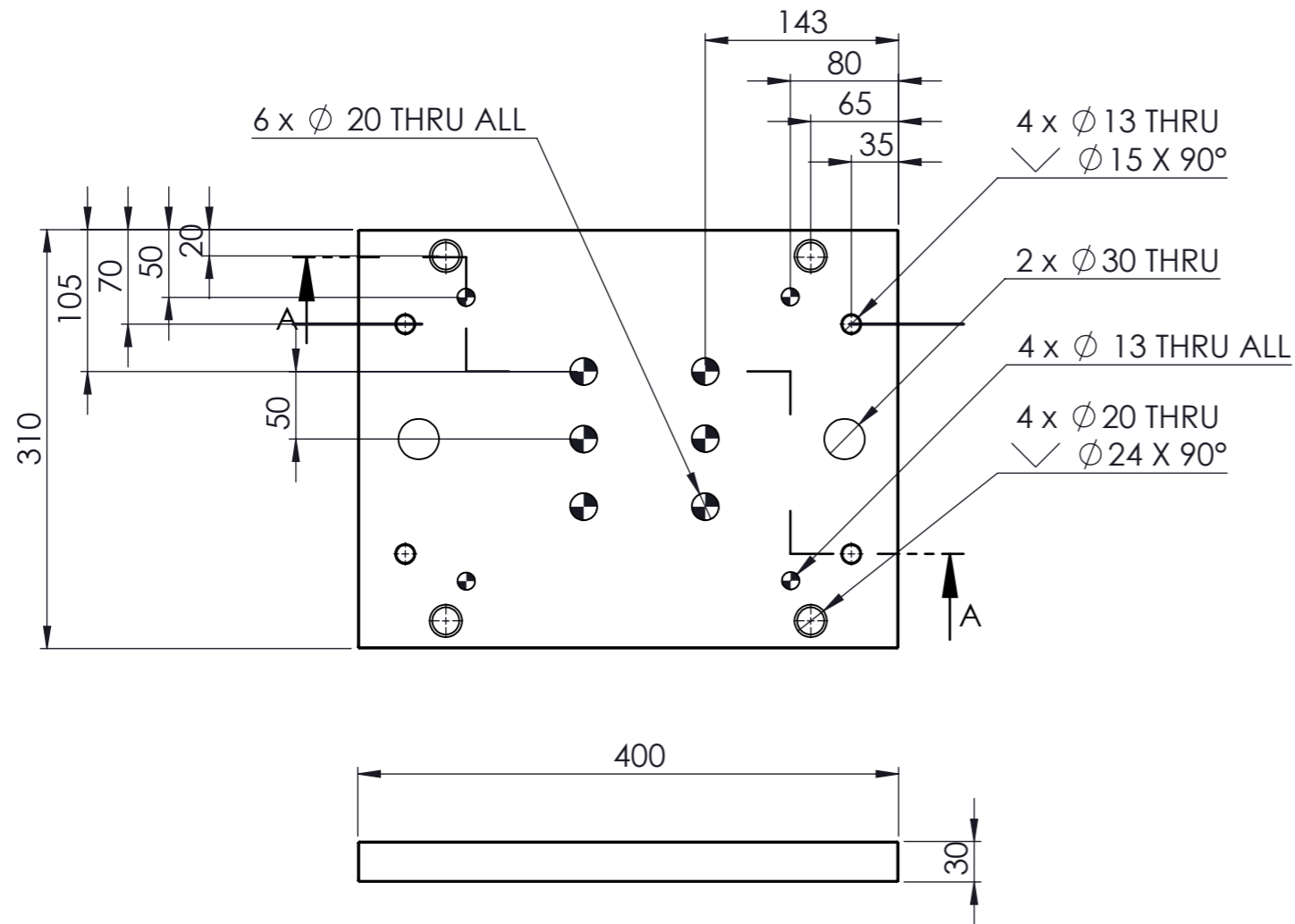
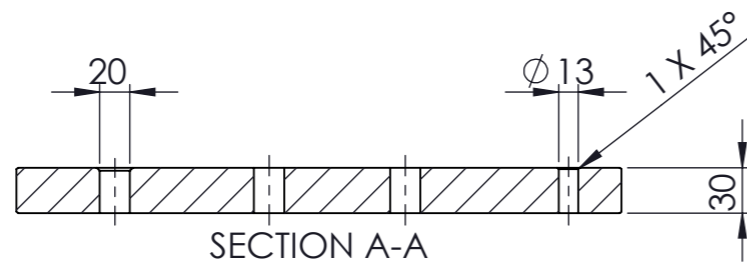
| Tingkat dan Harga Kekasaran | | | | | | Toleransi | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----|-----|----|-------|------------------------|-------------|--------|-------|-------|---------|----------|-----------|------------|
| N12 | 50 | N8 | 3.2 | N4 | 0.2 | Ukuran nominal (mm) | | >0,5-3 | >3-6 | >6-30 | >30-120 | >120-315 | >315-1000 | >1000-3000 |
| N11 | 25 | N7 | 1.6 | N3 | 0.1 | Variasi yang diizinkan | Seri Teliti | ±0,5 | ±0,05 | ±0,1 | ±0,15 | ±0,2 | ±0,2 | ±0,2 |
| N10 | 12.5 | N6 | 0.8 | N2 | 0.05 | | Seri Sedang | ±0,1 | ±0,05 | ±0,2 | ±0,3 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 |
| N9 | 6.3 | N5 | 0.4 | N1 | 0.025 | | Seri Kasar | | ±0,2 | ±0,5 | ±0,8 | ±1,2 | ±1,2 | ±1,2 |

Turning
N7

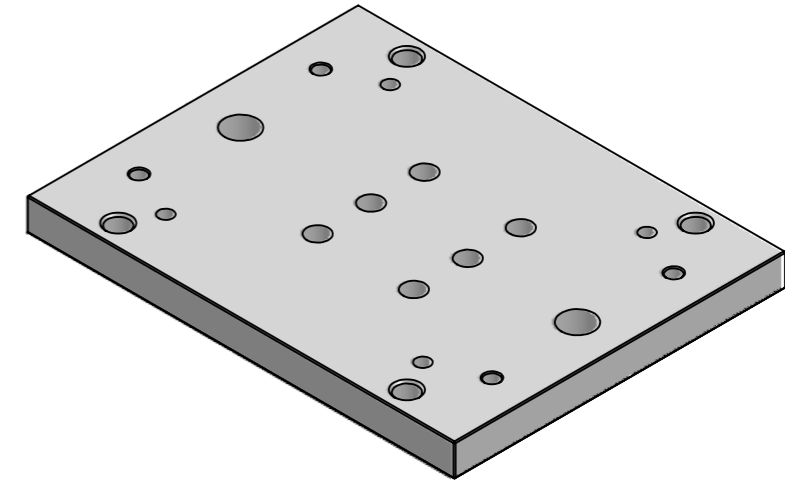


| | | | | | |
|---------------------------|-------------|---------|-------------|---------------|---------------------------|
| 1 | Base Plate | 1A | SS400 | Ø 45x30mm | Dibuat |
| Jumlah | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan : | | |
| Sub Assy Lower Mold | | | | Skala | Digambar 02/08/2024 Lidya |
| | | | | 1 : 10 | Diperiksa Muslimin |
| Politeknik Negeri Jakarta | | | | No : 05/8A/01 | |

N7 Milling (Drilling)



| Tingkat dan Harga Kekasaran | | | | | | Toleransi | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----|-----|----|-------|------------------------|-------------|--------|-------|-------|---------|----------|-----------|------------|
| N12 | 50 | N8 | 3.2 | N4 | 0.2 | Ukuran nominal (mm) | | >0,5-3 | >3-6 | >6-30 | >30-120 | >120-315 | >315-1000 | >1000-3000 |
| N11 | 25 | N7 | 1.6 | N3 | 0.1 | Variasi yang diizinkan | Seri Teliti | ±0,5 | ±0,05 | ±0,1 | ±0,15 | ±0,2 | ±0,2 | ±0,2 |
| N10 | 12,5 | N6 | 0.8 | N2 | 0.05 | | Seri Sedang | ±0,1 | ±0,05 | ±0,2 | ±0,3 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 |
| N9 | 6.3 | N5 | 0.4 | N1 | 0.025 | | Seri Kasar | | ±0,2 | ±0,5 | ±0,8 | ±1,2 | ±1,2 | ±1,2 |

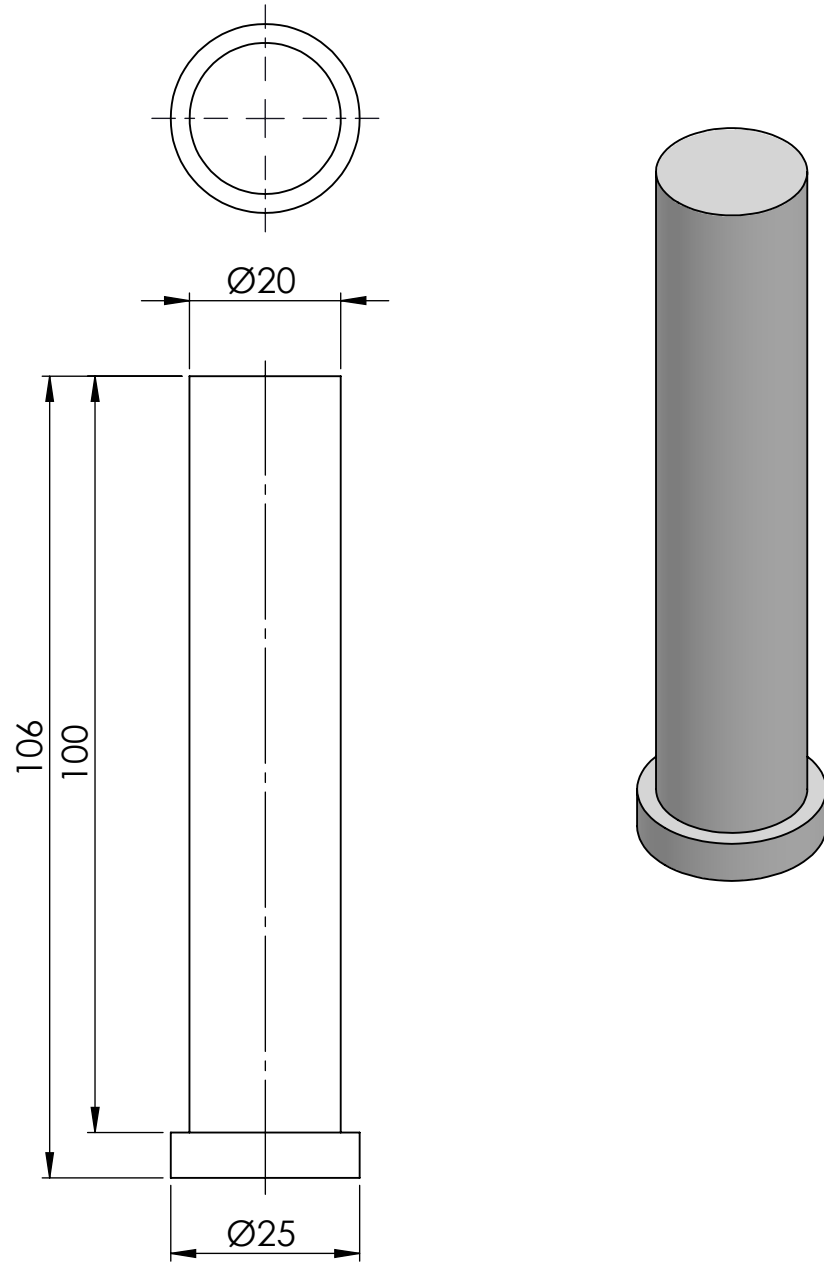


- Notes :
1. General Chamfer 1 x 45°
 2. Toleransi Sedang ±0,2

| | | | | | |
|---------------------------|--------------|--------|-------------|----------------|---|
| 1 | Bottom Plate | 1B | SS400 | 400x310x30mm | Dibuat |
| Jumlah | Nama Bagian | No.bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan : | | |
| Sub Assy Lower Mold | | | | Skala 1 : 5 | Digambar 02/08/2024 Lidya Diperiksa Muslimin |
| Politeknik Negeri Jakarta | | | | No:06/8A/01 | |

| Tingkat dan Harga Kekasaran | | | | | | Toleransi | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----|-----|----|-------|--------------------------|-------------|--------|-------|-------|---------|----------|-----------|------------|------|
| N12 | 50 | N8 | 3.2 | N4 | 0.2 | Ukuran nominal (mm) | | >0,5-3 | >3-6 | >6-30 | >30-120 | >120-315 | >315-1000 | >1000-3000 | |
| N11 | 25 | N7 | 1.6 | N3 | 0.1 | Variasi yang dizinkan | Seri Teliti | ±0,5 | ±0,05 | ±0,1 | ±0,15 | ±0,2 | ±0,2 | ±0,2 | |
| N10 | 12.5 | N6 | 0.8 | N2 | 0.05 | | Seri Sedang | ±0,1 | ±0,05 | ±0,2 | ±0,3 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 |
| N9 | 6.3 | N5 | 0.4 | N1 | 0.025 | | Seri Kasar | | ±0,2 | ±0,5 | ±0,8 | ±1,2 | ±1,2 | ±1,2 | ±1,2 |

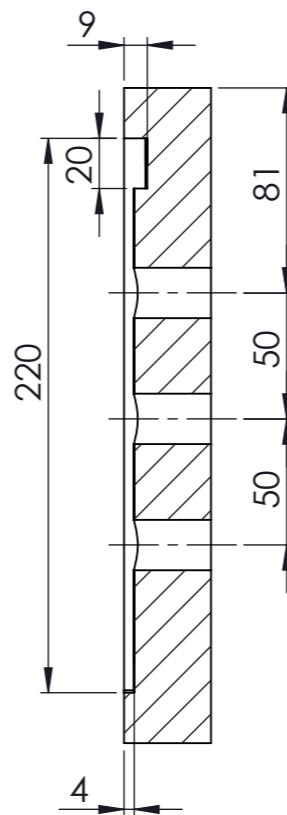
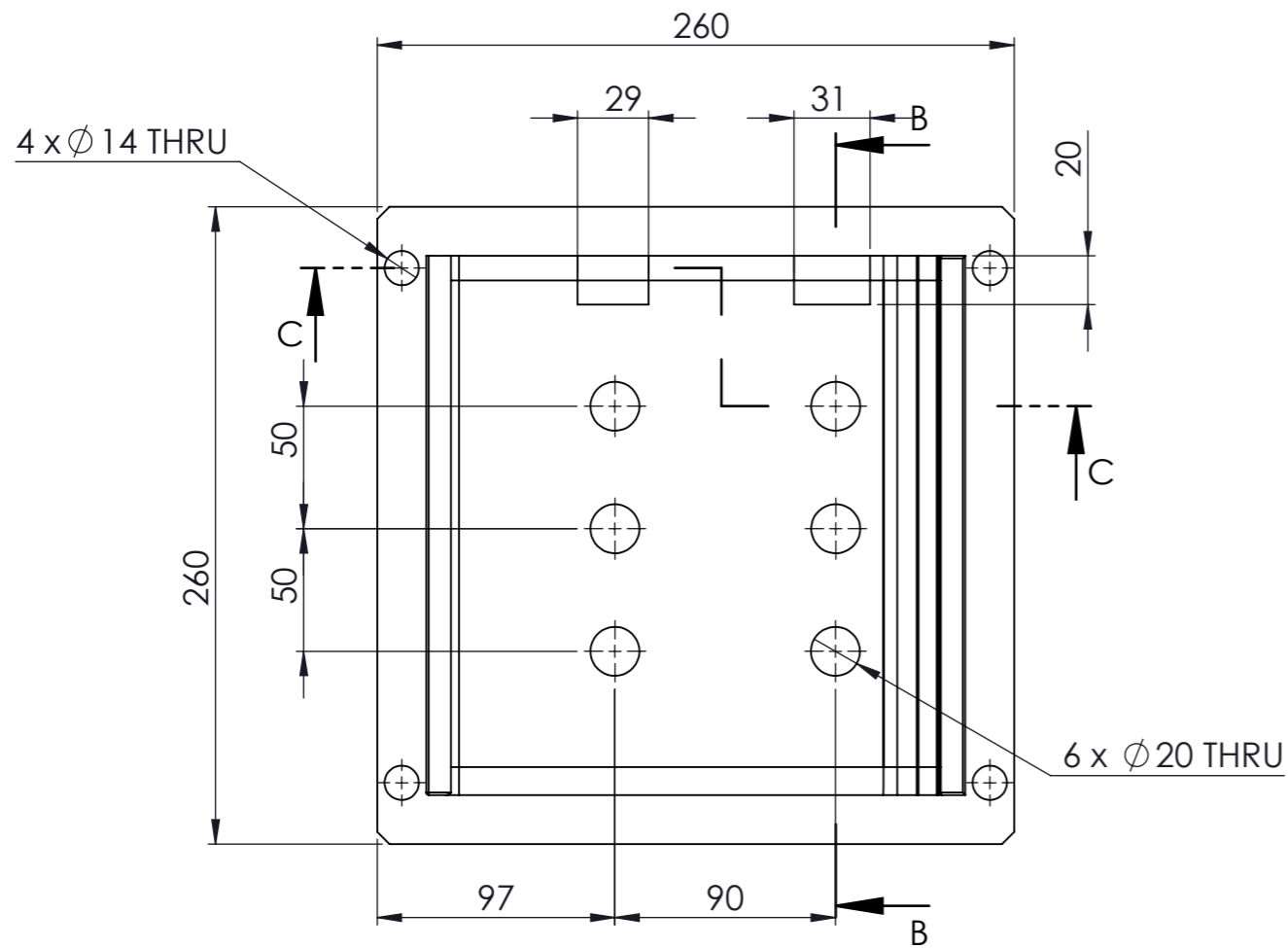
N7 Turning



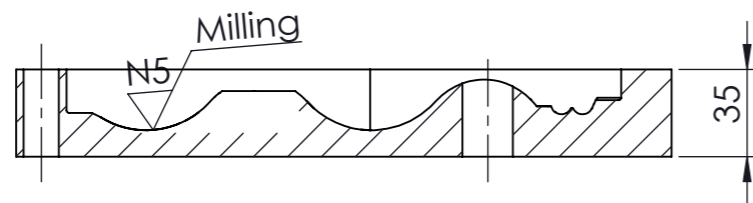
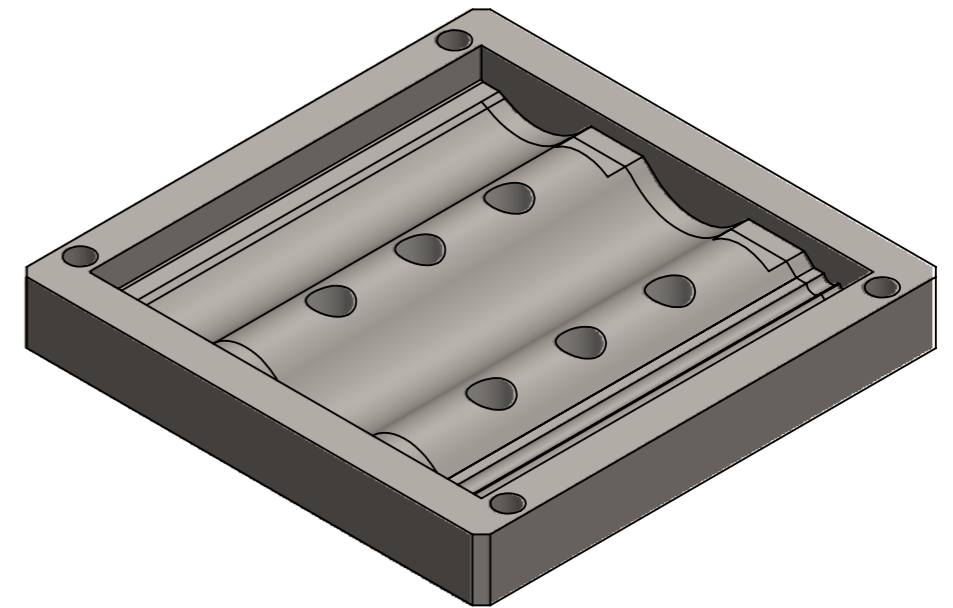
| | | | | | |
|---------------------------|-------------|---------|-------------|---------------|---------------------------|
| 6 | Ejector Pin | 1D | SS400 | Ø20x100mm | Dibuat |
| Jumlah | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan : | | |
| Sub Assy Lower Mold | | | | Skala | Digambar 02-08-2024 Lidya |
| | | | | 1 : 1 | Diperiksa Muslimin |
| Politeknik Negeri Jakarta | | | | No : 07/8A/01 | |

N7
Milling (Drilling)

| Tingkat dan Harga Kekasaran | | | | | | Toleransi | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----|-----|----|-------|------------------------|-------------|--------|-------|-------|---------|----------|-----------|------------|
| N12 | 50 | N8 | 3.2 | N4 | 0.2 | Ukuran nominal (mm) | | >0,5-3 | >3-6 | >6-30 | >30-120 | >120-315 | >315-1000 | >1000-3000 |
| N11 | 25 | N7 | 1.6 | N3 | 0.1 | Variasi yang diizinkan | Seri Teliti | ±0,5 | ±0,05 | ±0,1 | ±0,15 | ±0,2 | ±0,2 | ±0,2 |
| N10 | 12,5 | N6 | 0.8 | N2 | 0.05 | | Seri Sedang | ±0,1 | ±0,05 | ±0,2 | ±0,3 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 |
| N9 | 6.3 | N5 | 0.4 | N1 | 0.025 | | Seri Kasar | | ±0,2 | ±0,5 | ±0,8 | ±1,2 | ±1,2 | ±1,2 |



SECTION B-B

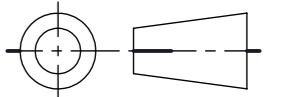


SECTION C-C

Notes :

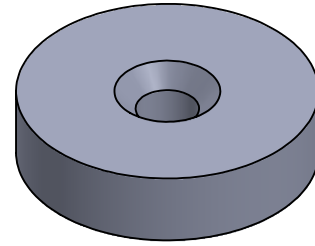
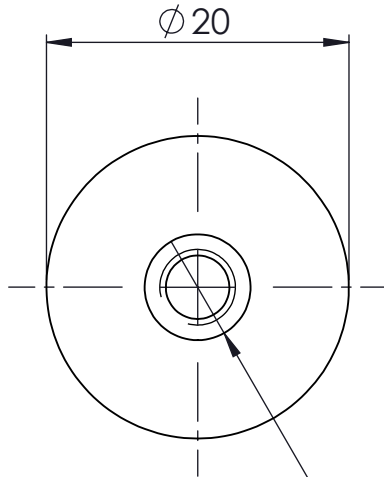
1. General Chamfer 1 x 45°
2. Toleransi Sedang ±0,2

| 1 | Cavity | 1G | SS400 | 260x260x35mm | Dibuat |
|---------------------------|-------------|--------|-------------|--------------|---------------------------|
| Jumlah | Nama Bagian | No.bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan : | | |
| Sub Assy Lower Mold | | | | Skala | Digambar 02/08/2024 Lidya |
| | | | | 1 : 2 | Diperiksa Muslimin |
| Politeknik Negeri Jakarta | | | | No:08/8A/01 | |

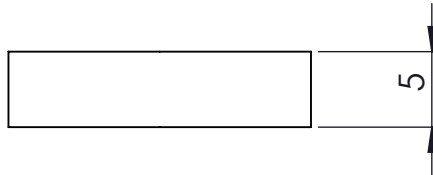


| Tingkat dan Harga Kekasaran | | | | | | Toleransi | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----|-----|----|-------|--------------------------|-------------|--------|-------|-------|---------|----------|-----------|------------|------|
| N12 | 50 | N8 | 3.2 | N4 | 0.2 | Ukuran nominal (mm) | | >0,5-3 | >3-6 | >6-30 | >30-120 | >120-315 | >315-1000 | >1000-3000 | |
| N11 | 25 | N7 | 1.6 | N3 | 0.1 | Variasi yang dizinkan | Seri Teliti | ±0,5 | ±0,05 | ±0,1 | ±0,15 | ±0,2 | ±0,2 | ±0,2 | |
| N10 | 12.5 | N6 | 0.8 | N2 | 0.05 | | Seri Sedang | ±0,1 | ±0,05 | ±0,2 | ±0,3 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 |
| N9 | 6.3 | N5 | 0.4 | N1 | 0.025 | | Seri Kasar | | ±0,2 | ±0,5 | ±0,8 | ±1,2 | ±1,2 | ±1,2 | ±1,2 |

Turning
N7

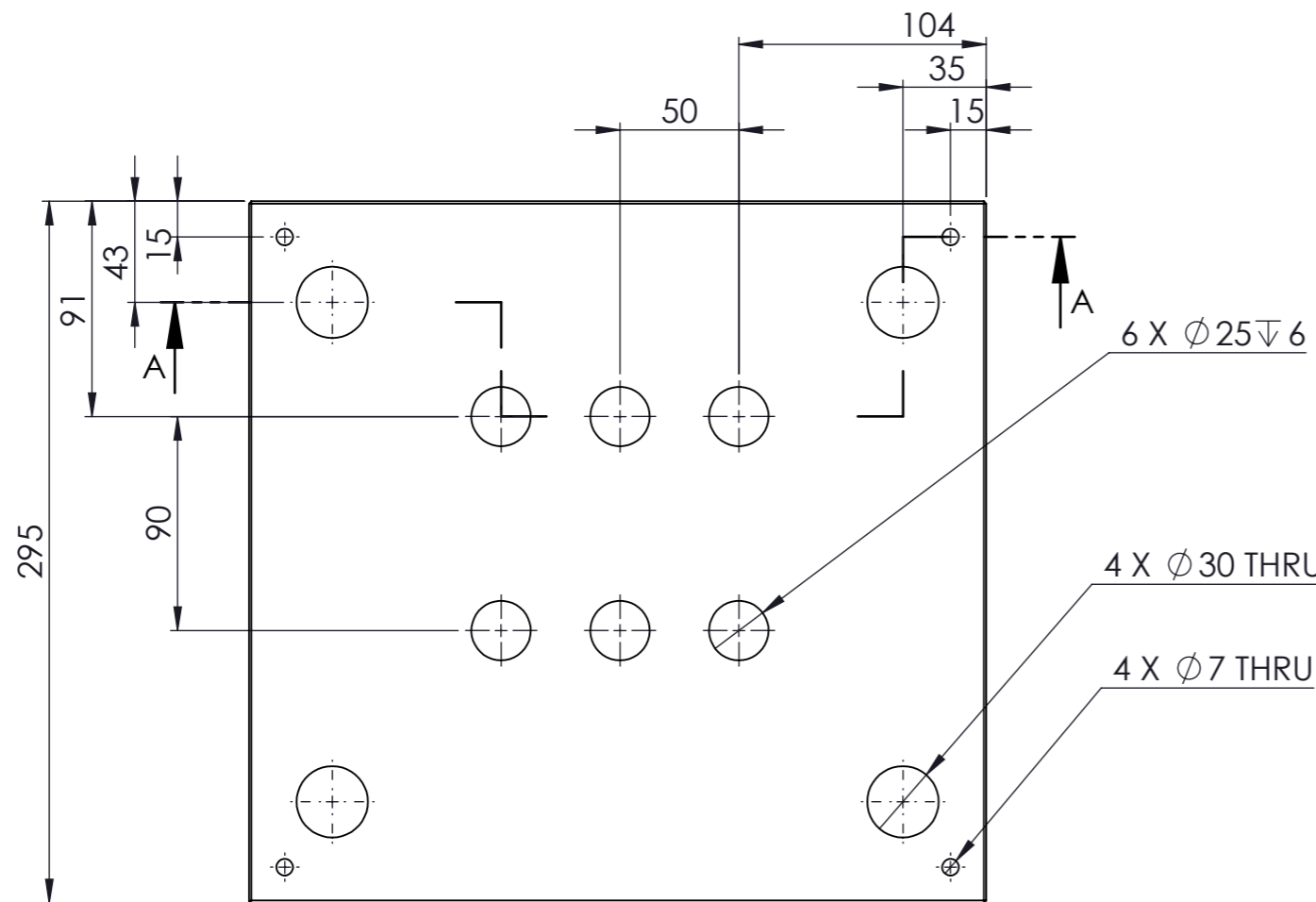
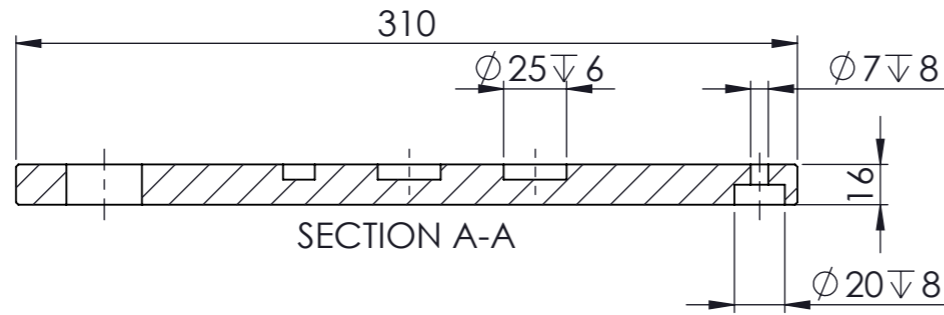


$\phi 4 \nabla 12$
 $M5 \times 0.8 - 6H \nabla 10$
 $\checkmark \phi 7 \times 90^\circ$, Near Side

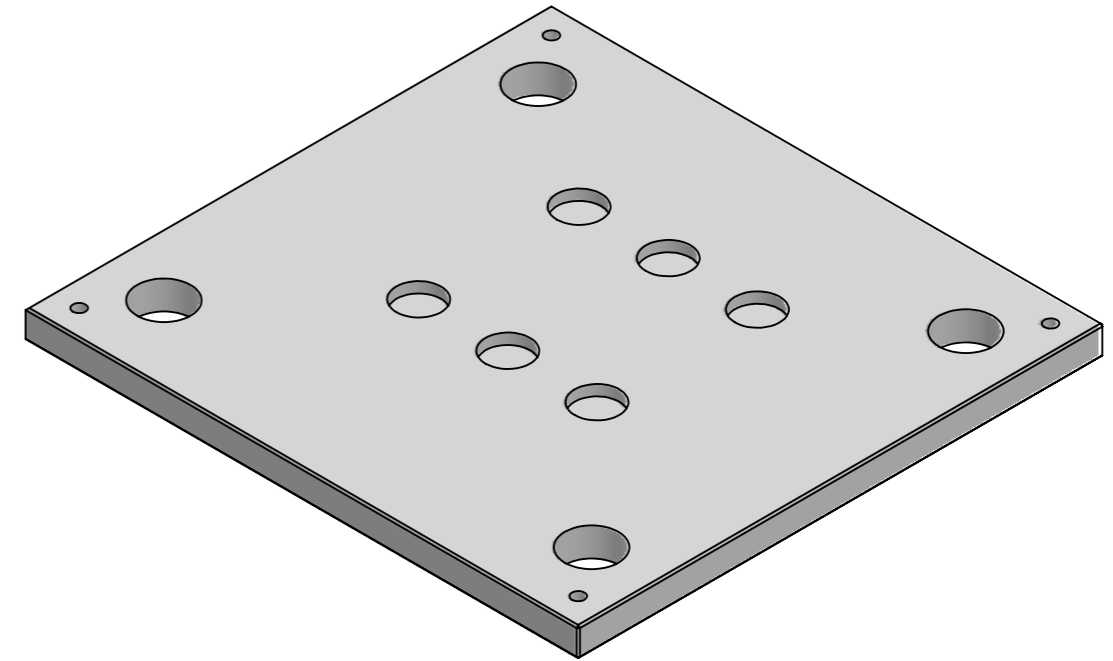


| | | | | | |
|--------|------------------------|---------|---------------------------|----------------|---|
| 4 | Dudukan Ejector Spring | 1H | SS400 | ø20x5mm | Dibuat |
| Jumlah | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan : | | |
| | | | Sub Assy Lower Mold | Skala 2 : 1 | Digambar 02/08/2024 Lidya Diperiksa Muslimin |
| | | | Politeknik Negeri Jakarta | No : 09/6A/01 | |

N7
Milling (Drilling)



| Tingkat dan Harga Kekasaran | | | | | | Toleransi | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----|-----|----|-------|------------------------|-------------|--------|-------|-------|---------|----------|-----------|------------|
| N12 | 50 | N8 | 3.2 | N4 | 0.2 | Ukuran nominal (mm) | | >0,5-3 | >3-6 | >6-30 | >30-120 | >120-315 | >315-1000 | >1000-3000 |
| N11 | 25 | N7 | 1.6 | N3 | 0.1 | Variasi yang diizinkan | Seri Teliti | ±0,5 | ±0,05 | ±0,1 | ±0,15 | ±0,2 | ±0,2 | ±0,2 |
| N10 | 12,5 | N6 | 0.8 | N2 | 0.05 | | Seri Sedang | ±0,1 | ±0,05 | ±0,2 | ±0,3 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 |
| N9 | 6.3 | N5 | 0.4 | N1 | 0.025 | | Seri Kasar | | ±0,2 | ±0,5 | ±0,8 | ±1,2 | ±1,2 | ±1,2 |



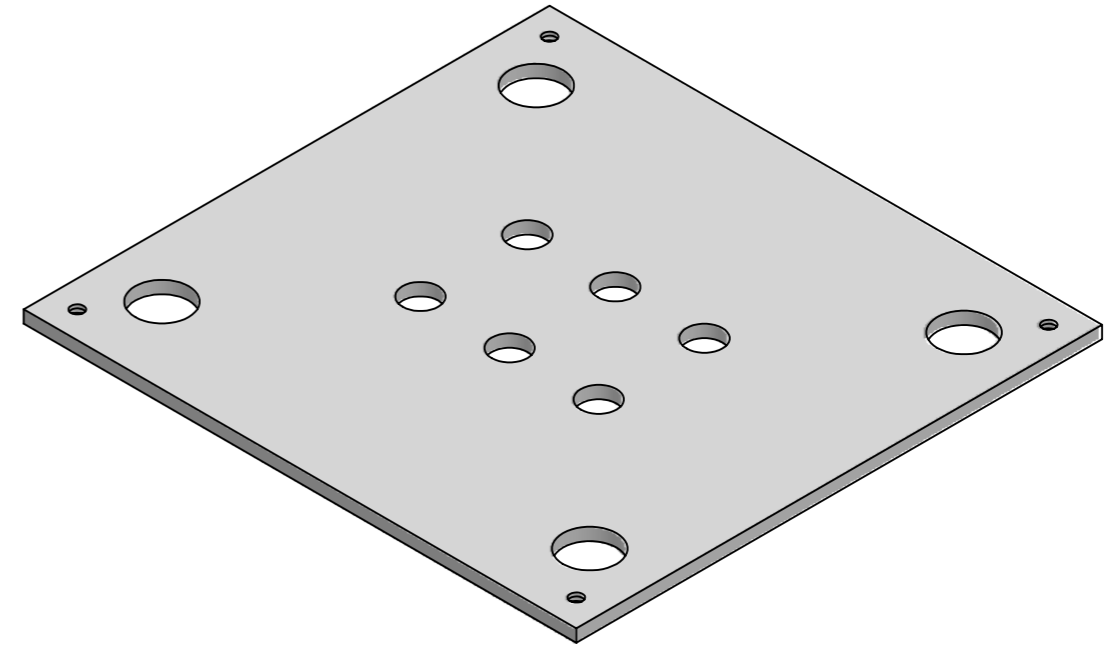
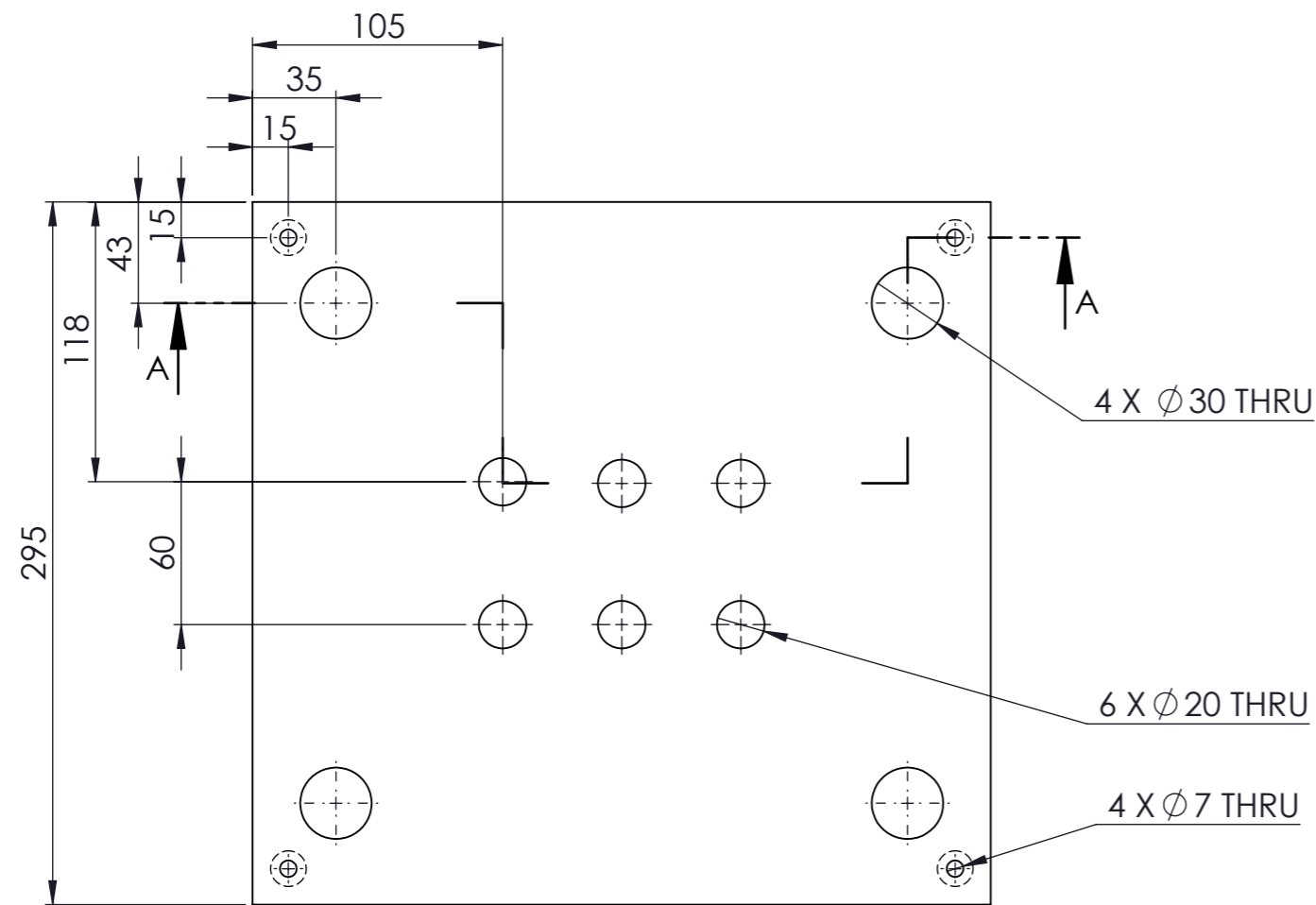
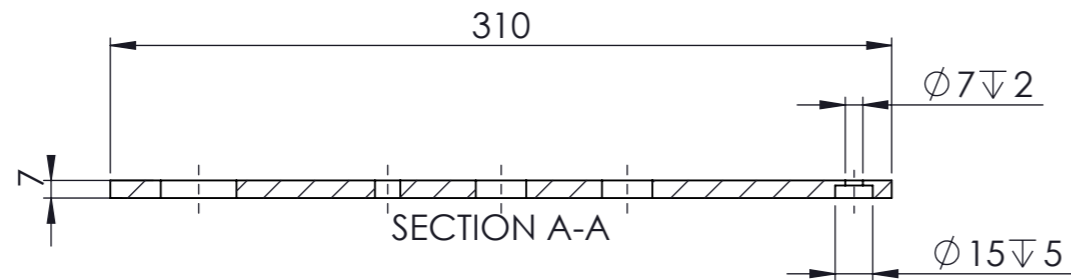
Notes :

1. General Chamfer 1 x 45°
2. Toleransi Sedang ±0,2

| | | | | | |
|---------------------------|---------------------|--------|-------------|----------------|------------|
| 1 | Ejector Plate Bawah | 1J | SS400 | 390x295x16mm | Dibuat |
| Jumlah | Nama Bagian | No.bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan : | | |
| Sub Assy Lower Mold | | | | Skala 1 : 2 | |
| Politeknik Negeri Jakarta | | | | No:10/8A/01 | |

N7 Milling (Drilling)

| Tingkat dan Harga Kekasaran | | | | | | Toleransi | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----|-----|----|-------|------------------------|-------------|--------|-------|-------|---------|----------|-----------|------------|------|
| N12 | 50 | N8 | 3.2 | N4 | 0.2 | Ukuran nominal (mm) | | >0,5-3 | >3-6 | >6-30 | >30-120 | >120-315 | >315-1000 | >1000-3000 | |
| N11 | 25 | N7 | 1.6 | N3 | 0.1 | Variasi yang diizinkan | Seri Teliti | ±0,5 | ±0,05 | ±0,1 | ±0,15 | ±0,2 | ±0,2 | ±0,2 | |
| N10 | 12,5 | N6 | 0.8 | N2 | 0.05 | | Seri Sedang | ±0,1 | ±0,05 | ±0,2 | ±0,3 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 |
| N9 | 6,3 | N5 | 0.4 | N1 | 0.025 | | Seri Kasar | | ±0,2 | ±0,5 | ±0,8 | ±1,2 | ±1,2 | ±1,2 | ±1,2 |

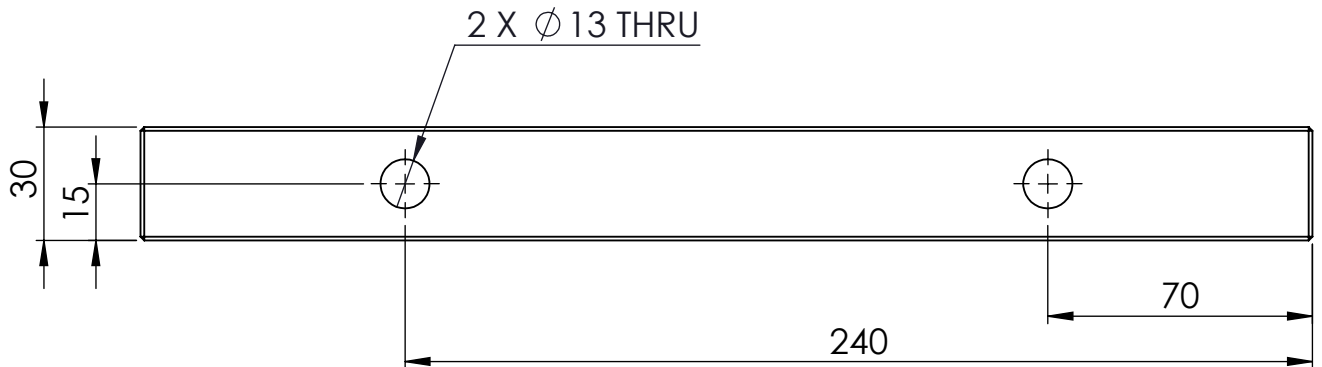
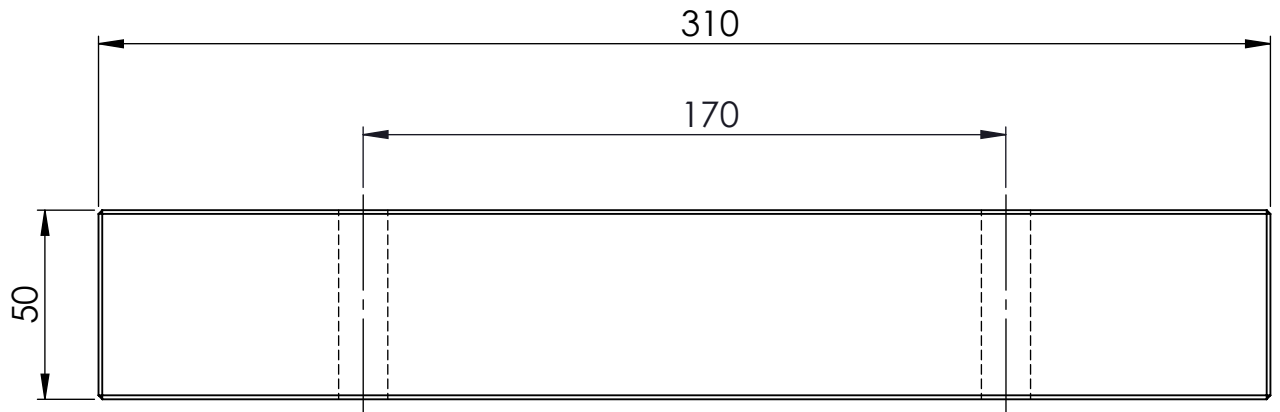


- Notes :
- General Chamfer 1 x 45°
 - Toleransi Sedang ±0,2

| | | | | | |
|---------------------------|--------------------|--------|-------------|----------------|------------------------------|
| 1 | Ejector Plate Atas | 1K | SS400 | 390x295x7mm | Dibuat |
| Jumlah | Nama Bagian | No.bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan : | | |
| Sub Assy Lower Mold | | | | Skala 1 : 2 | Digambar 02/08/2024 Lidya |
| Politeknik Negeri Jakarta | | | | Diperiksa | Muslimin |
| | | | | No:11/8A/01 | |

| Tingkat dan Harga Kekasaran | | | | | | Toleransi | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----|-----|----|-------|---------------------------|-------------|--------|-------|-------|---------|----------|-----------|------------|
| N12 | 50 | N8 | 3.2 | N4 | 0.2 | Ukuran nominal (mm) | | >0,5-3 | >3-6 | >6-30 | >30-120 | >120-315 | >315-1000 | >1000-3000 |
| N11 | 25 | N7 | 1.6 | N3 | 0.1 | Variasi yang diizinkan | Seri Teliti | ±0,5 | ±0,05 | ±0,1 | ±0,15 | ±0,2 | ±0,2 | ±0,2 |
| N10 | 12.5 | N6 | 0.8 | N2 | 0.05 | | Seri Sedang | ±0,1 | ±0,05 | ±0,2 | ±0,3 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 |
| N9 | 6.3 | N5 | 0.4 | N1 | 0.025 | | Seri Kasar | | ±0,2 | ±0,5 | ±0,8 | ±1,2 | ±1,2 | ±1,2 |

Miling (Drilling)

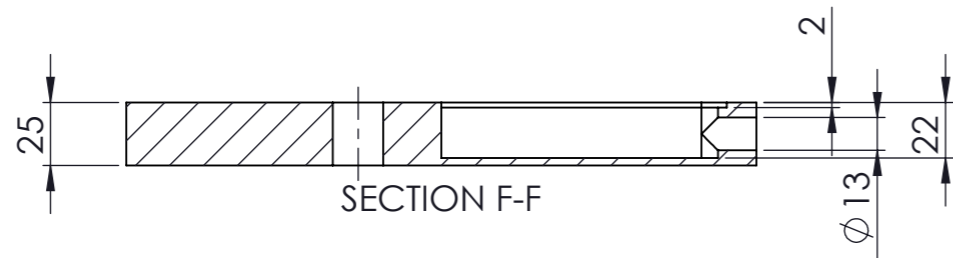
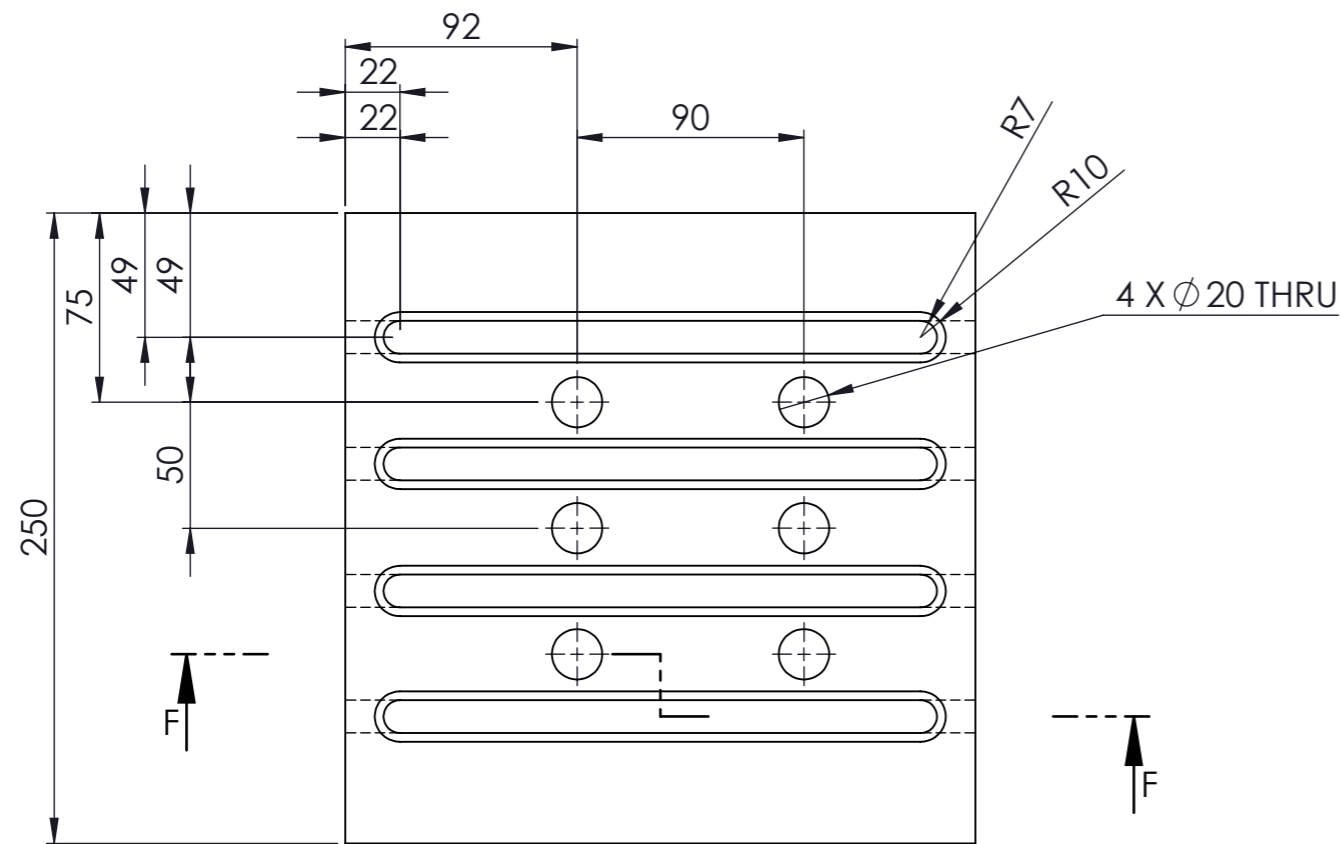



Notes :

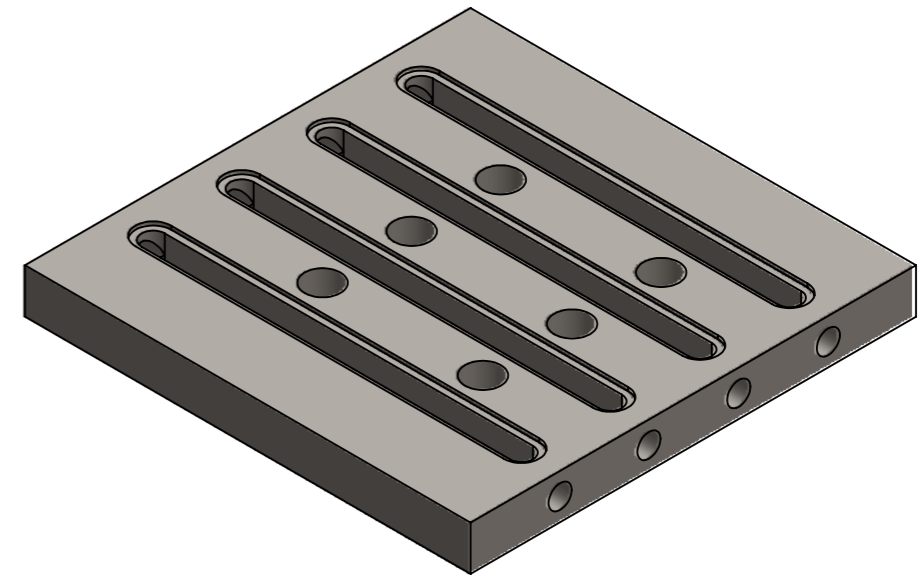
1. General Chamfer 1 x 45°
2. Toleransi Sedang ±0,3

| | | | | | |
|---------------------------|--------------|---------|-------------|----------------|---|
| 2 | Spacer Block | 1L | SS400 | 310x30x50mm | Dibuat |
| Jumlah | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan : | |  |
| Sub Assy Lower Mold | | | | Skala 1 : 2 | Digambar 02-08-2024 Lidyia Diperiksa Muslimin |
| Politeknik Negeri Jakarta | | | | No : 12/8A/01 | |

N7 Milling (Drilling)



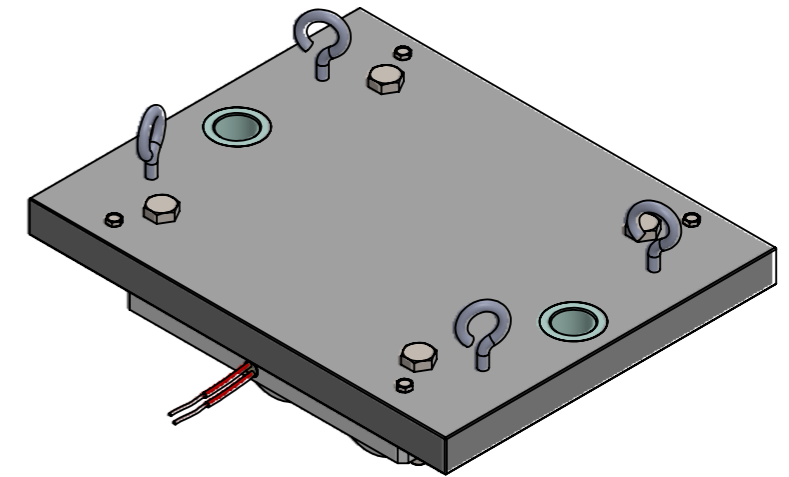
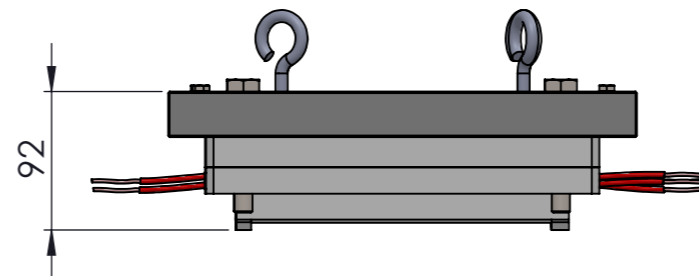
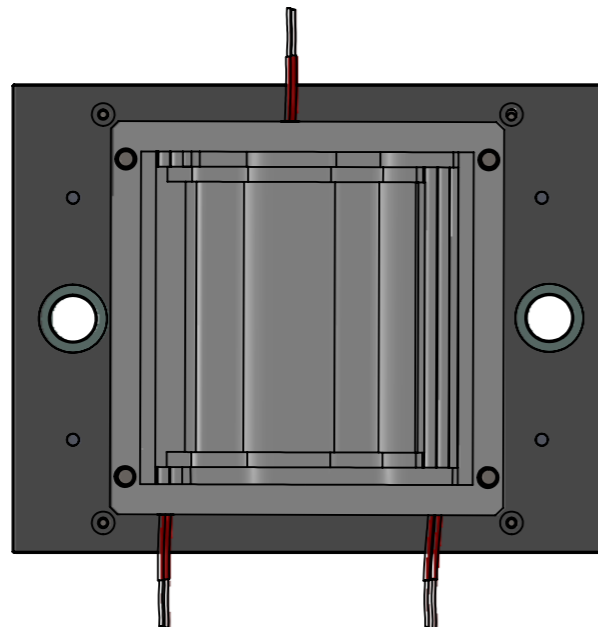
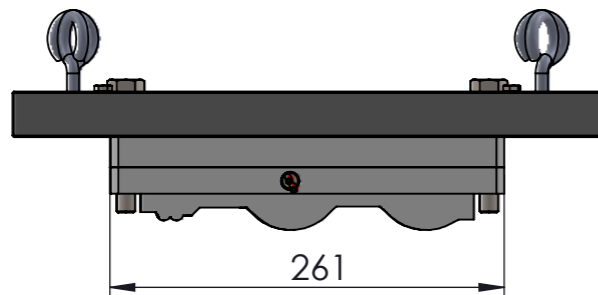
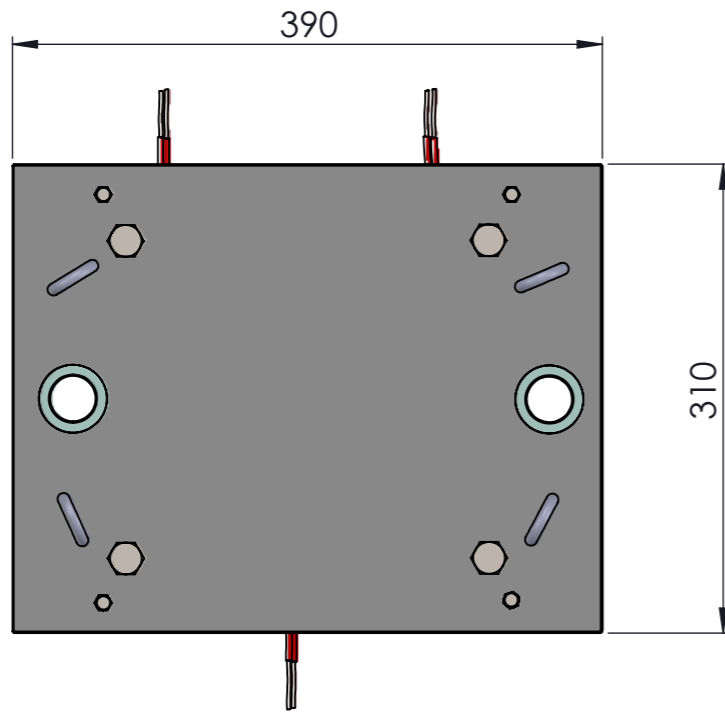
| Tingkat dan Harga Kekasaran | | | | | | Toleransi | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----|-----|----|-------|------------------------|-------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|
| N12 | 50 | N8 | 3.2 | N4 | 0.2 | Ukuran nominal (mm) | | >0,5-3 | >3-6 | >6-30 | >30-120 | >120-315 | >315-1000 | >1000-3000 |
| N11 | 25 | N7 | 1.6 | N3 | 0.1 | Variasi yang diizinkan | Seri Teliti | $\pm 0,5$ | $\pm 0,05$ | $\pm 0,1$ | $\pm 0,15$ | $\pm 0,2$ | $\pm 0,2$ | $\pm 0,2$ |
| N10 | 12,5 | N6 | 0.8 | N2 | 0.05 | | Seri Sedang | $\pm 0,1$ | $\pm 0,05$ | $\pm 0,2$ | $\pm 0,3$ | $\pm 0,5$ | $\pm 0,5$ | $\pm 0,5$ |
| N9 | 6.3 | N5 | 0.4 | N1 | 0.025 | | Seri Kasar | | $\pm 0,2$ | $\pm 0,5$ | $\pm 0,8$ | $\pm 1,2$ | $\pm 1,2$ | $\pm 1,2$ |



Notes :

1. General Chamfer 1 x 45°
2. Toleransi Sedang $\pm 0,2$

| | | | | | |
|---------------------------|---------------|--------|-------------|----------------|------------------------------|
| 1 | Cooling Plate | 1N | SS400 | 260x260x20mm | Dibuat |
| Jumlah | Nama Bagian | No.bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan : | | |
| Sub Assy Lower Mold | | | | Skala 1 : 2 | Digambar 02/08/2024 Lidya |
| Politeknik Negeri Jakarta | | | | Diperiksa | Muslimin |
| | | | | No:13/8A/01 | |



| Tingkat dan Harga Kekasaran | | | | | | Toleransi | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----|-----|----|-------|------------------------|-------------|--------|-------|-------|---------|----------|-----------|------------|
| N12 | 50 | N8 | 3.2 | N4 | 0.2 | Ukuran nominal (mm) | | >0,5-3 | >3-6 | >6-30 | >30-120 | >120-315 | >315-1000 | >1000-3000 |
| N11 | 25 | N7 | 1.6 | N3 | 0.1 | Variasi yang diizinkan | Seri Teliti | ±0,5 | ±0,05 | ±0,1 | ±0,15 | ±0,2 | ±0,2 | ±0,2 |
| N10 | 12,5 | N6 | 0.8 | N2 | 0.05 | | Seri Sedang | ±0,1 | ±0,05 | ±0,2 | ±0,3 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 |
| N9 | 6.3 | N5 | 0.4 | N1 | 0.025 | | Seri Kasar | | ±0,2 | ±0,5 | ±0,8 | ±1,2 | ±1,2 | ±1,2 |

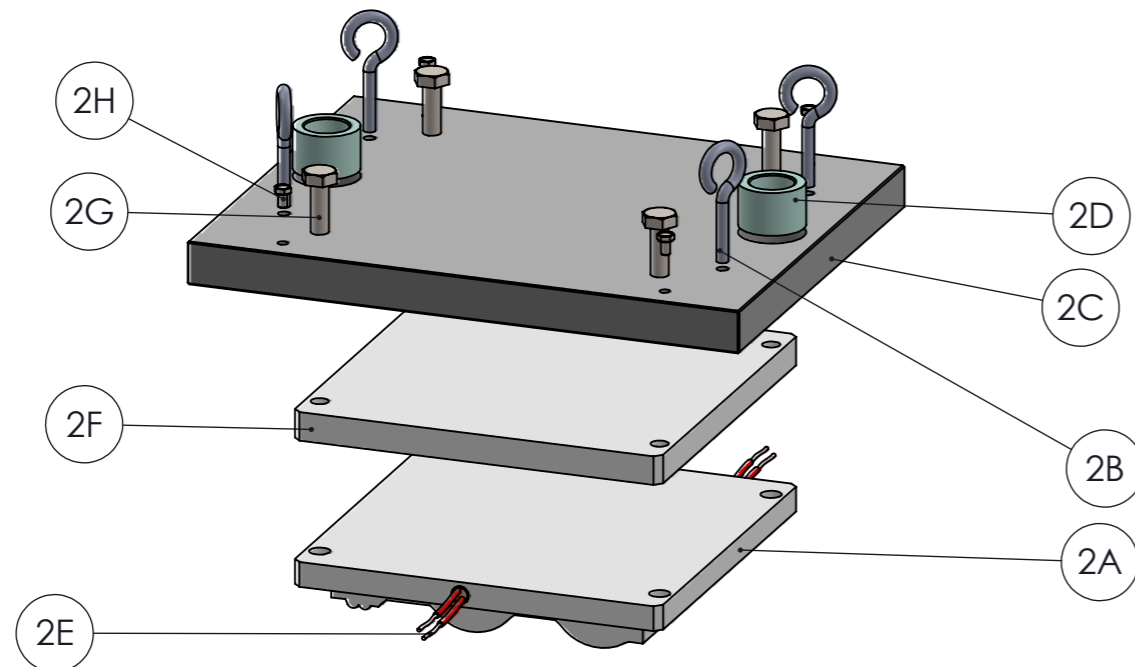
| | | | | | | | |
|-----|----|---|-------------|---------------------------|-------------|--|-------|
| III | II | I | Perubahan : | | | | |
| | | | | | | | Skala |
| | | | | 1 : 5 | Diperiksa | | |
| | | | | Politeknik Negeri Jakarta | No:14/8A/02 | | |

Sub Assembly Upper Mold

Politeknik Negeri Jakarta

No:14/8A/02

| Tingkat dan Harga Kekasaran | | | | | | Toleransi | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----|-----|----|-------|------------------------|-------------|--------|-------|-------|---------|----------|-----------|------------|
| N12 | 50 | N8 | 3.2 | N4 | 0.2 | Ukuran nominal (mm) | | >0,5-3 | >3-6 | >6-30 | >30-120 | >120-315 | >315-1000 | >1000-3000 |
| N11 | 25 | N7 | 1.6 | N3 | 0.1 | Variasi yang diizinkan | Seri Teliti | ±0,5 | ±0,05 | ±0,1 | ±0,15 | ±0,2 | ±0,2 | ±0,2 |
| N10 | 12,5 | N6 | 0.8 | N2 | 0.05 | | Seri Sedang | ±0,1 | ±0,05 | ±0,2 | ±0,3 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 |
| N9 | 6.3 | N5 | 0.4 | N1 | 0.025 | | Seri Kasar | | ±0,2 | ±0,5 | ±0,8 | ±1,2 | ±1,2 | ±1,2 |



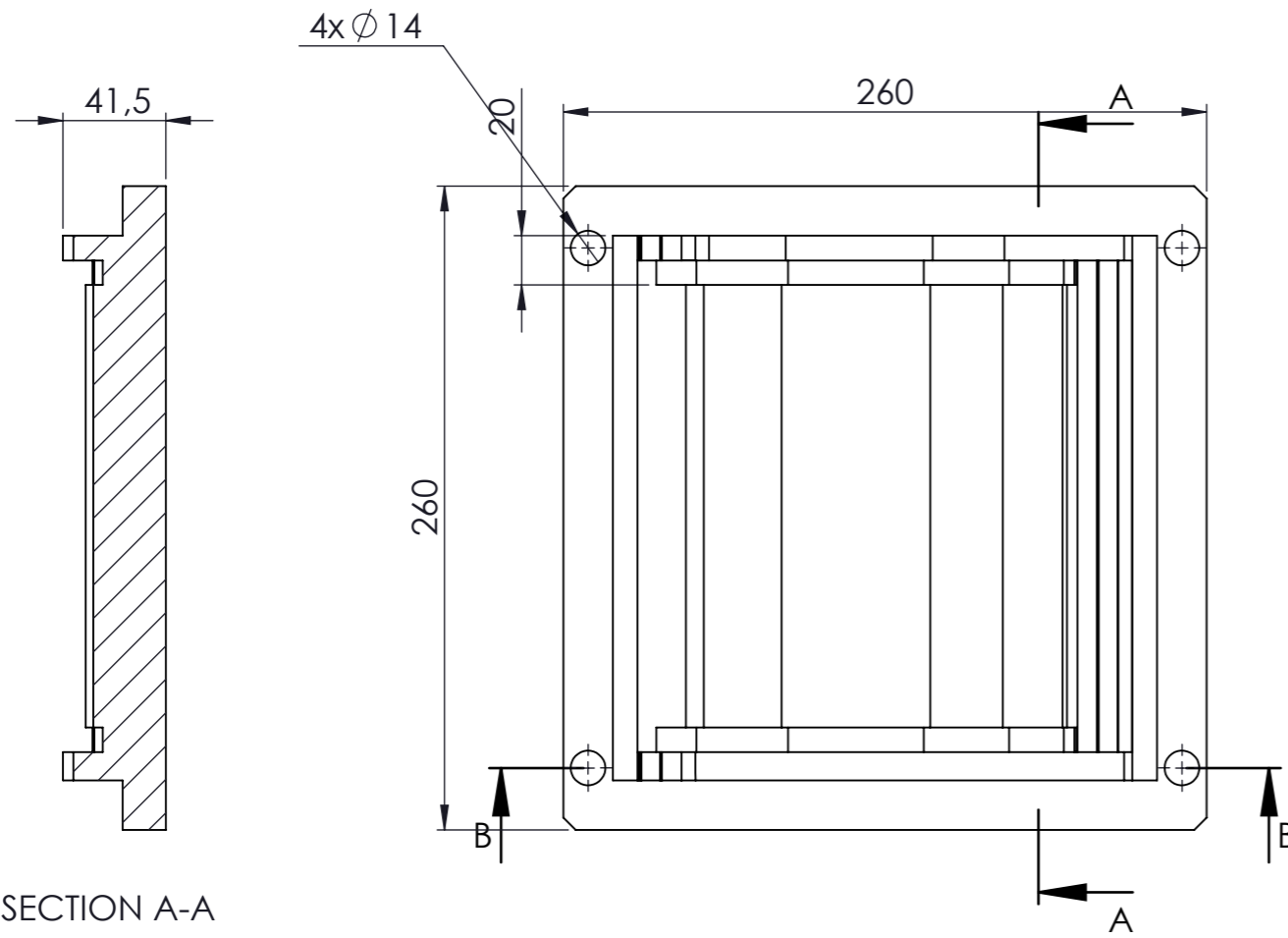
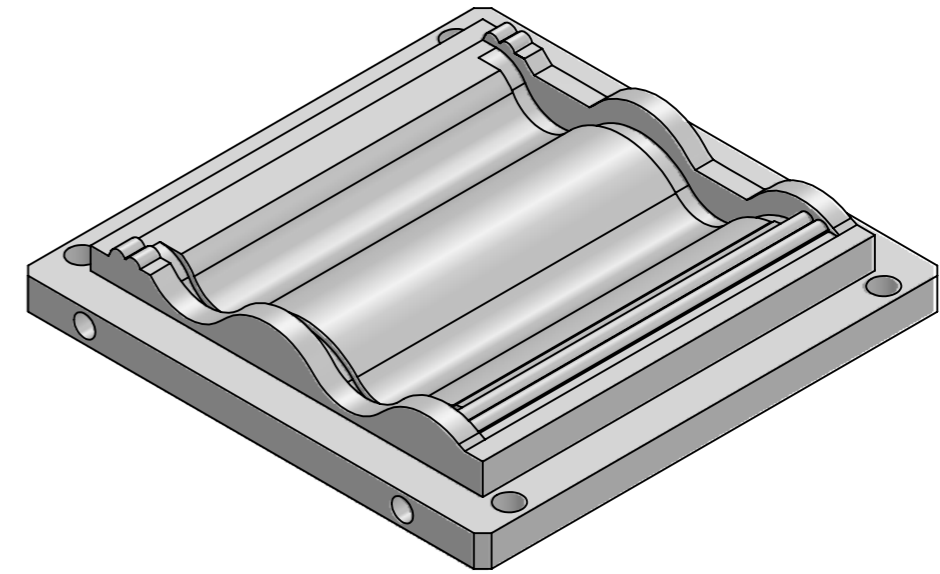
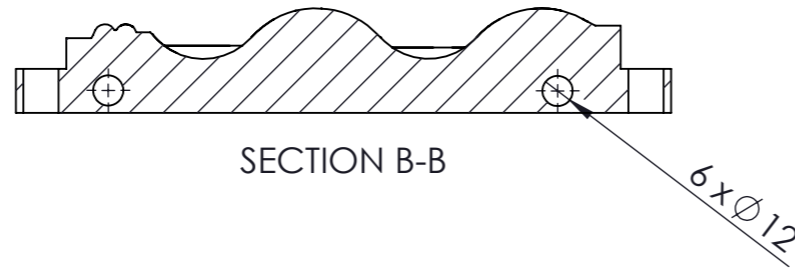
| | | | | | |
|---|------------------|----|----------------|--------------|--------|
| 4 | Formed Hex Screw | 2H | ST41 | M6 | Dibeli |
| 4 | Heavy Hex Bolt | 2G | ST41 | M12 | Dibeli |
| 1 | Insulator | 2F | Asbestos cloth | 260x260x20mm | Dibeli |
| 6 | Cartridge heater | 2E | Nikrom | ø12x130mm | Dibeli |
| 2 | Bush | 2D | SS400 | | Dibuat |
| 1 | Top plate | 2C | SS400 | 390x310x30mm | Dibuat |
| 4 | Spring hook | 2B | SS400 | ø30x100mm | Dibeli |
| 1 | Core | 2A | SS400 | 260x260x30mm | Dibuat |

| Jumlah | Nama Bagian | No.bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
|--------|-------------|--------|-------|--------|------------|
|--------|-------------|--------|-------|--------|------------|

| | | | | | | |
|-----|----|---|---|--|---|----------------|
| III | II | I | Perubahan : | | | |
| | | | <p style="text-align: center;"><i>Explode View</i> <i>Sub Assembly Upper Mold</i></p> | | | Skala 1 : 5 |
| | | | <p style="text-align: center;"><i>Politeknik Negeri Jakarta</i></p> | | <p style="text-align: center;"><i>No:15/8A/02</i></p> | |

N7 Milling (Drilling)

| Tingkat dan Harga Kekasaran | | | | | | Toleransi | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----|-----|----|-------|------------------------|-------------|--------|-------|-------|---------|----------|-----------|------------|
| N12 | 50 | N8 | 3.2 | N4 | 0.2 | Ukuran nominal (mm) | | >0,5-3 | >3-6 | >6-30 | >30-120 | >120-315 | >315-1000 | >1000-3000 |
| N11 | 25 | N7 | 1.6 | N3 | 0.1 | Variasi yang diizinkan | Seri Teliti | ±0,5 | ±0,05 | ±0,1 | ±0,15 | ±0,2 | ±0,2 | ±0,2 |
| N10 | 12,5 | N6 | 0.8 | N2 | 0.05 | | Seri Sedang | ±0,1 | ±0,05 | ±0,2 | ±0,3 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 |
| N9 | 6.3 | N5 | 0.4 | N1 | 0.025 | | Seri Kasar | | ±0,2 | ±0,5 | ±0,8 | ±1,2 | ±1,2 | ±1,2 |

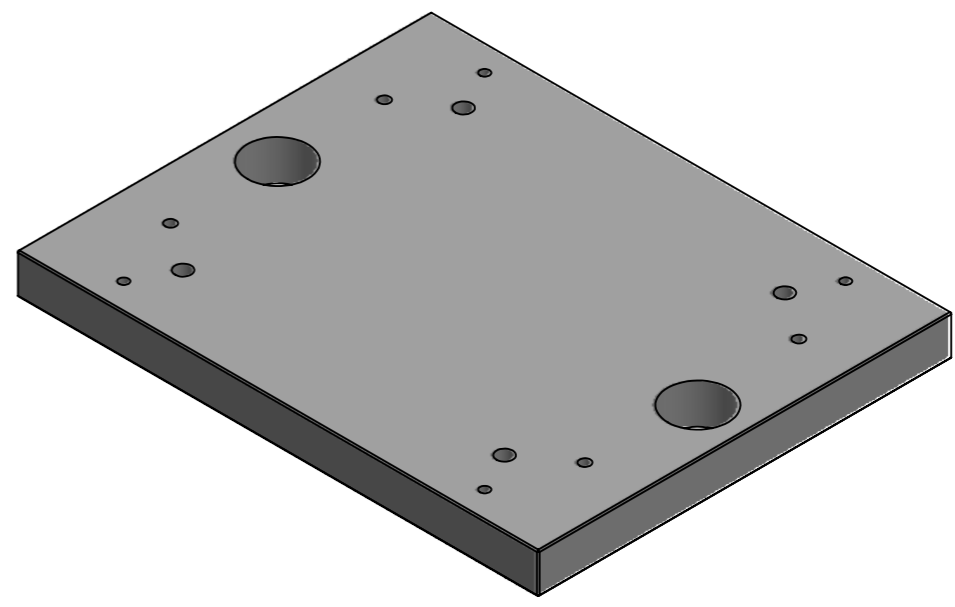
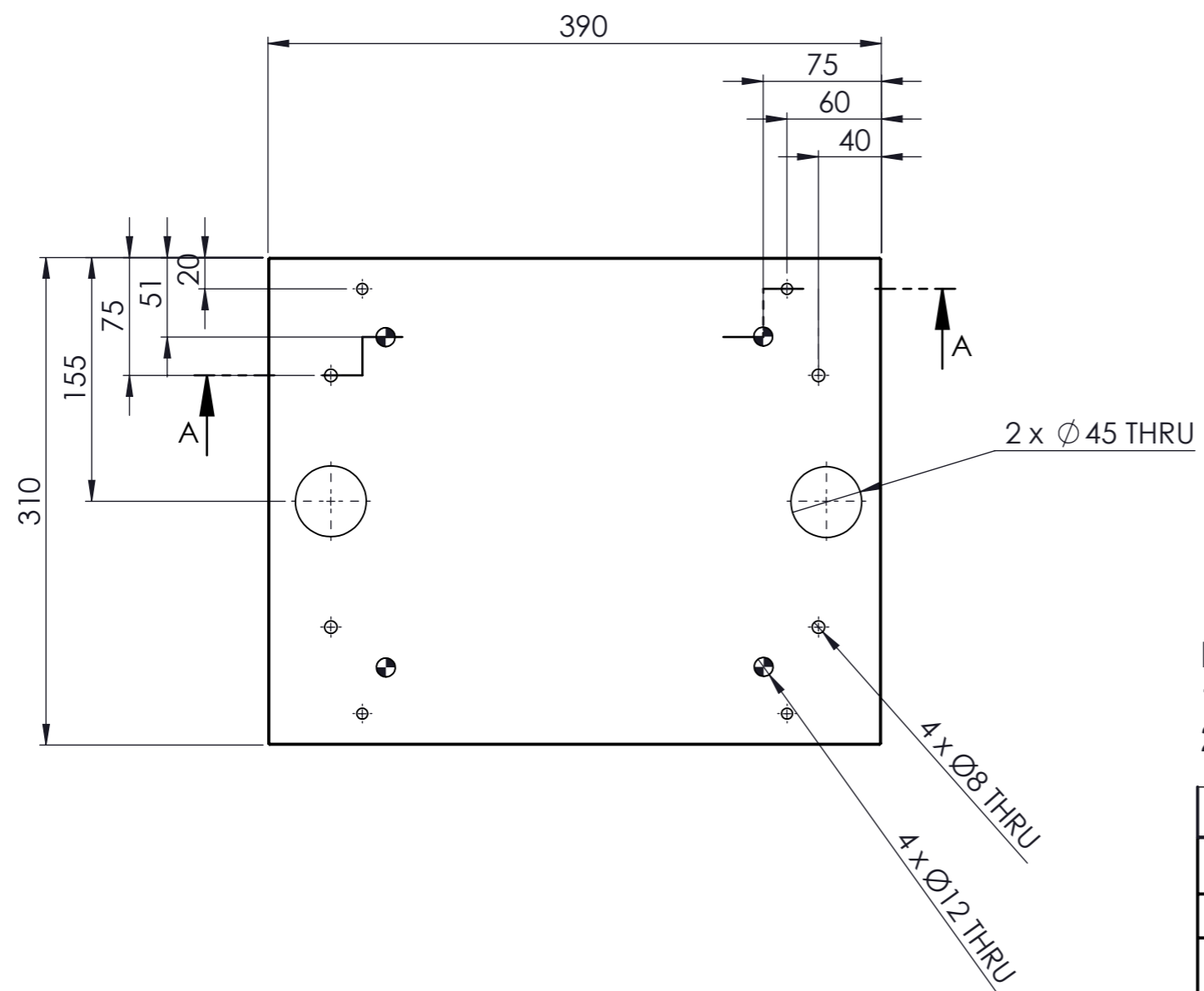
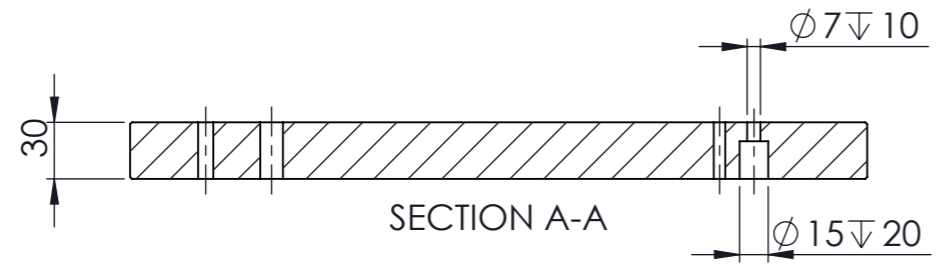


- Notes :
1. General Chamfer 1 x 45°
 2. Toleransi Sedang ±0,2

| 1 | Core | 2A | SS400 | 260x260x30mm | Dibuat |
|---------------------------|-------------|--------|-------------|----------------|---|
| Jumlah | Nama Bagian | No.bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan : | | |
| Sub Assy Upper Mold | | | | Skala 1 : 2 | Digambar 02/08/2024 Lidya Diperiksa Muslimin |
| Politeknik Negeri Jakarta | | | | No:16/8A/02 | |

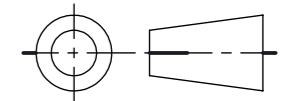
N7
Milling (Drilling)

| Tingkat dan Harga Kekasaran | | | | | | Toleransi | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----|-----|----|-------|------------------------|-------------|--------|-------|-------|---------|----------|-----------|------------|
| N12 | 50 | N8 | 3.2 | N4 | 0.2 | Ukuran nominal (mm) | | >0,5-3 | >3-6 | >6-30 | >30-120 | >120-315 | >315-1000 | >1000-3000 |
| N11 | 25 | N7 | 1.6 | N3 | 0.1 | Variasi yang diizinkan | Seri Teliti | ±0,5 | ±0,05 | ±0,1 | ±0,15 | ±0,2 | ±0,2 | ±0,2 |
| N10 | 12,5 | N6 | 0.8 | N2 | 0.05 | | Seri Sedang | ±0,1 | ±0,05 | ±0,2 | ±0,3 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 |
| N9 | 6.3 | N5 | 0.4 | N1 | 0.025 | | Seri Kasar | | ±0,2 | ±0,5 | ±0,8 | ±1,2 | ±1,2 | ±1,2 |



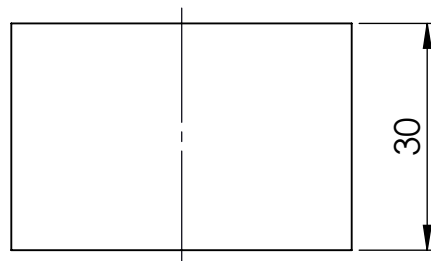
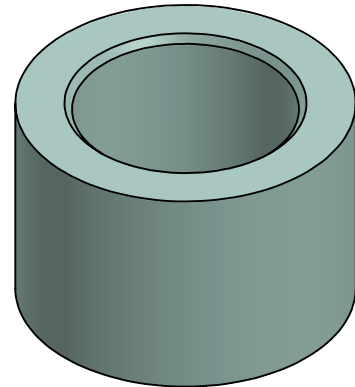
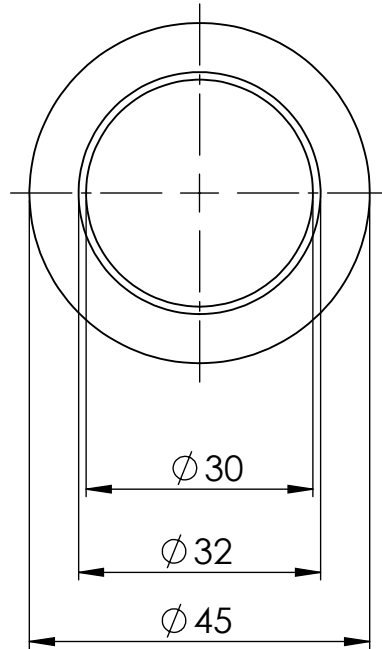
- Notes :
1. General Chamfer 1 x 45°
 2. Toleransi Sedang ±0,2

| | | | | | |
|---------------------------|-------------|--------|-------------|--------------|------------|
| 1 | Top Plate | 2C | SS400 | 390x310x30mm | Dibuat |
| Jumlah | Nama Bagian | No.bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan : | | |
| Sub Assy Upper Mold | | | | Skala | Digambar |
| | | | | 1 : 5 | 02/08/2024 |
| Politeknik Negeri Jakarta | | | | Diperiksa | Muslimin |
| | | | | No:17/8A/02 | |



| Tingkat dan Harga Kekasaran | | | | | | Toleransi | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----|-----|----|-------|------------------------|---------------------|--------|-------|-------|---------|----------|-----------|------------|
| N12 | 50 | N8 | 3.2 | N4 | 0.2 | Variasi yang diizinkan | Ukuran nominal (mm) | >0,5-3 | >3-6 | >6-30 | >30-120 | >120-315 | >315-1000 | >1000-3000 |
| N11 | 25 | N7 | 1.6 | N3 | 0.1 | | Seri Teliti | ±0,5 | ±0,05 | ±0,1 | ±0,15 | ±0,2 | ±0,2 | ±0,2 |
| N10 | 12.5 | N6 | 0.8 | N2 | 0.05 | | Seri Sedang | ±0,1 | ±0,05 | ±0,2 | ±0,3 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 |
| N9 | 6.3 | N5 | 0.4 | N1 | 0.025 | | Seri Kasar | | ±0,2 | ±0,5 | ±0,8 | ±1,2 | ±1,2 | ±1,2 |

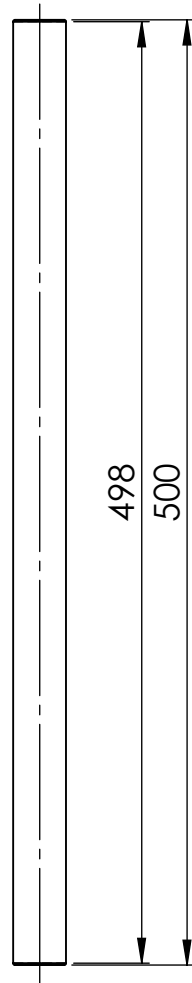
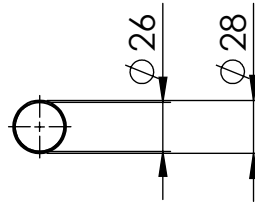
N7 Turning



| | | | | | |
|---------------------------|-------------|---------|-------------|--------------|---------------------------|
| 2 | Bush | 2D | SS400 | ∅ 45x30mm | Dibuat |
| Jumlah | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan : | | |
| Sub Assy Upper Mold | | | | Skala | Digambar 02/08/2024 Lidya |
| | | | | 1 : 1 | Diperiksa Muslimin |
| Politeknik Negeri Jakarta | | | | No :18/8A/02 | |

| Tingkat dan Harga Kekasaran | | | | | | Toleransi | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----|-----|----|-------|---------------------------|---------------------|--------|-------|-------|---------|----------|-----------|------------|
| N12 | 50 | N8 | 3.2 | N4 | 0.2 | Variasi yang diizinkan | Ukuran nominal (mm) | >0,5-3 | >3-6 | >6-30 | >30-120 | >120-315 | >315-1000 | >1000-3000 |
| N11 | 25 | N7 | 1.6 | N3 | 0.1 | | Seri Teliti | ±0,5 | ±0,05 | ±0,1 | ±0,15 | ±0,2 | ±0,2 | ±0,2 |
| N10 | 12.5 | N6 | 0.8 | N2 | 0.05 | | Seri Sedang | ±0,1 | ±0,05 | ±0,2 | ±0,3 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 |
| N9 | 6.3 | N5 | 0.4 | N1 | 0.025 | | Seri Kasar | | ±0,2 | ±0,5 | ±0,8 | ±1,2 | ±1,2 | ±1,2 |

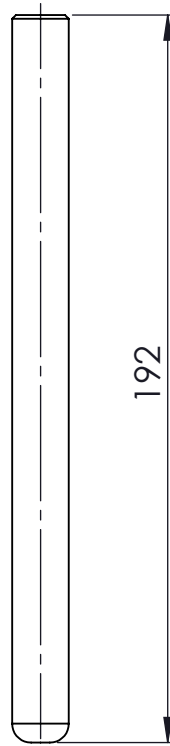
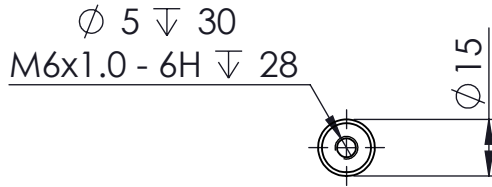
N7 Turning



| | | | | | |
|---------------------------|------------------|---------|-------------|---------------------------------|---|
| 2 | Alignment Pillar | 03 | SS400 | $\phi 28 \times 500 \text{ mm}$ | Dibuat |
| Jumlah | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan : | | |
| Alignment Pillar | | | | Skala 1 : 5 | Digambar 02/08/2024 Lidya Diperiksa Muslimin |
| Politeknik Negeri Jakarta | | | | No : 19/8A/03 | |

| Tingkat dan Harga Kekasaran | | | | | | Toleransi | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----|-----|----|-------|---------------------|------------------------|-------------|-------|---------|----------|-----------|------------|------|------|
| N12 | 50 | N8 | 3.2 | N4 | 0.2 | Ukuran nominal (mm) | >0,5-3 | >3-6 | >6-30 | >30-120 | >120-315 | >315-1000 | >1000-3000 | | |
| N11 | 25 | N7 | 1.6 | N3 | 0.1 | | Variasi yang diizinkan | Seri Teliti | ±0,5 | ±0,05 | ±0,1 | ±0,15 | ±0,2 | ±0,2 | ±0,2 |
| N10 | 12.5 | N6 | 0.8 | N2 | 0.05 | | | Seri Sedang | ±0,1 | ±0,05 | ±0,2 | ±0,3 | ±0,5 | ±0,5 | ±0,5 |
| N9 | 6.3 | N5 | 0.4 | N1 | 0.025 | | | Seri Kasar | | ±0,2 | ±0,5 | ±0,8 | ±1,2 | ±1,2 | ±1,2 |

N7 Turning



| | | | | | |
|---------------------------|---------------|---------|-------------|---------------|---------------------------|
| 4 | Pin Pendorong | 04 | SS400 | ø15x192mm | Dibuat |
| Jumlah | Nama Bagian | No. Bag | Bahan | Ukuran | Keterangan |
| III | II | I | Perubahan : | | |
| Pin Pendorong | | | | Skala | Digambar 02/08/2024 Lidya |
| | | | | 1 : 2 | Diperiksa Muslimin |
| Politeknik Negeri Jakarta | | | | No : 20/8A/04 | |