

# **RANCANG BANGUN ALAT PEMERAS MADU KLANCENG**

## **TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin**



**Disusun Oleh :**

**Nama : Tri Setiyo Putro**

**No. Mahasiswa : 16525013**

**NIRM : 2016030553**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2021**

## PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, Tri Setiyo Putro menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat Pemeras Madu Klanceng” adalah hasil dari tulisan saya sendiri. Dengan ini saya menyatakan sesungguhnya dalam tugas akhir ini tidak terdapat tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat, pendapat, atau pemikiran dari penulisan lain yang saya akui sebagai tulisan saya sendiri atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya

Yogyakarta, 19 Juli 2021



Tri Setiyo Putro

NIM 16525013

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING**

**RANCANG BANGUN ALAT PEMERAS MADU KLANCENG**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh :**

**Nama : Tri Setiyo Putro**

**No. Mahasiswa : 16525013**

**NIRM : 2016030553**

Yogyakarta, 19 Juli 2021

Pembimbing I,



Rahmat Riza, S.T., M.Sc., M.E.

## LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

### RANCANG BANGUN ALAT PEMERAS MADU KLANCENG

#### TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Tri Setiyo Putro

No. Mahasiswa : 16525013

NIRM : 2016030553

Tim Penguji

Rahmat Riza, S.T., M.Sc., M.E.

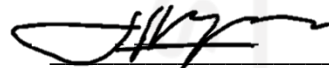
Ketua



Tanggal :19/08/2021

Dr. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng.

Anggota I



Tanggal :25/08/2021

Finny Pratama Putra, S.T., M.Eng.

Anggota II



Tanggal :03/08/2021

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Besar kita Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun saya hingga saat ini. Saya persembahkan Tugas Akhir ini kepada orang-orang yang sangat saya sayangi dan saya hormati.

Terima kasih untuk kedua orang tua saya Bapak H.Mohammad Kasid dan Ibu HJ.Juwarsih tersayang. Terima kasih atas segala ketulusan doa, kesabaran, pengorbanan, dorongan serta kasih sayang kepada penulis selama ini. Penulis tak akan pernah mampu membalas dalam bentuk apapun yang sebanding dengan semua yang telah Bapak dan Ibu berikan.

Terima kasih kepada kedua kakak saya Eko Prasetyo, S.E. dan Dwi Setiyawan, S.E. yang selalu memberikan support dan arahan selama masa perkuliahan ini.

Terima kasih kepada Bapak dan Ibu Dosen pengajar, pembimbing dan penguji karena telah memberikan saya pelajaran yang sangat berharga ketika kuliah di Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.

Terima kasih kepada teman-teman seperjuangan saya di Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.

Terima kasih juga untuk para penghuni kos Riyanto Squad. Yang telah lulus maupun belum.

Terima kasih yang sebesar-besarnya untuk kalian semua. Akhir kata saya persembahkan Tugas Akhir saya ini untuk kalian orang yang saya sayangi. Semoga Tugas Akhir saya ini dapat berguna dan bermanfaat untuk generasi penerus kelak. Aamiin.

## HALAMAN MOTTO

“TOUGH TIMES NEVER LAST, BUT TOUGH PEOPLE DO”

(Dr. Robert Schuller)



## KATA PENGANTAR ATAU UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillahirrahmanirrahim.

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wa barakatuh.*

Puji syukur senantiasa kita tujukan kehadiran Allah SWT, atas segala Rahmat, Taufiq serta Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul Rancang Bangun Alat Pemeras Madu Klanceng.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada banyak pihak yang telah terlibat, memberi arahan, saran dan motivasi. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak dan Ibu yang selalu memberikan semangat dan doa selama pengerjaan Tugas Akhir ini berlangsung.
2. Bapak Dr. Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Rahmat Riza, S.T., M.Sc., ME., selaku dosen pembimbing yang banyak memberikan saran, masukan, bimbingan serta pengarahan dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.
5. Mas Haris yang telah mengarahkan dan memberikan saran selama proses observasi.
6. Saudara seperjuangan angkatan 2016 atas kebersamaannya selama ini baik yang sudah mendapatkan gelar terlebih dahulu dan yang masih berjuang untuk mendapatkan gelarnya.
7. Untuk Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis selama ini, semoga kalian mendapat imbalan yang setimpal dari Allah SWT. Amin.

Penulis berharap, laporan Tugas Akhir ini sesuai dengan yang diharapkan serta bermanfaat baik. Namun, penulis sadar bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mohon maaf dan berharap adanya kritik serta saran dari

semua pihak yang dapat membangun demi terciptanya laporan Tugas Akhir yang lebih baik.

*Wassalamu 'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.*

Yogyakarta, 19 Juli 2021



Tri Setiyo Putro

NIM 16525013





## ABSTRAK

*Madu merupakan salah satu produk pangan yang dihasilkan oleh lebah. Madu diperoleh dengan cara memisahkan cairan madu dari sarang lebah. Di peternakan Gubuk Lanceng Magelang, pemerasan madu masih menggunakan cara manual yaitu diperas dengan tangan, sehingga madu yang diperoleh belum maksimal dan propolis yang dihasilkan tidak beraturan. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang alat pemeras madu yang dapat memeras sarang lebah klanceng sekaligus mencetak propolis menjadi kepingan-kepingan dengan menggunakan mekanisme ulir untuk proses pengepresan. Alat pemeras madu dibuat berdasarkan beberapa kriteria seperti tahan terhadap korosi, mudah dalam pengoperasian, mudah dibersihkan, mampu mencetak propolis, dan harga yang terjangkau untuk UMKM. Perancangan meliputi desain dan pembuatan komponen yang meliputi rangka, tabung saringan, wadah penampung, tuas pemutar dan plat penekan. Kapasitas dari alat ini sendiri adalah 4 kg. Pada pengujian alat menggunakan sarang madu dengan massa 300 gram dan diuji sebanyak 3 kali percobaan, hasil pengujian menunjukkan alat pemeras madu dapat bekerja dengan baik dibandingkan pemerasan menggunakan tangan. Hasil pengujian menunjukkan efisiensi dari alat pemeras madu adalah 45% dibandingkan pemerasan menggunakan tangan yang hanya 29,5%. Bentuk propolis yang dihasilkan juga memiliki bentuk dan ukuran yang mempunyai pola seragam.*

*Kata Kunci : Madu Klanceng, Propolis, Alat Pemeras Madu*

## ABSTRACT

*Honey is a food product produced by bees. Honey is obtained by separating the liquid honey from the beehive. At the Gubuk Lanceng Magelang farm, honey is still squeezed manually, which is squeezed by hand, so that the honey obtained is not optimal and the propolis produced is irregular. The purpose of this study was to design a honey squeezer that could squeeze the hornet's nest while printing propolis into pieces by using a screw mechanism for the pressing process. The honey squeezer is made based on several criteria such as corrosion resistance, easy operation, easy cleaning, capable of printing propolis, and affordable prices for UMKM. The design includes the design and manufacture of components which include the frame, filter tube, container, turning lever and pressure plate. The capacity of this tool itself is 4 kg. In testing the tool using a honeycomb weighing 300 grams and tested for 3 trials, the test results show that the honey squeezer can work better than hand squeezed. The test results show the efficiency of the honey squeezer is 45% compared to hand squeeze which is only 29.5%. The resulting form of propolis also has the same shape and size as each other.*

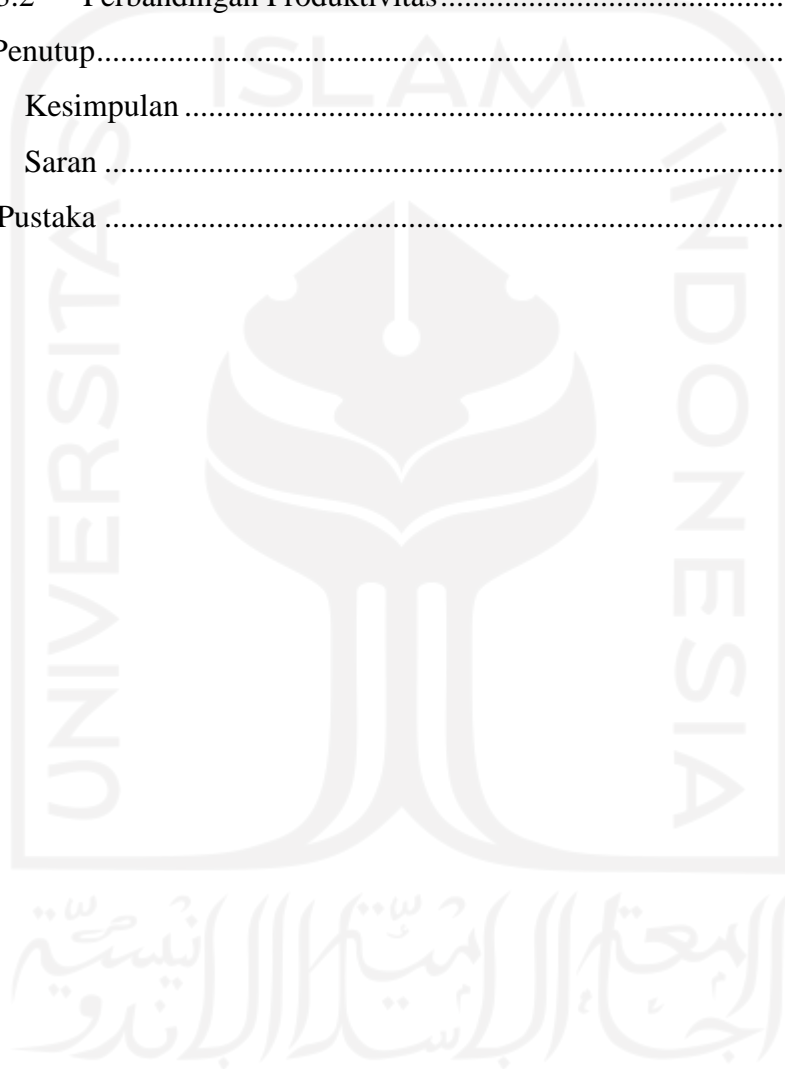
*Keyword: Klanceng Honey, Propolis, Honey extractor*

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Pernyataan orisinalitas tugas akhir .....	ii
Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing .....	iii
Lembar Pengesahan Dosen Penguji .....	iv
Halaman Persembahan .....	v
Halaman Motto .....	vi
Kata Pengantar atau Ucapan Terima Kasih .....	vii
Abstrak .....	ix
Abstract .....	x
Daftar Isi .....	xi
Daftar Tabel .....	xiv
Daftar Gambar .....	xv
Daftar Notasi .....	xvii
Bab 1 Pendahuluan .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan .....	3
1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
Bab 2 Tinjauan Pustaka .....	5
2.1 Kajian Pustaka .....	5
2.2 Dasar Teori .....	6
2.2.1 Lebah Klanceng .....	6
2.2.2 Madu .....	6
2.2.3 Propolis .....	7
2.2.4 Rancang Bangun .....	7
2.2.5 Pemilihan Bahan .....	8
2.2.6 Kriteria Pemilihan Bahan .....	9
2.2.7 Mesin Pres .....	9

2.2.8	<i>Stainless Steel</i> .....	10
2.2.9	Ulir.....	10
2.2.10	Las .....	11
Bab 3 Metode Penelitian .....		13
3.1	Alur Penelitian .....	13
3.2	Studi Pendahuluan .....	14
3.3	Observasi dan Identifikasi Masalah .....	14
3.4	Kriteria Desain .....	14
3.5	Perancangan .....	15
3.5.1	Konsep Alat .....	15
3.5.2	Membuat alternatif desain. ....	15
3.5.3	Menentukan material yang akan digunakan. ....	18
3.5.4	Perhitungan.....	21
3.5.5	Pembuatan Desain .....	24
3.6	Peralatan dan Bahan.....	34
3.6.1	Alat .....	34
3.6.2	Bahan .....	35
3.7	Pembuatan Alat.....	38
3.7.1	Proses Pembuatan Rangka.....	38
3.7.2	Proses Pembuatan Tabung Saringan .....	43
3.7.3	Proses Pembuatan Wadah Penampung.....	44
3.7.4	Proses Pembuatan Plat Penekan .....	46
3.7.5	Proses Pembuatan Tuas Pemutar.....	47
3.8	Prinsip Kerja .....	47
3.9	Cara Mengoperasikan Alat .....	48
3.10	Pengujian Alat Pemeras Madu .....	48
3.11	Pengambilan Data Pengujian .....	49
Bab 4 Hasil dan Pembahasan .....		50
4.1	Hasil Perancangan dan Pembuatan Alat .....	50
4.1.1	Hasil Perancangan Alat .....	50
4.1.2	Hasil Pembuatan Alat .....	51
4.1.3	Rincian Biaya .....	52

4.2	Hasil Pengujian .....	52
4.2.1	Bentuk Propolis .....	52
4.2.2	Data Hasil Pengujian .....	54
4.2.3	Efisiensi .....	55
4.3	Analisis dan Pembahasan.....	55
4.3.1	Perbandingan Bentuk Propolis .....	55
4.3.2	Perbandingan Produktivitas .....	56
Bab 5	Penutup.....	58
5.1	Kesimpulan .....	58
5.2	Saran .....	58
Daftar Pustaka	.....	60



## DAFTAR TABEL

Tabel 2-1 Klasifikasi baja tahan karat .....	10
Tabel 3-1 Square Hollow Steel Properties .....	19
Tabel 3-2 UNP Steel Properties .....	20
Tabel 3-3 Ukuran Standar Ulir .....	24
Tabel 3-4 Alat .....	35
Tabel 4-1 Rincian Biaya Alat dan Bahan .....	52
Tabel 4-2 Hasil Pemerasan Menggunakan Alat .....	54
Tabel 4-3 Hasil Pemerasan Manual .....	54



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1 Sarang Lebah klanceng .....	6
Gambar 2-2 Madu.....	7
Gambar 2-3 Pengelasan SMAW.....	11
Gambar 2-4 Pengelasan GTAW .....	12
Gambar 3-1 Alur Penelitian.....	13
Gambar 3-2 Desain Dengan Konsep <i>Spinner</i> .....	16
Gambar 3-3 Desain Dengan Konsep Tuas Tekan .....	17
Gambar 3-4 Desain Dengan Tuas Pemutar .....	18
Gambar 3-5 Desain Rangka.....	25
Gambar 3-6 Analisis Tegangan .....	26
Gambar 3-7 Mechanical Properties ASTM A36 .....	26
Gambar 3-8 Desain Rangka Menggantung .....	27
Gambar 3-9 Uji Tegangan Pada Rangka Gantung .....	28
Gambar 3-10 <i>Displacement</i> Rangka Gantung.....	28
Gambar 3-11 Rangka Dengan <i>Support</i> Tambahan.....	29
Gambar 3-12 Tegangan Yang Terjadi .....	30
Gambar 3-13 <i>Displacement</i> Pada Rangka .....	30
Gambar 3-14 Desain Tabung Saringan .....	31
Gambar 3-15 Analisis Tegangan Pada Tabung Saringan.....	32
Gambar 3-16 Desain Wadah.....	32
Gambar 3-17 Desain Plat Penekan .....	33
Gambar 3-18 Analisis Tegangan Pada Plat Bundar .....	33
Gambar 3-19 Desain Tuas Pemutar.....	34
Gambar 3-20 Besi UNP .....	35
Gambar 3-21 Plat Lubang Stainless Steel .....	36
Gambar 3-22 Plat Besi.....	36
Gambar 3-23 Ulir Stainless Steel .....	37
Gambar 3-24 Plat Bundar Stainless Steel.....	37
Gambar 3-25 Mur .....	38
Gambar 3-26 Proses Pemotongan Besi UNP .....	38

Gambar 3-27 Proses Pengelasan Rangka Bagian Kaki .....	39
Gambar 3-28 Rangka Bagian Dasar .....	39
Gambar 3-29 Proses Pengelasan Tiang .....	40
Gambar 3-30 Hasil Pengelasan Tiang Pada Rangka Dasar .....	40
Gambar 3-31 Hasil Pemasangan Plat Pada Rangka .....	41
Gambar 3-32 Lubang Pada Rangka .....	41
Gambar 3-33 Pengelasan Mur Pada Rangka .....	42
Gambar 3-34 Rangka .....	43
Gambar 3-35 Proses Pengerolan .....	43
Gambar 3-36 Hasil Pembuatan Tabung Saringan .....	44
Gambar 3-37 Pengelasan Wadah Penampung .....	45
Gambar 3-38 Karat Pada Wadah Penampung .....	45
Gambar 3-39 Wadah Bagian Dalam Setelah Perbaikan .....	46
Gambar 3-40 Wadah Penampung .....	46
Gambar 3-41 Proses Pembuatan Plat Penekan .....	47
Gambar 3-42 Pembuatan Tuas Pemutar .....	47
Gambar 3-43 Ilustrasi Prinsip Kerja Alat .....	48
Gambar 4-1 Hasil Desain Alat Pemaseras Madu .....	50
Gambar 4-2 Keterangan Desain Pemaseras Madu .....	51
Gambar 4-3 Hasil Perakitan Alat .....	51
Gambar 4-4 Sarang Lebah Sebelum Diperas .....	53
Gambar 4-5 Propolis Hasil Pemaseras .....	53
Gambar 4-6 Perbandingan bentuk Propolis .....	56
Gambar 4-7 Grafik Efisiensi .....	57



## DAFTAR NOTASI

$W$	= Beban ( $Kg$ )
$\sigma_a$	= Tegangan yang diizinkan ( $kg/mm^2$ )
$P$	= Tekanan ( $Pa$ )
$F$	= gaya ( $N$ )
$A$	= Luas Permukaan ( $m^2$ )
$V$	= Volume tabung ( $cm^3$ )
$\pi$	= 3,14
$t$	= tinggi tabung ( $cm$ )



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Madu merupakan zat manis alami yang dihasilkan oleh lebah dengan bahan baku nektar bunga. Bentuk madu berupa cairan kental, berwarna bening atau kuning pucat hingga kecoklatan. Madu memiliki rasa yang manis serta bararoma enak dan segar (Moruk, 2006). Madu merupakan salah satu produk hasil hutan yang sudah lama dikenal oleh masyarakat dan memiliki banyak manfaat, diantaranya sebagai suplemen kesehatan, kecantikan, anti toksin, obat luka, dan sebagai bahan baku dalam industri makanan dan minuman (Aldino, 2018). Untuk memperoleh madu murni itu sendiri adalah dengan cara memisahkan bagian madu berupa propolis dengan cairan madu itu sendiri.

Perlebahan memiliki peranan penting di dalam strategi pembangunan ekonomi masyarakat pedesaan dan sektor pertanian berkelanjutan. Kegiatan perlebahan menghasilkan produk pangan berkualitas yang mampu meningkatkan penghasilan masyarakat pedesaan. Pada banyak Negara, budidaya lebah madu berkembang menjadi kegiatan usaha berskala besar. Budidaya lebah madu merupakan salah satu kegiatan usaha yang tidak berbasis lahan, sehingga tidak menjadi pesaing bagi usaha pertanian pada umumnya. Produk yang diperoleh dari industri perlebahan bukan saja terbatas pada madu, tetapi juga termasuk lilin, royal jelly, propolis, tepung sari dan racun lebah (Kuntadi, 2010).

Di Provinsi Jawa Tengah, terdapat sebuah sentra peternakan madu klanceng, yang dikembangkan oleh Kelompok Tani Gubug Lanceng. Peternakan lebah madu klanceng berlokasi di Desa Kebon Rejo, Kecamatan Candi Mulyo, Kabupaten Magelang. Pada peternakan madu tersebut memiliki sekitar 1200 setup atau rumah lebah lanceng. Proses pemerasan dari sarang lebah tersebut hingga menjadi madu masih menggunakan cara manual, yaitu dengan memeras sarang lebah menggunakan tangan. Proses pemerasan madu yang masih menggunakan tangan ini memiliki beberapa kekurangan, seperti prosesnya yang lama, menguras

banyak tenaga, bentuk propolis yang dihasilkan tidak seragam dan hasil produksi madu yang belum maksimal.

Madu klanceng sendiri memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan dengan madu yang lainnya. Madu klanceng memiliki karakteristik sarang berbentuk bola-bola kecil dan lengket yang menyimpan madu, berbeda dengan sarang madu pada umumnya yang berbentuk hexagonal. Karena karakteristik sarang madu yang berbeda tersebut, menyebabkan pemerasan madu klanceng masih menggunakan cara manual yaitu dengan pemerasan menggunakan tangan.

Alat pemeras madu yang tersedia dipasaran pada umumnya memiliki harga yang mahal dan memakai konsep *spinner*, yang cara kerjanya adalah dengan memasukkan sarang lebah kedalam rangka putar, kemudian diputar dengan kecepatan tinggi hingga sarang lebah mengeluarkan madu. Konsep alat tersebut tidak dapat diterapkan pada proses pemerasan madu lanceng dikarenakan bentuk sarang madu lanceng yang berbeda tersebut. Berdasarkan karakteristik sarang madu lanceng yang berbeda tersebut maka pada penelitian ini penulis tertarik untuk membuat rancang bangun sebuah alat pemeras madu khusus yang sesuai dengan kebutuhan tersebut dan diharapkan dapat melakukan proses pemerasan yang lebih baik dari proses manual yang dilakukan di peternakan lebah madu gubug lanceng.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana cara membuat alat pemeras madu sekaligus pencetak propolis yang sesuai dengan karakteristik sarang lebah madu klanceng untuk mengoptimalkan proses produksi di peternakan lebah madu Gubug Lanceng?

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam perancangan ini terdapat beberapa batasan masalah agar perancangan ini tidak menyimpang dari tujuan, seperti:

1. Spesifikasi alat pemeras madu dibuat sesuai dengan kebutuhan peternakan madu Gubug Lanceng.
2. Pengujian menggunakan jenis madu klanceng.
3. Pembuatan desain menggunakan *Software Autodesk Inventor 2019*.

## **1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membuat alat yang mampu memeras madu sekaligus mampu mencetak propolis pada sarang lebah klanceng.
2. Meningkatkan volume madu yang dihasilkan pada proses pemerasan.
3. Mengoptimalkan bentuk propolis yang dihasilkan pada proses pemerasan.

## **1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan**

Manfaat dari perancangan ini adalah mengoptimalkan proses pemerasan pada sarang lebah klanceng serta meningkatkan kapasitas dalam sekali proses pemerasan di peternakan madu Gubug Lanceng.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Pada bagian ini penulis memaparkan urutan-urutan mengenai isi dari masing-masing bab, sebagai berikut:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini, membahas gambaran umum tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan perancangan dan sistematika penulisan.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini, membahas tentang kajian pustaka dan dasar teori yang membahas tentang teori pendukung dalam perancangan.

### **BAB 3 METODE PERANCANGAN**

Pada bab ini, membahas langkah-langkah atau alur yang dilakukan dalam perancangan, spesifikasi alat dan bahan yang digunakan, hasil desain, dan perhiungan yang dibutuhkan.

#### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini, berisi tentang hasil dan pembahasan berdasarkan perancangan yang telah dilakukan.

#### **BAB 5 PENUTUP**

Pada bab ini, membahas kesimpulan yang didapat pada keseluruhan perancangan, serta saran yang bertujuan untuk memperbaiki perancangan yang selanjutnya.



## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

Produk hasil lebah yang umumnya diketahui orang adalah madu, namun terdapat produk hasil lebah yang berupa propolis. Propolis didapatkan dari hasil pemerasan sarang lebah, dimana hasil perasan berupa madu dan sisa pemerasan berupa propolis. Propolis hampir diproduksi oleh seluruh jenis lebah, namun propolis yang dihasilkan oleh jenis lebah klanceng memiliki keunggulan dari segi produksi propolis (Michener, 2007). Propolis mentah yang dihasilkan oleh lebah klanceng memiliki nilai ekonomi yang tinggi yaitu berkisar Rp 300.000 hingga Rp. 400.000 (Purnomo, 2012). Sehingga bentuk dari propolis juga berpengaruh terhadap harga jual.

Menurut sumber yang ada pada beberapa *marketplace* harga untuk sebuah alat peniris madu adalah diatas Rp. 2.000.000, Harga tersebut terbilang cukup tinggi apabila digunakan oleh pengusaha UMKM. Mesin yang dijual tersebut kebanyakan menggunakan sistem sentrifugal sehingga apabila digunakan untuk memeras madu klanceng menjadi tidak maksimal. Proses penirisan pada alat tersebut hanya optimal dengan menggunakan sarang madu berbentuk hexagonal, karena sarang madu hexagonal, ketika permukaan madu di iris madu dapat langsung ditiriskan. Berbeda dengan madu klanceng, sarang madu berbentuk seperti sekumpulan bola-bola kecil yang didalamnya terdapat madu (Michener, 2007).

Pada proses pemerasan madu, merupakan proses yang penting untuk menghasilkan madu yang berkualitas dan higienis, oleh karena itu bagian alat yang bersentuhan langsung dengan madu digunakan material *stainless steel* dan sebisa mungkin mengurangi kontak langsung dengan tangan manusia (Michener, 2007).

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 Lebah Klanceng

Lebah Trigona atau yang biasa disebut klanceng adalah jenis lebah madu tidak bersengat yang umumnya hidup di daerah beriklim tropis dan subtropis. Lebah Trigona membangun sarang pada tempat-tempat yang berlubang seperti batang pohon, lubang pohon dan celah dinding. Struktur didalam sarang lebah Trigona berbeda dari sarang lebah madu Apis seperti yang terlihat pada gambar 2-1, dimana tempat penyimpanan polen dan madu berbentuk bulat atau oval yang (Michener, 2007).



Gambar 2-1 Sarang Lebah klanceng

### 2.2.2 Madu

Madu merupakan cairan alami yang memiliki rasa manis yang dihasilkan oleh lebah madu dari sari bunga tanaman. Lebah madu mengumpulkan cairan yang berada pada bunga tanaman dengan cara disedot, kemudian di gabungkan dengan zat yang dimiliki oleh lebah dan disimpan pada sarang lebah (Gebremariam, 2014).



Gambar 2-2 Madu

### 2.2.3 Propolis

Propolis adalah suatu zat yang dihasilkan oleh lebah yang mengandung resin dan lilin lebah dan bersifat lengket yang berfungsi untuk melindungi sarangnya yang berupa batang pohon atau kotak kayu. Propolis dikumpulkan oleh koloni lebah dari getah pohon dan dicampur dengan lilin lebah. Karakteristik dari propolis yaitu plastis, liat dan lengket. Propolis banyak digunakan sebagai obat, karena didalam kandungan propolis terdapat senyawa yang bersifat antibakteri, anti inflamasi, anti jamur, antioksidan, dan anti virus (Hotnida C.H. Siregar, 2011).

### 2.2.4 Rancang Bangun

Rancang bangun merupakan sebuah proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai, memperbaiki dan menyusun sebuah sistem, baik secara fisik dan non fisik. Perancangan sebuah alat termasuk dalam metode teknik, yang memiliki tujuan untuk pemenuhan kebutuhan manusia (Ginting, 2019).

Menurut (Ginting, 2009) pada proses perancangan dan pembuatan sebuah produk, terdiri dari dua proses utama, yaitu:

1. Proses perancangan
2. Proses pembuatan

Tahapan pada proses perancangan dapat dikelompokkan kedalam dua sub proses, yaitu sintesis dan analisis. Sub proses sintesis terdiri dari :

- a. Identifikasi kebutuhan
- b. Formulasi persyaratan perancangan



- c. Studi kelayakan
- d. Perancangan konsep produk

Pada tahapan sub proses sintesis menghasilkan sebuah konsep produk yang dibuat dalam bentuk sketsa yang menggambarkan hubungan antara komponen-komponen pada produk yang akan dibuat nanti. Kemudian setelah melalui tahap perancangan sub sintesis, perancangan dilanjutkan ketahap analisis. Pada tahap ini terdapat beberapa kegiatan analisis perancangan, yaitu berupa :

- a. Analisis tegangan untuk mengetahui kekuatan produk
- b. Perhitungan keinginan pasar
- c. Frekuensi pribadi
- d. Pengecekan interferensi
- e. Analisis kinematik

### **2.2.5 Pemilihan Bahan**

Dalam perancangan terdapat beberapa aspek yang harus diperhatikan, salah satunya adalah pemilihan jenis bahan yang akan digunakan. Dalam pemilihan bahan akan sangat berpengaruh terhadap kekuatan konstruksi tersebut. Pemilihan bahan harus mempertimbangkan berbagai hal seperti sifat bahan, lingkungan, dan cara penggunaan hingga bahan memenuhi syarat untuk digunakan (Suarsana, 2017).

Untuk pemilihan bahan teknik yang tepat, maka harus mengetahui sifat-sifat dari bahan teknik tersebut. Menurut (Suarsana, 2017) klasifikasi dari sifat bahan teknik adalah sebagai berikut :

#### **1. Sifat Mekanik**

Sifat mekanik merupakan kemampuan material untuk menerima beban, gaya, ataupun energi tanpa menimbulkan kerusakan pada material tersebut. Sifat mekanik suatu material meliputi : kekuatan, ketangguhan, kekerasan, kegetasan, elastisitas, kekakuan, ketangguhan, plastisitas, dan kelelahan.

#### **2. Sifat fisik**

Sifat fisik material meliputi : *heat conductivity*, *electrical conductivity*, *heat expansion*, dimensi dan struktur mikro.

#### **3. Sifat kimia**

Sifat kimia meliputi : tahan korosi, dan aktivitas terhadap bahan kimia.

### **2.2.6 Kriteria Pemilihan Bahan**

Dalam pemilihan bahan yang akan digunakan menurut (Herdy, 2020), terdapat beberapa kriteria-kriteria yang dapat digunakan seperti :

1. Ketersediaan bahan dipasaran.
2. Kemudahan dalam memperoleh bahan.
3. Memiliki sifat-sifat yang dibutuhkan dalam proses pembuatan.
4. Efek bahan terhadap lingkungan.
5. Jenis pemeliharaan yang diperlukan.
6. Metode manufaktur terhadap bahan.
7. Harga.

### **2.2.7 Mesin Pres**

Mesin pres merupakan alat yang digunakan untuk melakukan pengepresan dengan menggunakan teknik tumbukan, yaitu dengan menekan suatu material hingga menjadi bentuk yang telah ditentukan. Mesin pres memiliki sebuah landasan dan penumbuk, sebuah sumber tenaga dan suatu mekanisme yang menyebabkan penumbuk bergerak secara tegak lurus kearah landasannya (Irfan, 2019).

Pada mesin pres, terdapat bagian-bagian utama yang berfungsi untuk menjalankan mekanisme dari mesin pres, bagian-bagian utama dari mesin pres terdiri dari:

1. Rangka  
Berfungsi sebagai penopang mesin secara keseluruhan.
2. Ram/slide  
Ram/slide merupakan bagian yang dapat bergerak dan berfungsi untuk meneruskan gaya tekan.
3. Bed  
Bed merupakan bagian dari alat pres yang berfungsi sebagai tempat meletakkan benda kerja.

## 2.2.8 Stainless Steel

Baja nirkarat atau biasa di sebut *stainless steel* merupakan baja paduan dengan karakteristik kuat, ulet dan ketahanan terhadap korosi yang tinggi. Disebut *stainless*, karena *stainless steel* membentuk sebuah lapisan yang tipis, keras, dan tahan terhadap karat saat terpapar udara. Lapisan tersebut akan terus menerus terbentuk apabila terjadi goresan pada permukaan. Pada *stainless steel* terkandung beberapa unsur seperti, kromium, nikel, molybdenum, titanium, silicon, mangan, nitrogen, sulfur, dan aluminium. Dari seluruh kandungan tersebut, komposisi terbesar ada pada unsur kromium dan nikel, karena unsur tersebut yang mampu membentuk sebuah lapisan untuk menahan korosi (Schmid, 2010). Menurut (Harsono, 2000) baja tahan karat dapat diklasifikasikan menurut tabel 2-1.

Tabel 2-1 Klasifikasi baja tahan karat

Klasifikasi	Komposisi Utama (%)			Sifat mampu keras	Sifat tahan korosi	Sifat mampu tempa	Sifat mampu las	Kemagnitan.
	Cr	Ni	C					
Baja tahan karat martensit	11-15	—	$\leq 1,20$	Mengeras sendiri	kurang baik	kurang baik	tidak baik	Magnet
Baja tahan karat ferit	16-27	—	$\leq 0,35$	Tidak dapat dikeraskan	Baik	Baik	Kurang baik	Magnet
Baja tahan karat austenit	$\leq 16$	$\leq 7$	$\leq 0,25$	Tidak dapat dikeraskan	Baik sekali	Baik sekali	Baik sekali	Bukan magnet

## 2.2.9 Ulir

Ulir dapat berfungsi untuk mengubah gerak angular menjadi gerak linear. Ulir dapat digolongkan menurut bentuk profil penampangnya sebagai berikut : ulir segi tiga, persegi, trapezium, gigi gergaji, dan bulat. Bentuk persegi, trapezium, dan gigi gergaji pada umumnya dipakai untuk penggerak atau penerus gaya, sedangkan ulir bulat dipakai untuk menghindari kemacetan karena kotoran. Tetapi bentuk yang paling banyak dipakai adalah ulir segitiga.

Menurut (Sularso & Suga, 2004) dalam menentukan ukuran ulir yang dipakai, beberapa faktor harus diperhatikan, seperti gaya yang bekerja pada ulir,

kekuatan bahan, dan ketelitian Untuk baut dengan beban aksial, dalam hal ini persamaan yang berlaku adalah

$$d \geq \sqrt{\frac{4 W}{\pi \sigma_a 0,64}} \quad (2.1)$$

W = Beban (Kg)

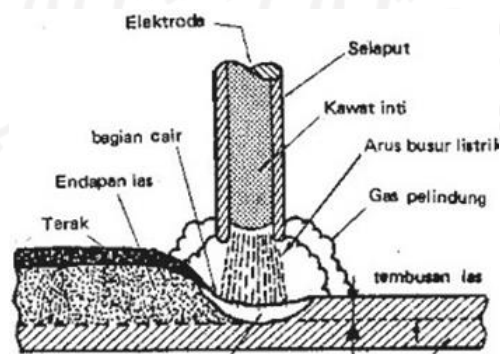
$\sigma_a$  = Tegangan yang diizinkan (kg/mm<sup>2</sup>)

### 2.2.10 Las

Las merupakan ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilakukan pada keadaan cair dengan menggunakan energi panas. (Harsono, 2000). Jenis pengelasan dapat dibagi menjadi beberapa kelompok besar salah satunya las elektroda terumpan dan elektroda tak terumpan. Untuk contoh las elektroda terumpan dan tidak terumpan adalah sebagai berikut (Primahidin, 2019):

#### 1. SMAW

Pengelasan SMAW merupakan jenis pengelasan terumpan dengan elektroda terbungkus, dimana busur listrik terbentuk diantara logam induk dan ujung logam. Keunggulan dari pengelasan ini sendiri adalah dapat dipakai dimana saja, pengelasan segala posisi, elektroda tersedia dengan mudah dalam banyak ukuran dan diameter, peralatan yang digunakan sederhana, murah dan mudah dibawa kemana-mana. Cara kerja pengelasan SMAW dapat dilihat pada gambar 2-3.

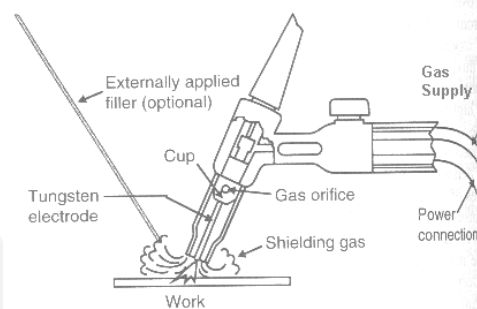


Gambar 2-3 Pengelasan SMAW

(Sumber : eduengineering.com)

## 2. GTAW

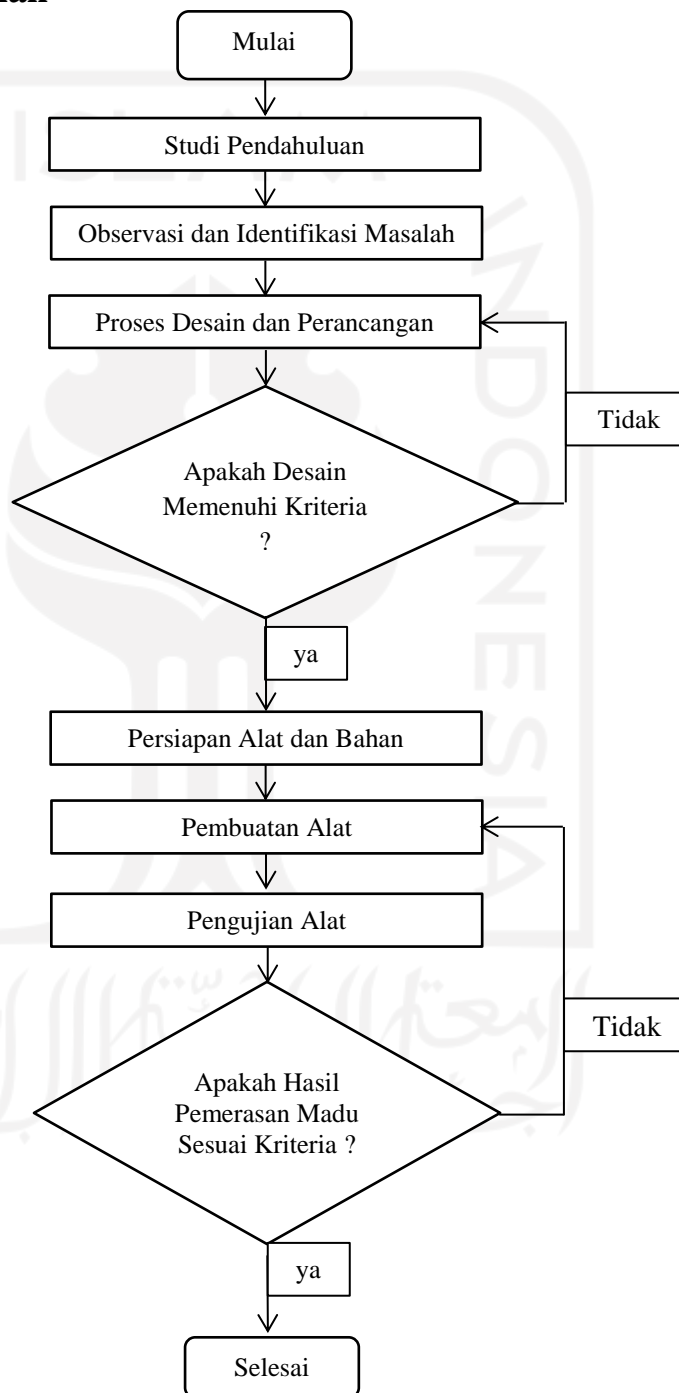
Pengelasan GTAW merupakan pengelasan tidak terumpan dimana gas dihembuskan ke daerah las untuk melindungi busur dan logam yang mencair terhadap atmosfer. Keunggulan dari pengelasan ini adalah efisiensi tinggi, tidak menghasilkan kerak, membutuhkan sedikit pembersihan saat pengelasan, dapat digunakan untuk mengelas hampir semua logam dan pengontrolan yang baik saat proses pengelasan. Pengelasan GTAW dapat dilihat pada gambar 2-4.



Gambar 2-4 Pengelasan GTAW  
(Sumber : eduengineering.com)

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Alur Penelitian



Gambar 3-1 Alur Penelitian

### **3.2 Studi Pendahuluan**

Pada tahap studi pendahuluan pada perancangan alat pemeras madu ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan tujuan dan manfaat penelitian.
2. Mengumpulkan jurnal dan teori pendukung sebagai dasar penelitian.

### **3.3 Observasi dan Identifikasi Masalah**

Proses identifikasi masalah merupakan tahap untuk mengidentifikasi sebuah masalah yang ada. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam melakukan identifikasi masalah:

1. Melakukan pengamatan pada proses pemerasan madu yang dilakukan pada UMKM Gubuk Lanceng.
2. Melakukan wawancara dengan narasumber terkait permasalahan yang terjadi dan kebutuhan yang diperlukan.
3. Mengidentifikasi masalah yang terjadi.
4. Merencanakan konsep pembuatan alat berdasarkan masalah yang terjadi.

### **3.4 Kriteria Desain**

Sebelum tahap pembuatan desain terlebih dahulu menentukan Kriteria desain yang diperlukan dalam perancangan alat pemeras madu agar sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan, berikut adalah kriteria desain pada perancangan alat pemeras madu :

1. Ringkas, yaitu konstruksi alat dan cara pengoperasian alat dilakukan secara sederhana dan tidak rumit.
2. Komponen yang dirancang mudah untuk dibuat.
3. Material yang digunakan aman terhadap madu.
4. Mampu mencetak propolis dengan diameter 15 cm.
5. Perawatan mudah, yaitu alat mudah untuk dibersihkan.
6. Biaya pembuatan dapat dijangkau oleh UMKM.

### **3.5 Perancangan**

Proses perancangan bertujuan untuk membuat desain alat yang sesuai dengan permasalahan yang terjadi serta kebutuhan yang diperlukan pada proses pemerasan madu. Pada pembuatan desain alat pemeras madu harus berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan sebelumnya agar alat sesuai dengan perencanaan. Berikut adalah tahapan pada proses perancangan :

#### **3.5.1 Konsep Alat**

Pengembangan konsep pada perancangan ini berdasarkan hasil wawancara langsung terhadap peternak madu klanceng, mengenai gambaran umum alat yang mampu digunakan untuk memeras madu dan juga dapat mencetak propolis. Perancangan ini bertujuan untuk meringankan peternak lebah dalam proses pemerasan madu serta meningkatkan produktivitasnya

#### **3.5.2 Membuat alternatif desain.**

Pembuatan rancangan desain dapat dilakukan dengan mengamati mekanisme-mekanisme alat pres dan juga memodifikasi bagian-bagian hingga sesuai dengan kebutuhan alat yang diperlukan. Dalam proses desain ini telah dibuat beberapa alternatif konsep alat yang memiliki kelebihan dan kekurangan tersendiri, seperti :

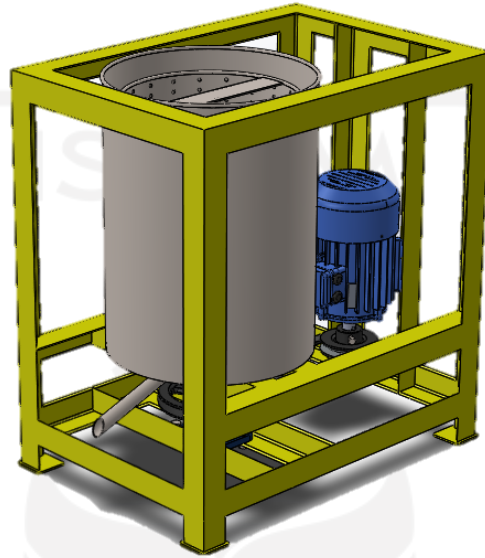
1. Konsep mesin *spinner*

Pada desain pertama alat yang dibuat adalah dengan menggunakan konsep *spinner* seperti pada mesin peniris madu yang ada dipasaran. Hal yang berbeda dibanding alat yang ada dipasaran adalah terletak pada rangka putar pada alat tersebut. Alat peniris madu yang ada dipasaran memakai jenis rangka putar yang hanya bisa ditaruh sarang madu yang memiliki *frame* kayu. Modifikasi pada rangka putar dilakukan dengan mengganti rangka putar menjadi tabung putar, sehingga sarang madu yang tidak menggunakan *frame* kayu tetap dapat digunakan.

Berdasarkan hasil diskusi dengan peternakan Gubug Lanceng, penggunaan mekanisme *spinner* tidak dapat diterapkan pada sarang lebah



klanceng, hal ini karena bentuk sarang lebah klanceng berbeda dari pada sarang lebah pada umumnya, yaitu berbentuk seperti bola-bola kecil. Hasil desain alat dengan menggunakan konsep *spinner* dapat dilihat pada gambar 3-2.

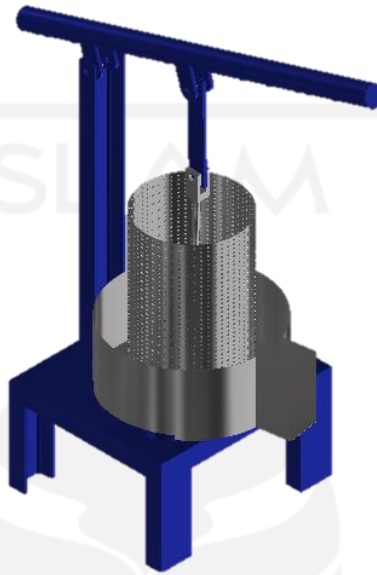


Gambar 3-2 Desain Dengan Konsep *Spinner*

## 2. Konsep tuas penekan

Pada desain kedua yaitu alat memakai konsep sistem pres tekan, mekanisme kerja dari alat adalah dengan cara menekan tuas kebawah sehingga plat penekan akan ikut turun dan mengepres sarang madu. Selama proses pengepresan, tuas harus selalu ditahan kebawah untuk tetap menekan sarang madu. Bagian untuk meletakkan sarang madu dibuat berbentuk tabung dengan lubang, sehingga ketika plat penekan turun dan memeras sarang madu, madu dapat keluar melalui lubang-lubang tersebut. Untuk bagian penampung madu dibuat seperti wadah yang berada diantara tabung saringan, sehingga madu yang telah diperas dapat ditampung dan kemudian dialirkan kedalam wadah untuk disimpan. Sarang madu yang telah habis diperas akan menyisakan sarang yang telah kering dari madu atau biasa disebut propolis. Propolis ini akan mengikuti bentuk dari tabung saringan, sehingga mencetak bentuk propolis berupa kepingan-kepingan.

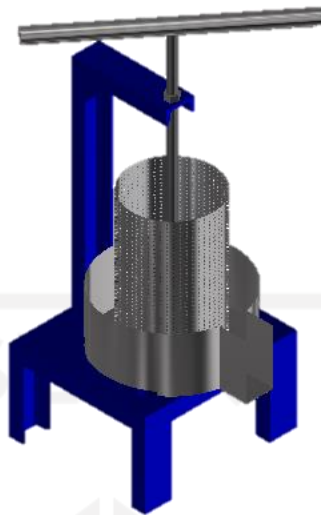
Kekurangan dari alat ini adalah, selama proses pengepresan tuas penekan harus selalu ditahan. Hal ini tentu akan menguras banyak tenaga selama proses pemerasan tersebut. Desain dari alat pemeras dengan konsep tuas penekan dapat dilihat pada gambar 3-3.



Gambar 3-3 Desain Dengan Konsep Tuas Tekan

### 3. Konsep penekan dengan ulir

Pada desain ketiga, alat yang dibuat memiliki konsep yang sama dengan desain kedua yaitu menerapkan sistem pres tetapi dengan sistem putar menggunakan ulir. Mekanisme ulir akan menghasilkan gaya tekan pada plat untuk mendorong dan menekan sarang lebah sehingga madu akan keluar secara kontinu. Untuk proses menurunkan plat penekan cara yang digunakan dengan memutar tuas kearah kanan, dan untuk menaikkan plat penekan maka tuas harus diputar kearah kiri. Dari ketiga konsep tersebut akhirnya pada konsep ketiga yang dipilih untuk masuk ke proses desain. Konsep alat dengan menggunakan tuas penekan dapat dilihat pada gambar 3-4.



Gambar 3-4 Desain Dengan Tuas Pemutar

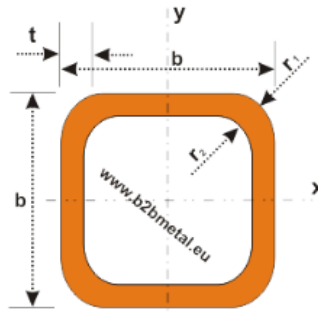
### 3.5.3 Menentukan material yang akan digunakan.

Pemilihan material dalam pembuatan alat pemeras madu dipilih sesuai dengan kebutuhan, agar alat yang dibuat menjadi optimal. Pemilihan material ini berdasarkan beberapa pertimbangan seperti, pertimbangan kekuatan, pertimbangan fungsi, pertimbangan harga, dan pertimbangan kehygienisan. Berikut adalah material yang digunakan:

1. Pemilihan material rangka

Terdapat 2 alternatif material yang dapat digunakan pada rangka yaitu besi UNP dan besi *square hollow* dengan standar ASTM A36. Penggunaan material jenis ini dipilih karena penggunaannya banyak di aplikasikan pada rangka atau struktur untuk bidang industri, konstruksi, maupun mesin. Selain itu material tersebut mudah didapat. Untuk mengetahui perbandingan dari kedua jenis material tersebut, dapat dilihat pada tabel 3-1 dan tabel 3-2.

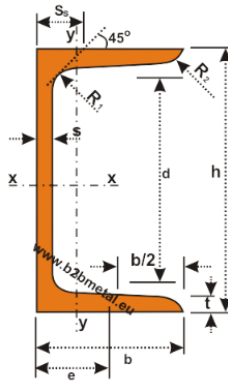
Tabel 3-1 Square Hollow Steel Properties



Specified side dimension	Specified thickness	Mass per unit length	Cross-section	Second moment of area	Radius of gyration	Elastic section modulus	Plastic section modulus	Torsional inertia constant	Torsional modulus constant	Superficial area per metre length	Nominal length per tonne
b	t	M	A	I	i	W <sub>el</sub>	W <sub>pl</sub>	I <sub>t</sub>	C <sub>t</sub>	A <sub>s</sub>	
mm	mm	kg/m	cm <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup>	cm	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> /m	m
30	2	1,76	2,24	2,923	1,142	1,949	?	4,519	2,759	?	?
30	3	2,47	3,14	3,74	1,09	2,5	?	6,16	3,6	?	?
30	4	3,27	4,16	4,665	1,059	3,11	?	7,432	4,214	?	?
30	5	3,93	5	5,172	1,017	3,448	?	8,35	4,587	?	?
30	6	4,52	5,76	5,48	0,975	3,653	?	8,938	4,774	?	?
40	2,5	2,89	3,88	8,54	1,52	4,27	5,14	13,6	6,22	0,154	346
40	2,6	3,00	3,82	8,8	1,52	4,40	5,31	14,0	6,41	0,153	334,0
40	2,9	3,31	4,21	9,5	1,50	4,77	?	15,3	6,93	?	?
40	3	3,41	4,34	9,78	1,5	4,89	5,97	15,7	7,1	0,152	293
40	3,2	3,61	4,60	10,2	1,49	5,11	6,28	16,5	7,42	0,152	277,0
40	4,0	4,39	5,59	11,8	1,45	5,91	?	19,5	8,54	?	?
40	3,6	4,01	5,10	11,1	1,47	5,54	6,88	18,1	8,01	0,151	250,0
40	4,0	4,39	5,59	11,8	1,45	5,91	7,44	19,5	8,54	0,150	228,0
40	5,0	5,28	6,73	13,4	1,41	6,68	8,66	22,5	9,6	0,147	189,0
40	6,3	6,33	8,07	14,7	1,35	7,34	?	25,4	10,5	?	?
40	7,1	6,91	8,80	15,1	1,31	7,57	?	26,5	10,8	?	?
40	8,0	8,04	10,24	17,3	1,30	8,66	?	28,3	11,3	?	?
50	2,5	3,68	4,88	17,5	1,93	6,99	8,29	27,5	10,2	0,194	272,0
50	2,6	3,81	4,86	18,0	1,93	7,21	8,58	28,4	10,6	0,193	262,0
50	3	4,35	5,54	20,2	1,91	8,08	9,7	32,1	11,8	0,192	230
50	3,2	4,62	5,88	21,2	1,90	8,49	10,2	33,8	12,4	0,192	217,0
50	3,6	5,14	6,54	23,2	1,88	9,27	11,3	37,2	13,5	0,191	195,0
50	4,0	5,64	7,19	25,0	1,86	9,99	12,3	40,4	14,5	0,190	177,0
50	5,0	6,85	8,73	28,9	1,82	11,6	14,5	47,6	16,7	0,187	146,0
50	6,0	7,99	10,20	32,0	1,77	12,8	16,5	53,6	18,4	0,185	125,0
50	6,3	8,31	10,60	32,8	1,76	13,1	17,0	55,2	18,8	0,184	120,0
50	7,1	9,14	11,80	34,5	1,72	13,8	?	58,9	19,8	?	?
50	8,0	10,00	12,80	36,0	1,68	14,4	?	62,3	20,6	?	?
50	10,0	12,80	16,00	42,3	1,63	16,9	?	69,0	22,1	?	?
55	3,0	4,90	6,24	28,1	2,12	10,2	?	43,2	14,6	?	?

(Sumber : b2bmetal.eu)

Tabel 3-2 UNP Steel Properties



Identification	Nominal weight 1m	Nominal dimensions					Cross-section			Dimensions for detailing			Surface	
UNP		b	h	s	t=R1	R2	e	A	d	∅	emin	emax	AL	AG
	kg/m	mm					cm <sup>2</sup>	mm		mm	mm	m <sup>2</sup> /m	m <sup>2</sup> /t	
UPN 30	4,27	33	30	5,0	7,0	3,5	-	5,4	-	-	-	-	-	-
UPN 40x20	2,88	20	40	5,0	5,5	2,5	-	3,7	-	-	-	-	-	-
UPN 40	4,87	35	40	5,0	3,5	7,0	-	6,2	-	-	-	-	-	-
UPN 50	5,59	38	50	5,0	7,0	3,5	13,7	7,12	21	-	-	-	0,232	42,22
UPN 65	7,09	42	65	5,5	7,5	4,0	14,2	9,03	34	-	-	-	0,273	39,57
UPN 80	8,64	45	80	6,0	8,0	4,0	14,5	11,00	47	-	-	-	0,312	37,10
UPN 100	10,8	50	100	6,0	8,5	4,5	15,5	13,50	64	-	-	-	0,372	35,10

(Sumber : b2bmetal.eu)

Berdasarkan tabel 3-1 dan tabel 3-2, dapat dilihat bahwa untuk ukuran lebar 50 mm dan tebal 5 mm, antara besi *square hollow* dan besi UNP, bobot yang dimiliki besi UNP lebih ringan, dengan massa per meternya 5,59 kg dibandingkan besi *square hollow* dengan massa per meternya 6,85 kg. sehingga dengan bobot yang lebih ringan tersebut rangka menjadi lebih ringan dan mudah untuk dipindahkan.

Pemilihan besi UNP juga dikarenakan faktor harga. Besi UNP memiliki harga yang lebih murah dibandingkan besi *square hollow*. Hal ini dapat menekan biaya pada pembuatan alat.

## 2. Pemilihan material Tabung saringan

Material yang dipilih untuk bahan tabung saringan haruslah aman terhadap madu dan juga kuat, karena harus menahan tekanan saat proses pengepresan, serta material harus mampu untuk dilakukan proses pengerolan untuk dibentuk menjadi tabung, sehingga jenis material yang digunakan adalah plat berlubang *stainless steel* 304. *Stainless steel* dipilih

karena merupakan material yang memiliki daya tahan yang tinggi terhadap korosi serta mudah dibersihkan sehingga memberikan keuntungan ke higienisan yang besar dan aman digunakan untuk makanan.

### 3. Pemilihan material wadah penampung

Wadah penampung merupakan bagian yang berfungsi untuk menampung madu sehingga material yang digunakan harus aman digunakan terhadap makanan dan juga mampu dibentuk menjadi sebuah wadah. Sehingga jenis material yang digunakan adalah lembaran *stainless steel 304*.

### 4. Pemilihan material plat penekan

Material yang dipilih untuk plat penekan harus mempertimbangkan kekuatan karena merupakan *part* yang berfungsi melakukan penekanan terhadap madu, kemudian aman terhadap makanan sehingga jenis material yang digunakan adalah plat bundar *stainless steel 304*. *Stainless steel* dipilih karena merupakan material yang aman digunakan untuk makanan, kuat dan juga ketahanan terhadap korosi yang tinggi.

### 5. Pemilihan ulir

Jenis material ulir yang digunakan harus mempertimbangkan kekuatan, kemudian aman terhadap makanan sehingga material yang digunakan adalah *stainless steel*. pemilihan *stainless steel* bertujuan agar ulir memiliki umur pemakaian yang lebih panjang dan juga agar aman digunakan bila bersentuhan dengan madu.

## 3.5.4 Perhitungan

Untuk mengetahui ukuran minimal dari tabung dan ulir yang akan digunakan maka perlu dilakukan perhitungan.

### 1. Menghitung ukuran tabung saringan

Menurut (McCreath, 2016) lilin lebah memiliki massa jenis sebesar 0,97 gram/Cm<sup>3</sup>. Sehingga dengan kata lain untuk menentukan volume tabung yang diperlukan untuk menampung 4 Kg sarang lebah adalah :

$$\frac{\text{Berat Sarang Lebah}}{\text{Massa Jenis Lilin Lebah}} = \text{Volume Tabung Minimal}$$

$$\frac{4000 \text{ Gram}}{0,97 \text{ Gram/Cm}^3} = 4123,71 \text{ Cm}^3$$

Untuk menentukan tinggi dari tabung yang diperlukan untuk menampung 4 Kg madu dengan diameter 15 cm dapat digunakan dengan persamaan berikut:

$$V = \pi r^2 t$$

$$4123,71 = 3,14 \times 7,5^2 \times t$$

$$4123,71 = 176,62 \times t$$

$$t = \frac{4123,71}{176,62}$$

$$t = 23,34 \text{ Cm}$$

Dimana :

V = Volume tabung

$\pi = 3,14$

r = Jari-jari

t = Tinggi tabung

Sehingga tinggi tabung minimal yang diperlukan untuk menampung madu dengan massa 4 Kg adalah 23,34 cm.

## 2. Menghitung ulir yang akan digunakan

Untuk mengetahui ukuran minimal ulir yang dapat digunakan berdasarkan beban yang telah ditentukan sebelumnya maka diperlukan perhitungan ukuran. Material ulir yang digunakan adalah *Stainless steel 304* yang memiliki kekuatan tarik sebesar  $\sigma_b = 65 \text{ kg/mm}^2$  (Matweb).

*Safety factor* yang digunakan adalah 7. Untuk menghitung diameter minimal dari ulir yang akan digunakan dengan asumsi tekanan 520 Kpa, terlebih dahulu menghitung tegangan geser yang diizinkan ( $\tau_a$ ) =  $\text{kg/mm}^2$  dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\begin{aligned}\tau_a &= \frac{\sigma b}{Sf} \\ &= \frac{65}{7} \\ &= 9,28 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

Karena diketahui tekanan yang telah ditentukan sebelumnya yaitu 520 Kpa pada plat penekan dengan diameter 15 cm, kemudian dihitung gaya yang diberikan dengan persamaan berikut :

$$\begin{aligned}P &= \frac{F}{A} \\ 520 \text{ Kpa} &= \frac{F}{3,14 \times 0,0075 \text{ m} \times 0,0075 \text{ m}} \\ F &= 52000 \text{ Pa} \times 0,0176625 \text{ m}^2 \\ F &= 9184,5 \text{ N} \\ &= 936 \text{ kg}\end{aligned}$$

Kemudian menghitung diameter minimal dari ulir yang dibutuhkan dengan persamaan :

$$\begin{aligned}d &\geq \sqrt{\frac{4W}{\pi \tau_a 0,64}} \\ d &\geq \sqrt{\frac{4 \times 936 \text{ Kg}}{3,14 \times 9,28 \text{ kg/mm}^2 \times 0,64}} \\ d &\geq 14,17 \text{ mm}\end{aligned}$$

Diameter minimal dari ulir yang dapat digunakan adalah 14,17 mm. diameter tersebut dinilai terlalu kecil untuk digunakan. Sehingga dipilih ulir dengan diameter sebesar 20 mm agar tetap stabil saat digunakan. Berdasarkan tabel 3-3 dapat dilihat spesifikasi dari ulir tersebut.



Tabel 3-3 Ukuran Standar Ulir

Tabel 7.1 (b) Ukuran standar ulir kasar metris (JIS B 0205).

Ulir			Jarak bagi $p$	Tinggi kaitan $H_1$	Ulir dalam		
					Diameter luar $D$	Diameter efektif $D_2$	Diameter dalam $D_1$
1	2	3			Ulir luar		
					Diameter luar $d$	Diameter efektif $d_2$	Diameter inti $d_1$
M 6			1	0,541	6,000	5,350	4,917
M 8		M 7	1	0,541	7,000	6,350	5,917
			1,25	0,677	8,000	7,188	6,647
		M 9	1,25	0,677	9,000	8,188	7,647
M 10			1,5	0,812	10,000	9,026	8,376
		M 11	1,5	0,812	11,000	10,026	9,376
M 12			1,75	0,947	12,000	10,863	10,106
	M 14		2	1,083	14,000	12,701	11,835
M 16			2	1,083	16,000	14,701	13,835
	M 18		2,5	1,353	18,000	16,376	15,294
M 20			2,5	1,353	20,000	18,376	17,294
	M 22		2,5	1,353	22,000	20,376	19,294
M 24			3	1,624	24,000	22,051	20,752
	M 27		3	1,624	27,000	25,051	23,752
M 30			3,5	1,894	30,000	27,727	26,211
	M 33		3,5	1,894	33,000	30,727	29,211
M 36			4	2,165	36,000	34,402	31,670
	M 39		4	2,165	39,000	36,402	34,670
M 42			4,5	2,436	42,000	39,077	37,129
	M 45		4,5	2,436	45,000	42,077	40,129
M 48			5	2,706	48,000	44,752	42,587
	M 52		5	2,706	52,000	48,752	46,587
M 56			5,5	2,977	56,000	52,428	50,046
	M 60		5,5	2,977	60,000	56,428	54,046
M 64			6	3,248	64,000	60,103	57,505
	M 68		6	3,248	68,000	64,103	61,505

Catatan: (1) Kolom 1 merupakan pilihan utama. Kolom 2 atau kolom 3 hanya dipilih jika terpaksa.

(Sumber: Sularso, 2004)

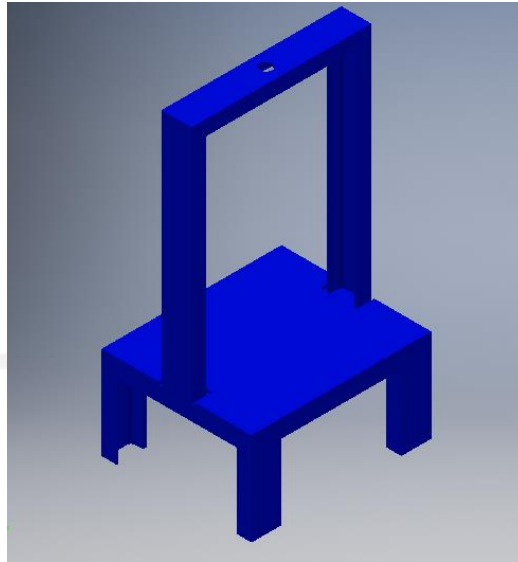
### 3.5.5 Pembuatan Desain

Setelah menentukan konsep alat yang akan dibuat dan telah menentukan ukuran berdasarkan perhitungan, kemudian masuk ke tahap desain. Berikut adalah komponen dari desain alat.

#### 1. Desain Rangka

Pada desain rangka menggunakan besi jenis UNP sebagai materialnya. Desain dari rangka dibuat tidak terlalu besar, yang bertujuan agar tidak memakan banyak tempat saat digunakan. Bentuk desain rangka dapat dilihat pada gambar 3-

5

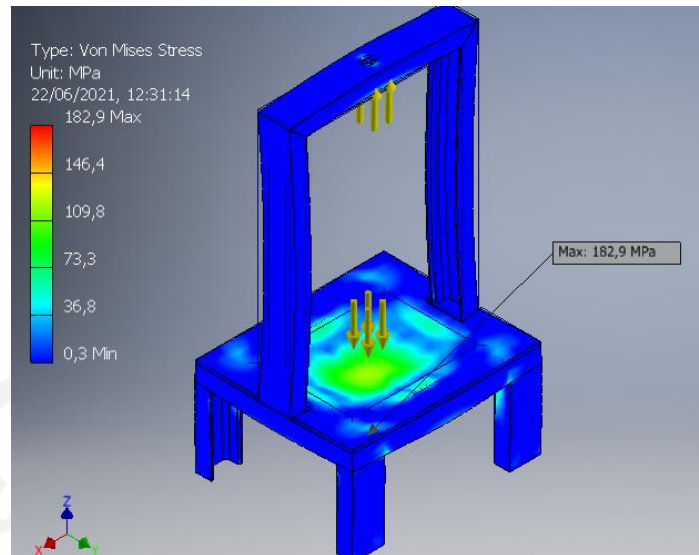


Gambar 3-5 Desain Rangka

Kemudian dilakukan pengujian tegangan pada rangka. Tekanan yang diberikan pada rangka harus diatas dari *compressive strength* sarang lebah tersebut. *Compressive strength* merupakan kekuatan maksimal yang mampu ditahan sarang lebah sebelum akhirnya hancur. Diketahui bahwa sarang lebah memiliki *compressive strength* sebesar 260 Kpa (Hepburn, 2005), sehingga tekanan yang akan diberikan saat pengujian harus diatas nilai tersebut. Pada pengujian ini tekanan yang diberikan adalah dua kali dari *compressive strength* sarang lebah tersebut yaitu menjadi 520 Kpa.

Pada saat pengujian, tekanan diberikan pada bagian atas dan bawah rangka, hal ini berdasarkan asumsi bahwa ketika plat penekan menekan kebawah dengan tekanan 520 Kpa, maka akan memberikan reaksi tekanan kearah atas dengan nilai yang sama. Sehingga pada pengujian, rangka atas dan bawah diberikan tekanan sebesar 520 Kpa.

Berdasarkan hasil pengujian, dapat dilihat bahwa tegangan terbesar terjadi pada plat bagian bawah dengan nilai 182,9 Mpa yang dapat dilihat pada gambar 3-6.



Gambar 3-6 Analisis Tegangan

Berdasarkan *mechanical properties* pada gambar 3-7 dari material ASTM A36, diketahui bahwa *yield strength* dari material tersebut adalah 250 Mpa, sedangkan tegangan yang terjadi pada rangka paling besar adalah 182,9 Mpa. Berdasarkan keterangan tersebut dapat dipastikan rangka aman untuk digunakan.

Mechanical Properties	Metric
Tensile Strength, Ultimate	400 - 550 MPa
Tensile Strength, Yield	250 MPa
Elongation at Break	20 %
	23 %
Modulus of Elasticity	200 GPa
Compressive Yield Strength	152 MPa
Bulk Modulus	160 GPa
Poissons Ratio	0.26
Shear Modulus	79.3 GPa

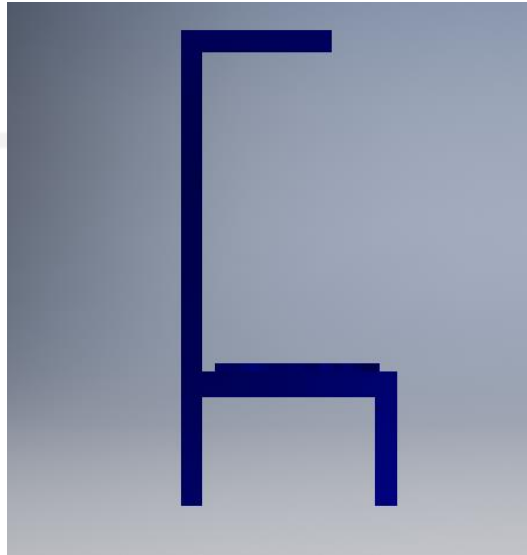
Gambar 3-7 Mechanical Properties ASTM A36

(Sumber : Matweb.com)

Karena berdasarkan hasil pengujian, rangka tersebut masih dibawah kekuatan luluh dari material, maka dibuat sebuah alternatif desain dari rangka. Rangka dibuat dengan mengurangi satu sisi dari tiang dan dibuat menggantung.

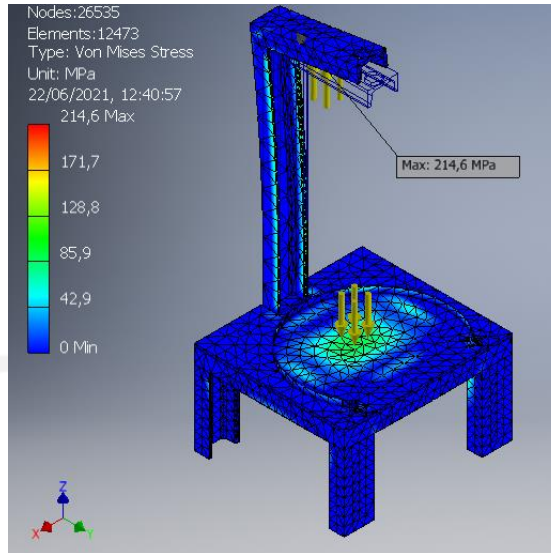
Bentuk rangka terinspirasi dari alat tambal ban, dengan bagian atas menggantung dengan material standar ASTM A36. Bagian atas dibuat menggantung dengan tujuan untuk mengurangi penggunaan material, sehingga

dapat mengurangi biaya serta mengurangi massa dari rangka tersebut. Pengurangan rangka ini harus tetap memperhatikan kekuatan dari rangka yang dapat diterima. Desain rangka dapat dilihat pada gambar 3-8.



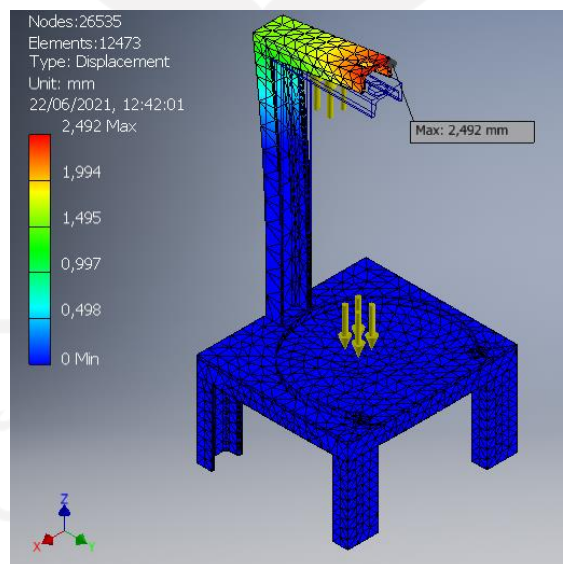
Gambar 3-8 Desain Rangka Menggantung

Rangka tersebut kemudian dilakukan pengujian untuk mengetahui tegangan yang terjadi. Dapat dilihat pada gambar 3-9, bahwa tegangan terbesar terjadi pada bagian atas tiang, dengan tegangan sebesar 214,6 Mpa. Tegangan terbesar tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan tegangan pada rangka pertama.



Gambar 3-9 Uji Tegangan Pada Rangka Gantung

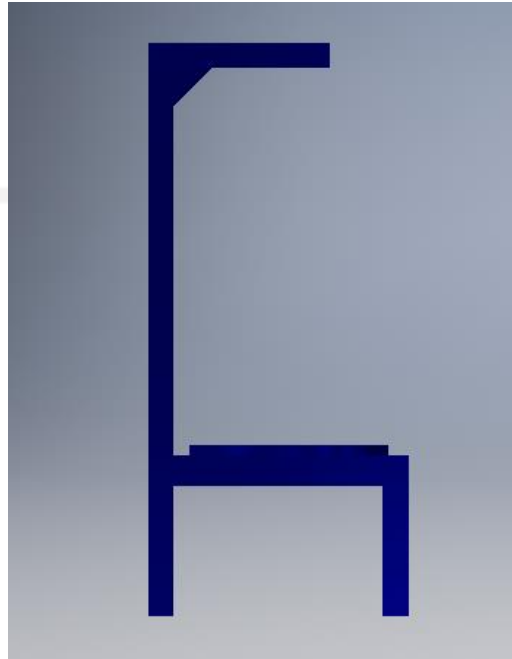
Kemudian pada gambar 3-10 menunjukkan *displacement* yang terjadi pada rangka ketika diberikan gaya. *Displacement* terbesar terjadi pada bagian atas rangka yang menggantung dengan pergeseran sebesar 2,492 mm.



Gambar 3-10 *Displacement* Rangka Gantung

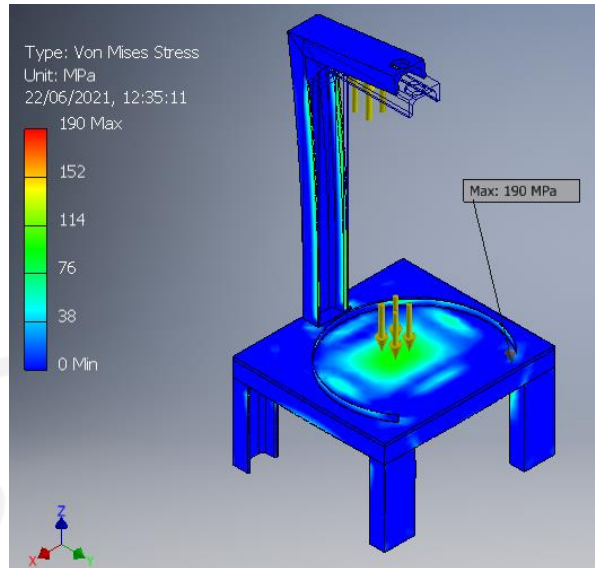
Karena tegangan yang terjadi lebih besar dari pada rangka awal, maka pada bagian tiang rangka gantung tersebut diberikan sebuah *support* untuk menambah

kekuatan rangka tersebut. penambahan support tersebut dapat dilihat pada gambar 3-11



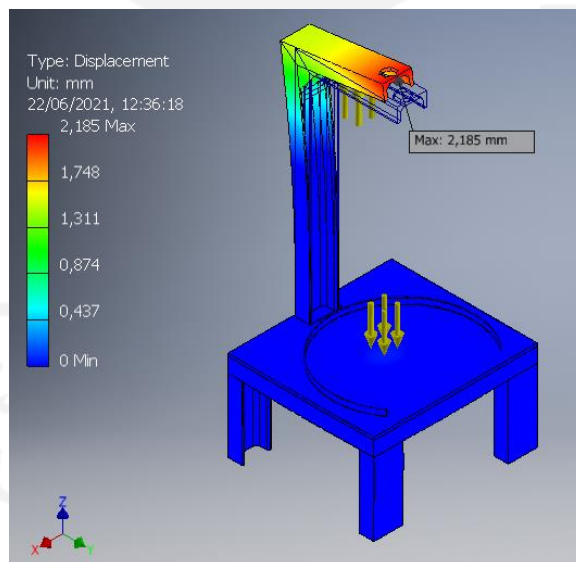
Gambar 3-11 Rangka Dengan *Support* Tambahan

Rangka tersebut kemudian dilakukan analisis tegangan untuk mengetahui tegangan terbesar yang terjadi. Dengan tekanan yang sama diberikan pada rangka, dapat dilihat bahwa tekanan terbesar yang terjadi adalah sebesar 190 Mpa yang terletak dibagian alas yang dapat dilihat pada gambar 3-12. Tegangan tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan rangka yang tidak menggunakan *support*.



Gambar 3-12 Tegangan Yang Terjadi

Unruuk *displacement* yang terjadi adalah sebesar 2,185 mm yang terletak dibagian tiang atas seperti pada gambar 3-13. Nilai tersebut lebih rendah dibandingkan dengan rangka yang tidak menggunakan support.



Gambar 3-13 *Displacement* Pada Rangka

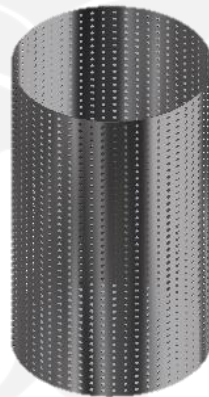
Berdasarkan beberapa alternatif desain rangka yang telah dibuat, maka bentuk rangka yang dipilih adalah pada rangka ketiga. Hal ini karena berdasarkan

data hasil pengujian bahwa rangka mampu menahan beban yang diberikan dan juga material yang digunakan lebih sedikit dibandingkan pada rangka pertama.

## 2. Desain Tabung Saringan

Desain tabung saringan memiliki ukuran tinggi 25 cm dengan diameter 15 cm, ukuran diameter dari tabung didapatkan dari hasil wawancara terhadap narasumber mengenai ukuran optimal propolis. Tabung tersebut memiliki lubang dengan ukuran 2 mm diseluruh permukaannya, lubang dipermukaan tersebut berfungsi sebagai tempat keluarnya madu saat proses pemerasan.

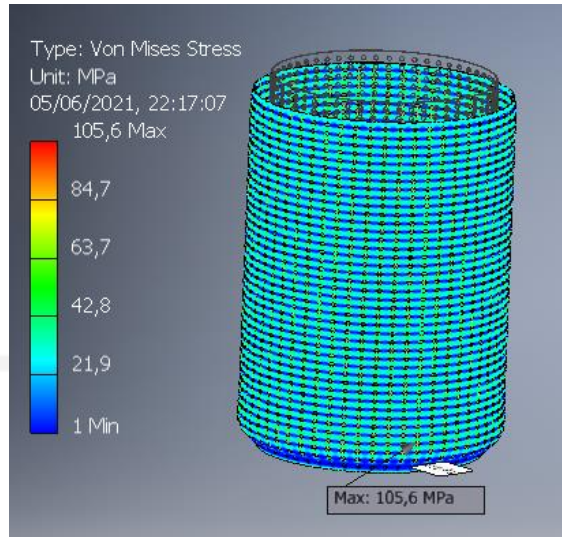
Bentuk tabung dipilih agar propolis yang dicetak nanti berbentuk bundar serta lebih rapi dengan ukuran dan bentuk yang seragam, sehingga memudahkan dalam proses menyimpan dan menjual propolis tersebut. Desain tabung saringan dapat dilihat pada gambar 3-14.



Gambar 3-14 Desain Tabung Saringan

Kemudian untuk bagian tabung saringan dilakukan pengujian untuk mengetahui tegangan yang terjadi. Tekanan yang diberikan sama seperti tekanan yang diberikan pada rangka yaitu 520 Kpa. Tegangan yang terjadi pada tabung dapat dilihat pada gambar 3-15.



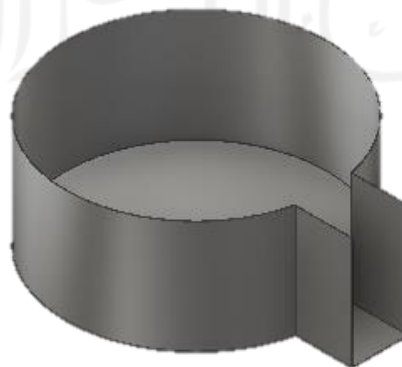


Gambar 3-15 Analisis Tegangan Pada Tabung Saringan

Berdasarkan gambar 3-15 dapat dilihat bahwa tegangan terbesar adalah 105,6 Mpa. Sedangkan *yield strength* untuk material *stainless steel* adalah 215 Mpa. Berdasarkan keterangan tersebut tabung saringan dapat dipastikan aman untuk digunakan.

### 3. Desain Wadah Penampung

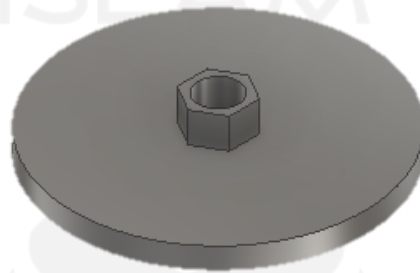
Desain wadah penampung memiliki diameter 23 cm dengan tinggi 10 cm. bagian corong wadah dibuat terbuka seperti pada gambar 3-16 untuk memudahkan proses penirisan madu. Ukuran dari wadah penampung dibuat sedikit lebih besar dari tabung saringan agar hasil madu yang diperas tidak dan menggenangi sarang madu. Desain wadah penampung dapat dilihat pada gambar 3-16.



Gambar 3-16 Desain Wadah

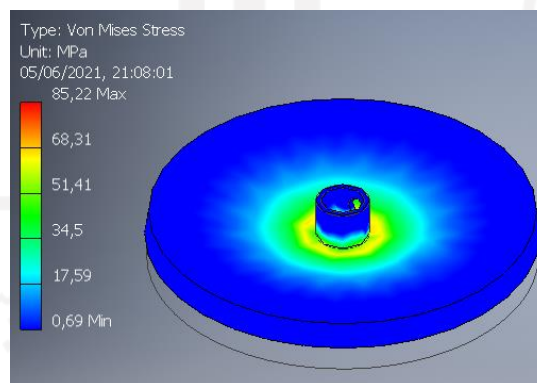
#### 4. Desain Plat Penekan

Desain plat penekan dibuat berbentuk bundar mengikuti bentuk tabung dengan diameter 150 mm dan tebal 5 mm. Untuk menggabungkan plat dengan poros berulir, bagian pengikat menggunakan mur, karena merupakan cara yang paling mudah untuk membuka ataupun memasang plat tersebut. Desain plat penekan dapat dilihat pada gambar 3-17.



Gambar 3-17 Desain Plat Penekan

Untuk mengetahui kekuatan dari plat penekan tersebut, maka dilakukan *stress analysis* dengan tekanan yang sama pada plat tersebut.

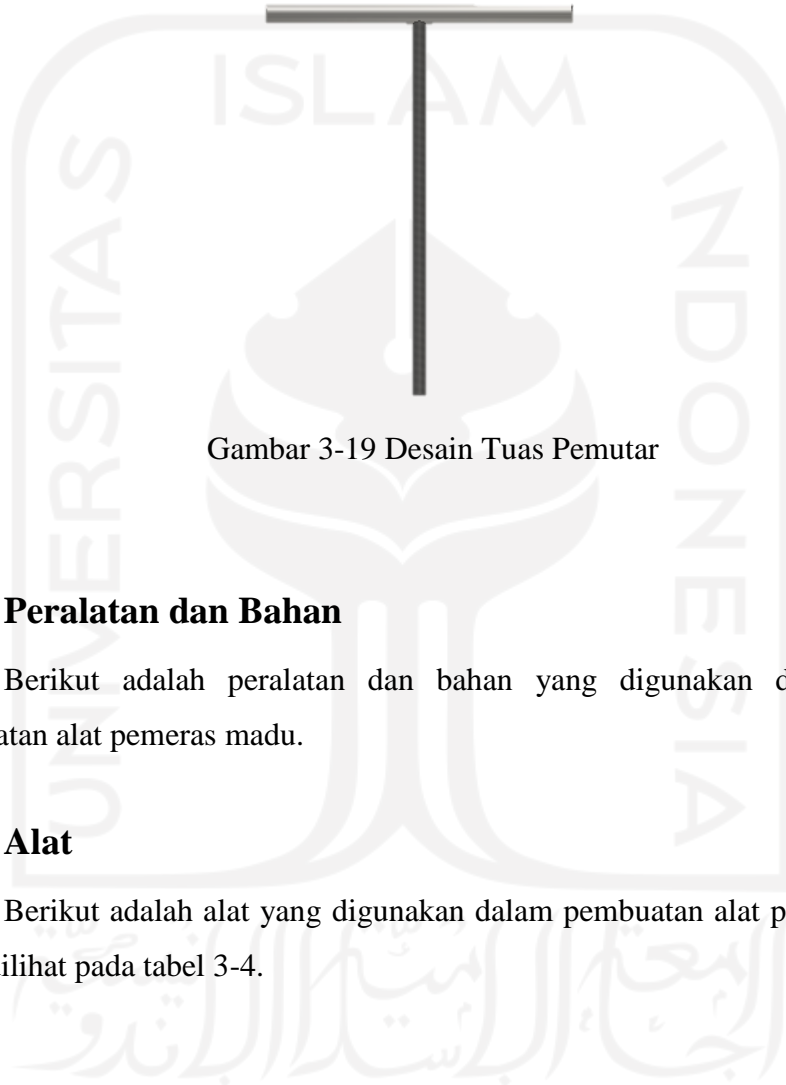


Gambar 3-18 Analisis Tegangan Pada Plat Bundar

Berdasarkan gambar 3-18 dapat diketahui bahwa tegangan maksimal yang terjadi adalah 85,22 Mpa, sedangkan *yield strength* untuk material *stainless steel* adalah 215 Mpa. Berdasarkan keterangan tersebut plat penekan dapat dipastikan aman untuk digunakan.

## 5. Desain Tuas Pemutar

Desain tuas pemutar memiliki ukuran tinggi 55 cm dan 40 cm. dibuat menyesuaikan dengan ukuran rangka untuk memudahkan dalam proses penggunaan. Bahan yang digunakan adalah ulir *stainless steel* dengan diameter 20 mm. Gambar 3-19 menunjukkan desain tuas pemutar.



Gambar 3-19 Desain Tuas Pemutar

## 3.6 Peralatan dan Bahan

Berikut adalah peralatan dan bahan yang digunakan dalam proses pembuatan alat pemeras madu.

### 3.6.1 Alat

Berikut adalah alat yang digunakan dalam pembuatan alat pemeras madu dapat dilihat pada tabel 3-4.

Tabel 3-4 Alat

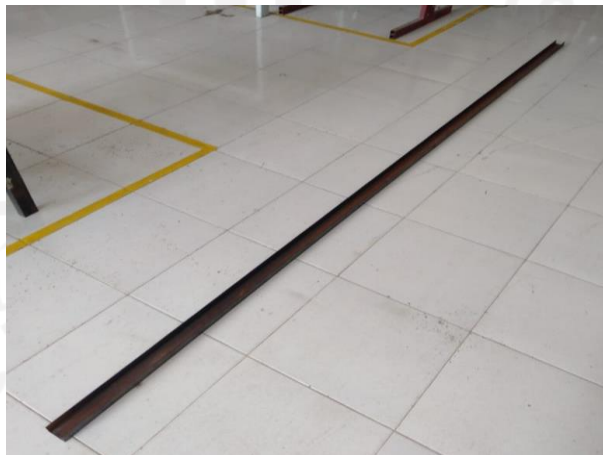
No	Nama alat	Fungsi
1	Mesin Las	Untuk mengelas bahan
2	Gerinda	Untuk memotong bahan
4	Mesin Bor	Untuk membuat lubang
5	<i>Waterpass</i>	Untuk mengukur kerataan permukaan
6	Penggaris Siku	Untuk mengukur sudut siku
7	Mesin Rol	Untuk mengerol plat

### 3.6.2 Bahan

Berikut adalah bahan yang digunakan dalam pembuatan alat pemeram madu, yaitu:

#### 1. Besi UNP

Besi UNP merupakan besi berbentuk profil U dengan ukuran yang digunakan adalah 50 mm x 30 mm, besi UNP digunakan untuk konstruksi rangka. Bentuk besi UNP dapat dilihat pada gambar 3-20.



Gambar 3-20 Besi UNP

#### 2. Plat lubang *stainless steel*

Plat lubang terbuat dari bahan *stainless steel* dengan ketebalan 2 mm dan berbentuk persegi panjang, dipilih karena memiliki tingkat

ketahanan korosi yang tinggi dan material tersebut aman digunakan untuk makanan. Bentuk plat lubang dapat dilihat pada gambar 3-21.



Gambar 3-21 Plat Lubang Stainless Steel

### 3. Plat besi

Plat besi dengan ukuran 28 mm x 25 mm dan ketebalan 5 mm digunakan sebagai dudukan alat pres. Plat besi yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3-22.



Gambar 3-22 Plat Besi

### 4. Ulir *stainless steel*

Ulir *stainless steel* digunakan sebagai penerus daya, dengan mengubah gerakan memutar menjadi gerakan naik turun. Ulir *stainless* dapat dilihat pada gambar 3-23.



Gambar 3-23 Ulir Stainless Steel

5. Plat bundar *stainless steel*

Plat bundar *stainless steel* dengan ketebalan 5mm dan diameter 15 cm digunakan sebagai penekan untuk mengepres madu, bahan *stainless* dipilih karena bahan yang aman digunakan untuk madu. Plat bundar tersebut dapat dilihat pada gambar 3-24.



Gambar 3-24 Plat Bundar Stainless Steel

6. Mur

Mur merupakan sebuah komponen yang memiliki lubang berulir dan berfungsi sebagai pengikat saat digunakan bersama dengan poros berulir. Bentuk mur dapat dilihat pada gambar 3-25.



Gambar 3-25 Mur

### 3.7 Pembuatan Alat

Proses pembuatan alat bertujuan untuk membuat hasil dari desain perancangan menjadi sebuah alat yang dapat digunakan. Berikut adalah langkah-langkah dari proses pengerjaan alat :

#### 3.7.1 Proses Pembuatan Rangka

Pembuatan rangka diawali dengan membuat rangka bagian dasar, bahan yang digunakan adalah besi UNP. Besi UNP dipotong menjadi 8 bagian dengan ukuran 15 cm, 18 cm, dan 25 cm masing-masing sebanyak 2 buah. Pada saat memotong bahan, dudukan gerinda potong dibentuk sudut  $45^\circ$  seperti pada gambar 3-26 untuk memudahkan pada saat proses pengelasan untuk membentuk sudut siku.



Gambar 3-26 Proses Pemotongan Besi UNP



Setelah dipotong menjadi beberapa bagian, kemudian besi dengan ukuran 15 cm dan 25 cm dilas menjadi satu dengan menggunakan las SMAW, dalam proses pengelasan harus memperhatikan sudut dari bagian-bagian yang dilas, agar sudut yang dibuat siku maka menggunakan alat bantu berupa penyiku seperti yang terlihat pada gambar 3-27.



Gambar 3-27 Proses Pengelasan Rangka Bagian Kaki

Setelah bagian pertama jadi, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan bagian yang sama. Pada proses pembuatan ini, ukuran kedua komponen ini harus sama persis agar rangka yang dibuat menjadi rata, jika kedua bagian belum rata, cara yang dilakukan adalah dengan menggerinda bagian kaki-kaki hingga rata. Cara mengukur kerataan adalah dengan menggunakan *waterpass*. Setelah rata, kedua bagian tersebut dilas dengan besi berukuran 18 cm hingga menjadi seperti gambar 4-28.



Gambar 3-28 Rangka Bagian Dasar



Setelah rangka bagian dasar jadi, dilanjutkan membuat bagian tiang. Besi UNP dengan ukuran 40 cm dan 20 cm dilas menjadi satu, dengan bantuan penyiku seperti pada gambar 3-29.



Gambar 3-29 Proses Pengelasan Tiang

Setelah bagian tiang jadi, kemudian dilas ke bagian rangka dasar. Pada proses pengelasan tiang harus tegak lurus, karena akan mempengaruhi pada saat alat digunakan. Ketika memasang tiang ke bagian rangka bawah digunakan *waterpass* sebagai alat bantu untuk memastikan tiang dipasang secara tegak lurus. Hasil pengelasan dapat dilihat pada gambar 3-30.



Gambar 3-30 Hasil Pengelasan Tiang Pada Rangka Dasar

Langkah selanjutnya adalah plat dasar di las ke bagian rangka. Sebelum dilas, plat dipotong pada bagian tengah menyesuaikan dengan tiang seperti pada gambar 3-31.



Gambar 3-31 Hasil Pemasangan Plat Pada Rangka

Setelah semua komponen rangka terpasang, pada bagian atas rangka dibuat lubang menggunakan bor tangan sebagai tempat meletakkan mur. Proses pengeboran terlebih dahulu menggunakan mata bor dengan ukuran yang kecil kemudian dilanjutkan dengan ukuran mata bor yang lebih besar. Hal ini karena jika langsung menggunakan mata bor berukuran besar, mata bor sering tersangkut dan berhenti. Hasil pembuatan lubang dapat dilihat pada gambar 3-32.



Gambar 3-32 Lubang Pada Rangka

Langkah berikutnya adalah mengelas mur pada lubang yang telah dibuat sebelumnya. Pemasangan mur harus tegak lurus terhadap lubang yang telah dibuat, hal ini bertujuan agar saat poros diputar, poros tidak mengenai sisi dari rangka. Gambar 3-33 menunjukkan hasil pengelasan mur.



Gambar 3-33 Pengelasan Mur Pada Rangka

Pada bagian sambungan las yang terlihat tidak rapi, digunakan dempul untuk menutup celah tersebut. Setelah dempul mengering kemudian diampelas hingga halus dan rata dengan permukaan. Untuk proses *finishing* rangka, rangka dicat menggunakan cat semprot agar terhindar dari korosi dan terlihat lebih menarik. Hasil pembuatan rangka dapat dilihat pada gambar 3-34.



Gambar 3-34 Rangka

### 3.7.2 Proses Pembuatan Tabung Saringan

Tabung penyaring dibuat menggunakan plat lubang *stainless steel* dengan ukuran 25 cm x 50 cm, tebal 2 mm, dan ukuran lubang 2 mm. proses pembuatan dari tabung ini adalah dengan mengerol plat tersebut pada mesin rol hingga membentuk tabung dengan diameter 15 cm. Proses pengerolan dapat dilihat pada gambar 3-35.



Gambar 3-35 Proses Pengerolan

Setelah plat dirol kemudian dilanjutkan dengan proses pengelasan untuk menyambungkan kedua ujung plat. Pengelasan pada tabung tersebut dilakukan di sepanjang sambungan dengan menggunakan las jenis GTAW dan *filler stainless*,

hal ini bertujuan agar saat proses pemerasan madu bentuk dari tabung tidak berubah dan bagian sambungan tidak timbul karat. Bentuk tabung setelah di las dapat dilihat pada gambar 3-36.



Gambar 3-36 Hasil Pembuatan Tabung Saringan

### 3.7.3 Proses Pembuatan Wadah Penampung

Wadah penampung terbuat dari lembaran plat *stainless steel* dengan ketebalan 0,8 mm yang dipotong sesuai dengan desain yang sudah dibuat. Pada proses pengelasan menggunakan las GTAW dan harus menggunakan elektroda *stainless*, hal ini bertujuan agar sambungan las tidak terjadi karat. Pengelasan wadah ini diperhatikan pada setiap bagian sambungan, agar tidak terjadi kebocoran saat digunakan. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah kerataan dari bagian dasar wadah, agar madu tidak menggenang, dan bagian corong dibuat miring agar madu yang berada didalam wadah dapat keluar dengan mudah. Proses pengelasan dapat dilihat pada gambar 3-37.



Gambar 3-37 Pengelasan Wadah Penampung

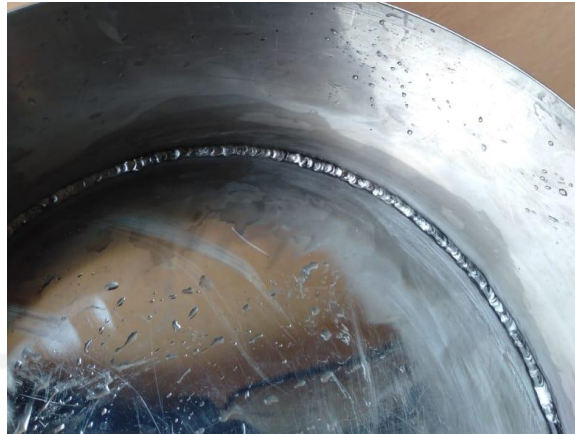
Pada saat proses pembuatan wadah, pengelasan dilakukan hanya pada bagian luar wadah saja, sehingga bagian dalam wadah menjadi tidak rapi. Setelah beberapa hari, bagian dari dalam wadah mulai timbul karat, bagian karat tersebut muncul pada sambungan yang di las , seperti pada gambar 3-38.



Gambar 3-38 Karat Pada Wadah Penampung

Untuk mengatasi karat yang timbul pada bagian sambungan, maka bagian dalam wadah juga ikut dilakukan pengelasan. Hal ini bertujuan untuk mencegah karat kembali muncul. Hasil pengelasan bagian dalam wadah dapat dilihat pada gambar 3-39.





Gambar 3-39 Wadah Bagian Dalam Setelah Perbaikan

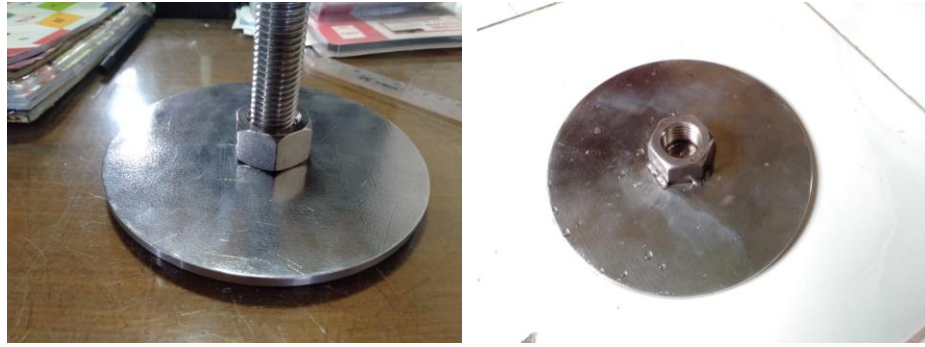
Setelah dilakukan pengelasan pada bagian dalam wadah, bagian yang sebelumnya muncul karat, sudah tidak terdapat lagi karat. Hasil pembuatan wadah setelah proses perbaikan dapat dilihat pada gambar 3-40.



Gambar 3-40 Wadah Penampung

#### **3.7.4 Proses Pembuatan Plat Penekan**

Plat penekan terdiri dari 2 bagian, yaitu plat bundar *stainless steel* dan mur. Proses pembuatannya adalah dengan mengelas mur ke plat bundar menggunakan las listrik. Penempatan mur harus berada pada titik pusat dari plat bundar, agar sesuai dengan sumbu ulir penekan. Pembuatan plat penekan dapat dilihat pada gambar 3-41.



Gambar 3-41 Proses Pembuatan Plat Penekan

### 3.7.5 Proses Pembuatan Tuas Pemutar

Bahan yang digunakan untuk membuat tuas pemutar adalah ulir *stainless steel*. Langkah pertama dalam proses pembuatan yaitu memotong ulir *stainless steel* dengan ukuran 40 cm dan 55 cm, kemudian kedua bagian tersebut disatukan menggunakan las listrik seperti pada gambar 3-42.

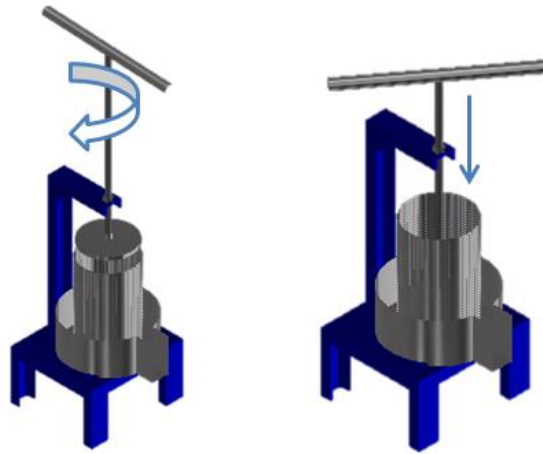


Gambar 3-42 Pembuatan Tuas Pemutar

### 3.8 Prinsip Kerja

Prinsip kerja dari alat pemeras madu lanceng ini adalah dengan mengubah gerakan memutar menjadi gerakan linier. Gerakan memutar ini berasal dari tuas yang diputar oleh tangan yang kemudian memutar poros berulir sehingga menyebabkan plat penekan dapat bergerak naik dan turun untuk memeras sarang lebah. Gerakan naik dan turun tersebut juga ikut memadatkan sarang lebah mengikuti bentuk tabung, sehingga mencetak propolis dengan bentuk yang sama. Ilustrasi kerja alat dapat dilihat pada gambar 3-43.





Gambar 3-43 Ilustrasi Prinsip Kerja Alat

### 3.9 Cara Mengoperasikan Alat

Berikut adalah cara mengoperasikan alat pemeras madu :

1. Pastikan tuas pemutar dengan plat penekan sudat terpasang dengan kuat.
2. Naikkan plat penekan dengan cara memutar tuas kearah kiri.
3. Pastikan sarang madu yang akan diperas harus sudah bersih dari sisa-sisa kotoran dan lebah yang menempel.
4. Letakkan tabung saringan diatas wadah penampung yang kemudian diletakkan diatas dudukan rangka.
5. Masukkan sarang lebah kedalam tabung saringan.
6. Putar tuas kearah kanan untuk menurunkan plat penekan.
7. Setelah tidak ada madu yang tersisa, putar tuas kearah kiri untuk menaikkan plat penekan.
8. Untuk mengambil propolis yang sudah tercetak, angkat tabung saringan, dan ambil propolis tersebut.

### 3.10 Pengujian Alat Pemeras Madu

Pengujian alat pemeras madu dilakukan dengan menggunakan madu jenis klanceng yang sudah dibersihkan dari sisa-sisa kotoran dan lebah yang menempel. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dengan menggunakan alat pemeras madu dan 3 kali dengan menggunakan tangan. massa madu yang digunakan pada masing-masing pengujian adalah 300 gram.

### 3.11 Pengambilan Data Pengujian

Data yang diambil adalah hasil dari pemerasan secara manual dengan tangan dan menggunakan alat pada madu dengan massa 300 gram. Data ini digunakan untuk menentukan perbandingan volume madu yang dihasilkan serta bentuk dan massa propolis yang dihasilkan antara cara manual dan dengan menggunakan alat.



## BAB 4

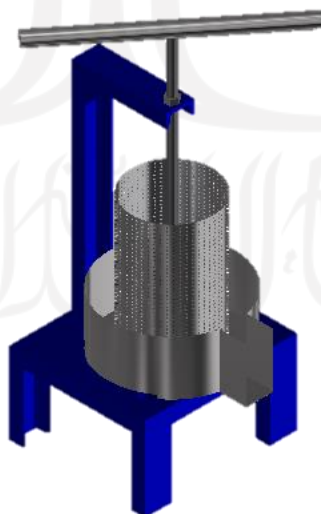
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Perancangan dan Pembuatan Alat

##### 4.1.1 Hasil Perancangan Alat

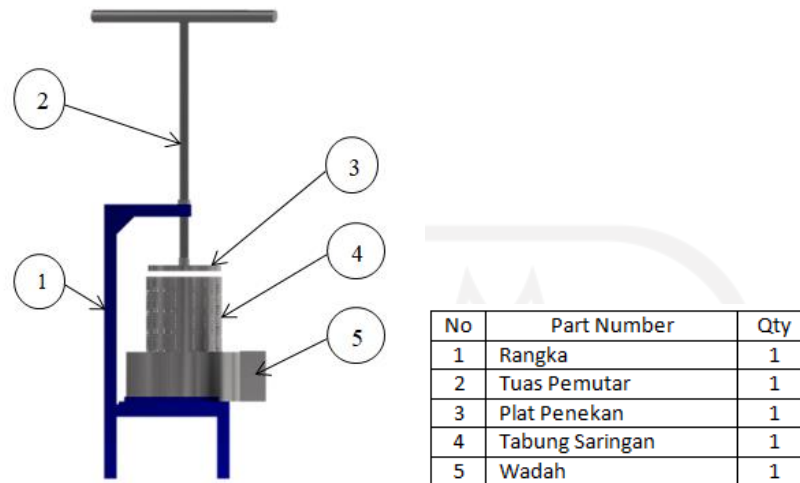
Hasil pembuatan desain dilakukan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan seperti material yang aman untuk makanan, proses perakitan dan pengoperasian alat mudah, serta biaya pembuatan yang dapat dijangkau oleh UMKM. Desain alat yang dipilih adalah pada desain ketiga dengan menggunakan konsep seperti alat tambal ban, dimana dengan memutar tuas maka plat penekan akan turun kebawah untuk melakukan proses pengepresan.

Alat yang akan dibuat ini menggunakan ulir sebagai mekanisme untuk mentransmisikan daya serta mengubah gerakan rotasi menjadi translasi. Ulir tersebut berfungsi untuk memberikan gaya tekan yang besar kepada plat untuk proses pemerasan. Penggunaan ulir daya ini sebagai mekanisme transmisi daya memberikan keuntungan mekanis yang besar. Hasil desain alat pemeras madu dapat dilihat pada gambar 4-1.



Gambar 4-1 Hasil Desain Alat Pemeras Madu

Komponen hasil perancangan alat pemeras madu dapat dilihat pada gambar 4-2.



Gambar 4-2 Keterangan Desain Pemeras Madu

#### 4.1.2 Hasil Pembuatan Alat

Setelah semua komponen alat pemeras madu dibuat, proses selanjutnya adalah pemasangan komponen-komponen menjadi satu, sehingga alat dapat digunakan. Komponen alat yang dibuat terdiri dari rangka, tabung saringan, wadah penampung, plat penekan, dan tuas pemutar. Hasil akhir alat memiliki dimensi 28 cm x 25 cm x 70 cm. Pada gambar 4-3 menunjukkan hasil perakitan alat.



Gambar 4-3 Hasil Perakitan Alat

### 4.1.3 Rincian Biaya

Rincian biaya untuk membuat alat pemeras madu dapat dilihat pada tabel 4-1.

Tabel 4-1 Rincian Biaya Alat dan Bahan

No	Nama Barang	Keterangan	Qty	Harga	Jumlah
1	Besi UNP 50	50 mm x 35 mm x 3 m	1	Rp 70.000	Rp 70.000
2	Plat besi	280 mmx220mm x 5 mm	1	Rp 70.000	Rp 70.000
3	Plat lubang <i>stainless steel</i>	150 mm x 250 mm x 3mm	1	Rp 150.000	Rp 150.000
4	Tabung penampung	230 mm x 100 mm	1	Rp 150.000	Rp 150.000
5	Plat bundar <i>stainless</i>	D 150 mm x 10 mm	1	Rp 200.000	Rp 200.000
6	Drat As	M20 1 M <i>stainless</i>	1	Rp 180.000	Rp 180.000
7	Mur	M20 <i>stainless</i>	2	Rp 4000	Rp 4000
8	Dempul	Dempul besi	1	Rp 15.000	Rp 15.000
9	Cat	Cat semprot	1	Rp 20.000	Rp 20.000
				Jumlah	Rp 863.000

## 4.2 Hasil Pengujian

### 4.2.1 Bentuk Propolis

Pada gambar 4-4 menunjukkan bentuk dari sarang lebah klanceng yang belum diperas.



Gambar 4-4 Sarang Lebah Sebelum Diperas

Pada gambar 4-5 menunjukkan perbandingan propolis yang dihasilkan dari proses pemerasan menggunakan alat dan dengan menggunakan tangan.



Gambar 4-5 Propolis Hasil Pemerasan

(a) Pemerasan menggunakan alat, (b) Pemerasan menggunakan tangan

Pada bentuk propolis yang diperas dengan menggunakan tangan seperti pada gambar 4-5(b) terlihat tidak beraturan dan masih mengkilap yang menandakan masih terdapat sedikit kandungan madu, berbeda dengan pemerasan menggunakan alat seperti yang ditunjukkan pada gambar 4-5(a) yang berbentuk bundar dan tidak mengkilap.

#### 4.2.2 Data Hasil Pengujian

Pada tabel 4-2 menunjukkan data dari hasil pengujian pemerasan sarang lebah dengan menggunakan alat pemerasan madu. Data yang dikumpulkan meliputi massa sarang lebah sebelum dan sesudah diperas, massa madu, volume madu, dan waktu pemerasan.

Tabel 4-2 Hasil Pemerasan Menggunakan Alat

No	Massa Sarang Lebah (Gram)	Massa Propolis (Gram)	Massa Madu (Gram)	Volume Madu (ml)	Waktu Pemerasan (Menit)
1	303	160	136	120	5,04
2	297	155	142	115	4,25
3	300	171	127	105	4,36
Rata-rata	300	162	135	113	4,55

Pada tabel 4-3 merupakan data hasil pemerasan sarang lebah dengan menggunakan tangan.

Tabel 4-3 Hasil Pemerasan Manual

No	Massa Sarang Lebah (Gram)	Massa Propolis (Gram)	Massa Madu (Gram)	Volume Madu (ml)	Waktu Pemerasan (Menit)
1	297	189	103	85	2,55
2	306	199	97	80	2,10
3	294	215	69	60	3,12
Rata-rata	299	201	89	75	2,59

### 4.2.3 Efisiensi

Untuk mengetahui persentase dari massa madu yang telah diperas, dapat menggunakan cara berikut:

$$\frac{\text{Massa Rata Rata Madu}}{\text{Massa Rata Rata Sarang}} \times 100 \%$$

Pengujian menggunakan alat pemeras madu

$$\frac{135}{300} \times 100 \% = 45 \%$$

Pengujian menggunakan tangan

$$\frac{89}{299} \times 100 \% = 29,7 \%$$

## 4.3 Analisis dan Pembahasan

### 4.3.1 Perbandingan Bentuk Propolis

Perbandingan bentuk propolis yang dihasilkan dengan cara manual dan dengan menggunakan alat sangat berbeda. Dapat dilihat pada gambar 4-6 tampilan propolis yang diperas menggunakan tangan masih terlihat mengkilap, Hal ini menunjukkan bahwa sarang madu yang diperas masih belum maksimal karena masih tersisa madu. Sedangkan bentuk dari propolis yang dihasilkan cenderung tidak beraturan antara satu dengan yang lainnya dan bertekstur lembek.





Gambar 4-6 Perbandingan bentuk Propolis

Sedangkan sarang madu yang diperas menggunakan alat menghasilkan propolis dengan tampilan tidak mengkilap, karena madu yang tersimpan didalam sarang hampir sepenuhnya telah diperas. Untuk bentuk dari propolis yang diperas menggunakan alat menghasilkan bentuk kepingan-kepingan bundar dengan bentuk yang sama satu sama lain dan cenderung lebih padat. Pada bentuk propolis yang diperoleh dari pemerasan menggunakan alat terlihat memiliki bentuk yang tidak bundar sempurna, hal ini karena jumlah sarang madu yang dimasukkan saat proses pemerasan kurang banyak.

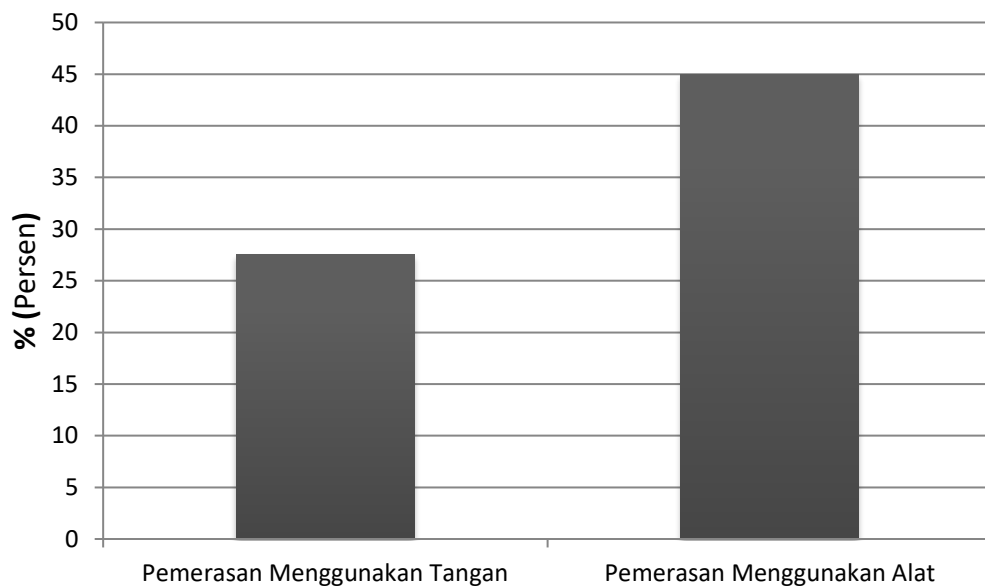
#### 4.3.2 Perbandingan Produktivitas

Berdasarkan tabel 4-3 rata-rata massa madu yang dihasilkan dengan cara pemerasan menggunakan tangan adalah 89 gram dari massa sarang sebelum diperas adalah 299 gram. Dari 89 gram madu ini memiliki volume sebesar 75 ml dan waktu rata-rata yang diperlukan untuk memeras adalah 2 menit 59 detik.

Untuk pemerasan dengan menggunakan alat pemeras madu, pada tabel 4-2 menunjukkan bahwa rata-rata massa madu yang dihasilkan adalah 135 gram dari massa sarang 300 gram. Madu dengan massa 135 gram ini memiliki volume

sebesar 113 ml dan waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk pemerasan adalah 4 menit 55 detik.

Berdasarkan hasil perbandingan dari kedua pengujian tersebut, diketahui bahwa pengujian dengan menggunakan alat dapat meningkatkan produktivitas madu dibandingkan dengan pemerasan menggunakan tangan, tetapi waktu yang diperlukan selama proses pemerasan menjadi lebih lama. Hal ini disebabkan karena, ketika alat pemerasan madu mengempes sarang lebah, madu menjadi terus-menerus keluar, meskipun sarang lebah sudah terlihat kering. Madu tersebut tetap keluar meskipun dalam jumlah sedikit, sehingga diperlukan waktu lebih untuk menunggu hingga madu tidak menetes lagi.



Gambar 4-7 Grafik Efisiensi

Berdasarkan grafik pada gambar 4-7, untuk alat pemerasan madu memiliki efisiensi sebesar 45%, dibandingkan dengan proses pemerasan menggunakan tangan yang hanya memiliki efisiensi sebesar 29,7 %. Maka berdasarkan hasil pembahasan diatas maka alat pemerasan madu mampu meningkatkan hasil madu yang diperas.

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah berhasil dibuat sebuah alat pemeras madu yang dapat digunakan untuk memeras sarang lebah madu klanceng.
2. Persentase madu yang dihasilkan dengan pemerasan menggunakan tangan yaitu sebesar 29,7%, sedangkan dengan alat pemeras madu adalah 45%.
3. Proses pemerasan dengan menggunakan alat membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan proses pemerasan menggunakan tangan, karena selama proses penekanan madu akan terus keluar meski dalam jumlah yang sedikit sehingga memerlukan waktu lebih lama. Hal ini menyebabkan hasil yang diperoleh oleh alat pemeras yang dirancang lebih banyak dibandingkan dengan hasil pemerasan tangan.
4. Bentuk propolis dari pemerasan menggunakan alat menghasilkan bentuk dan ukuran propolis yang mempunyai pola lebih seragam.
5. Total biaya pembuatan alat pemeras madu adalah Rp. 863.000, harga tersebut berada dibawah harga alat pemeras madu yang ada dipasaran.

#### **5.2 Saran**

Untuk proses pengujian pada alat tersebut, penulis memiliki saran untuk berupa :

1. Dalam proses pemerasan, sarang madu yang telah setengah diperas sebaiknya digabungkan dengan sarang madu yang telah diperas sebelumnya untuk mempercepat waktu pemerasan hingga sarang madu tersebut kering.
2. Pada bagian mur, sebaiknya diberi wadah penampung pelumas, agar ketika digunakan, pelumas tidak menetes ketabung pemeras.

3. Dalam proses pemerasan, sebaiknya menggunakan standar tertentu dalam waktu pemerasan madu.



## DAFTAR PUSTAKA

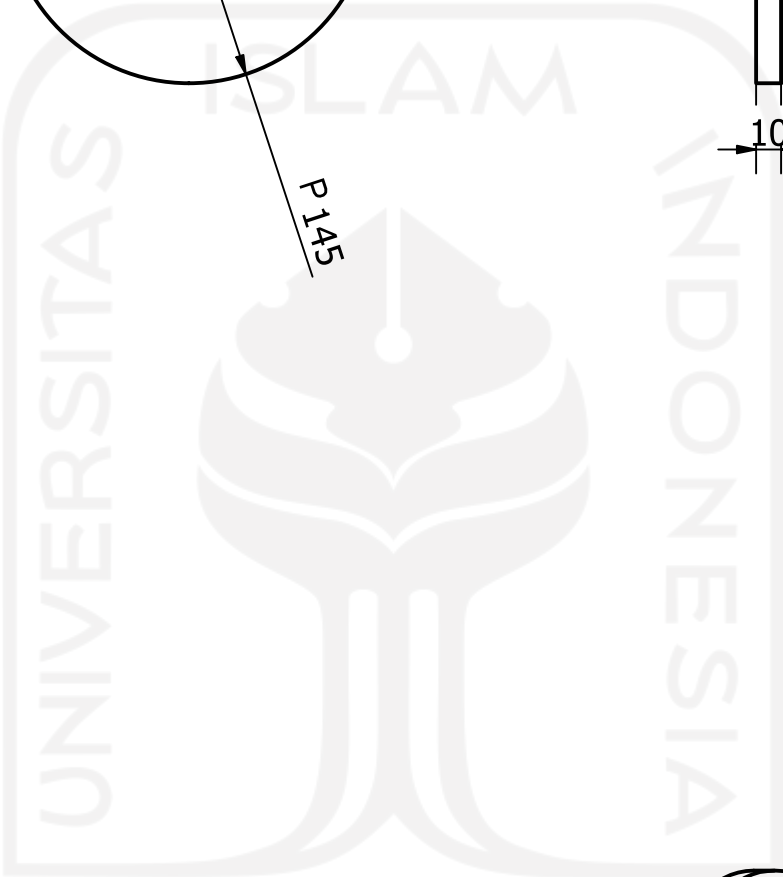
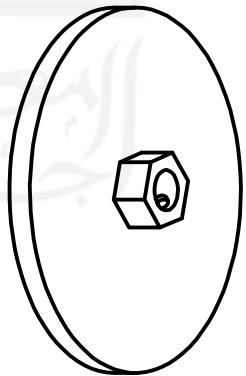
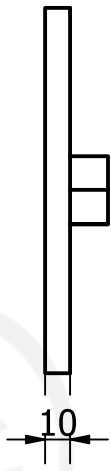
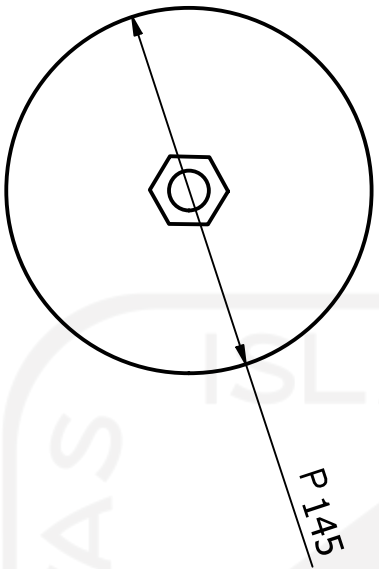
- Aldino. (2018). *Pengembangan Petani Madu Pelawan di Desa Namang Kecamatan Namang Kabupaten Bangka Tengah*. Palembang: Jurusan Sosioogi Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Sriwijaya.
- Gebremariam, T. G. (2014). Determination Of Quality And Adulteration Effects Of Honey From Adigrat And Its Surrounding Areas. *International Journal Of Technology Enhancements And Emerging Engineering Research*, 2347-4289.
- Ginting, R. (2009). *Perancangan Produk*. Medan: Graha Ilmu.
- Harsono, T. O. (2000). *Teknologi Pengelasan Logam, Cetakan Kedelapan*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Herdy, P. (2020). *Material Teknik (Logam, Keramik, Polimer, dan Komposit)*. Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Hermawan, S. (2012). *Mini Book Master Fisika SMP Kelas VII, VIII, & IX*. Jakarta: Wahyu Media.
- Hotnida C.H. Siregar, A. M. (2011). *Propolis: Madu Multikhasiat*. Depok: Penebar Swadaya.
- Kuntadi. (2010). *PENGEMBANGAN BUDIDAYA LEBAH MADU DAN PERMASALAHANNYA*. Bogor: Badan penelitian dan Pengembangan kehutanan.
- McCreath, S. B. (2016). *Pharmacognosy*. Jamaica: Academic Press.
- Michener, C. D. (2007). *The Bees of the World*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Moruk, A. W. (2006). *Madu Obat dan Suplemen*. Bali: Pak Oles Centre.
- Primahidin, I. (2019). *Pengelasan SMAW Asetilin dan Pengecoran Logam*. Cimahi: Guepedia.
- Purnomo, P. A. (2012).

- Schmid, S. (2010). *Manufacturing Engineering and Technology*. germany: Prentice Hall.
- Sforcin, J. &. (2011). Propolis: Is there a potential for the development of new drugs. *Journal of Ethnopharmacology*, 253–260.
- Suarsana, K. I. (2017). *Ilmu Material Teknik*. Denpasar: Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Udayana Bali.
- Sularso, & Suga, K. (2004). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Wall V, J. A. (2008). *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.



## LAMPIRAN



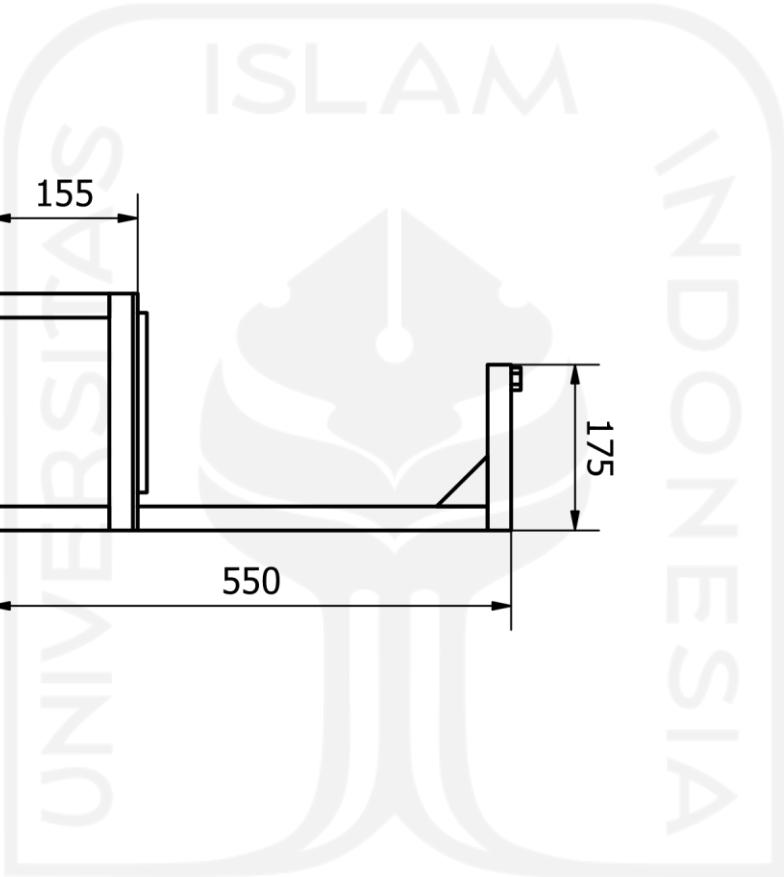
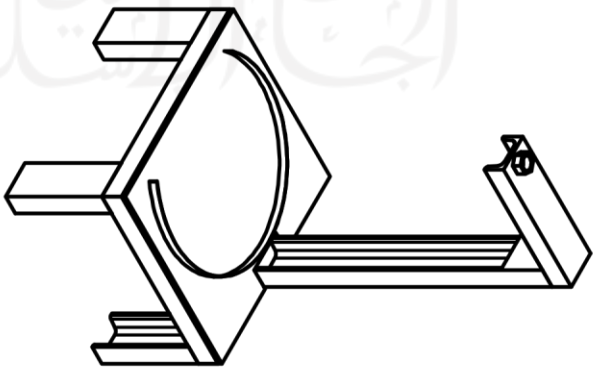
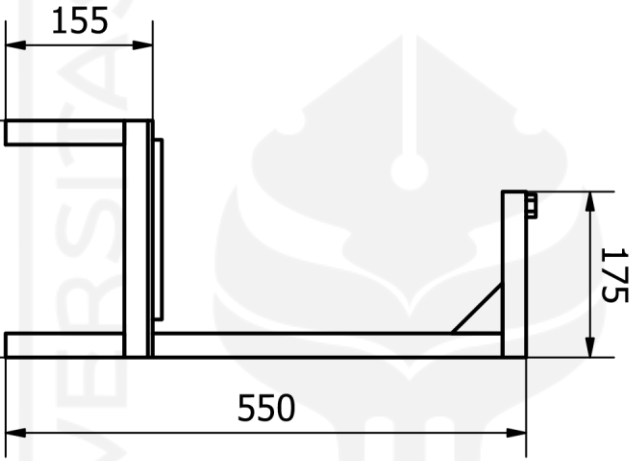
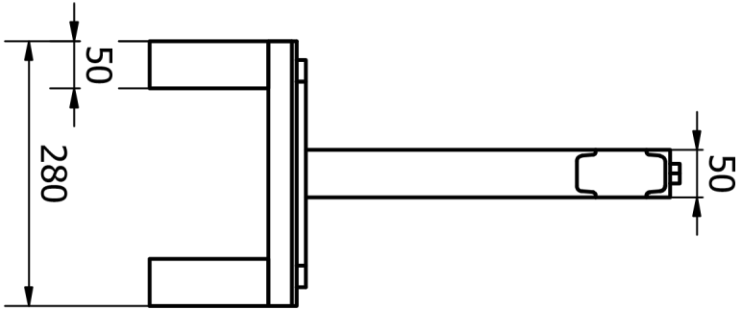
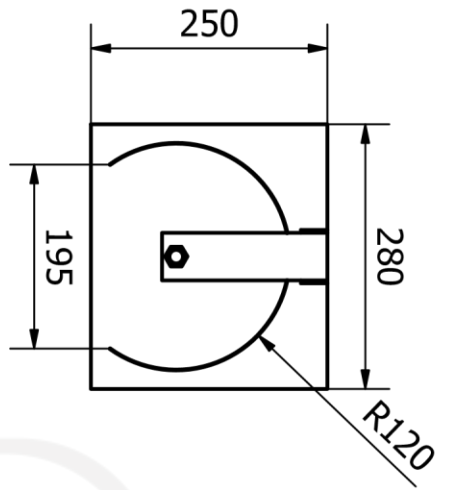


Designed by	Checked by	Approved by	Date	Date
HP				19/06/2021

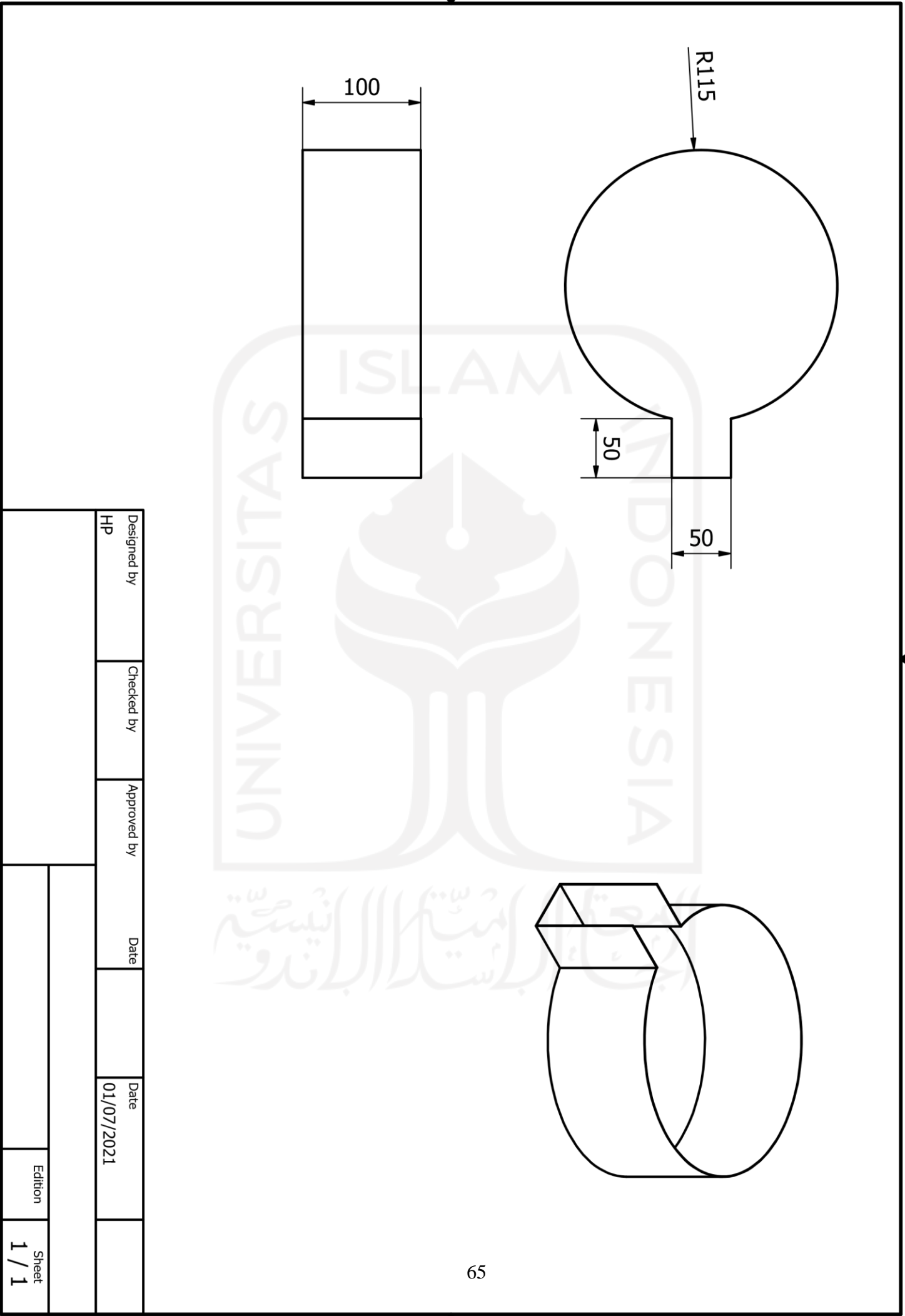
plat bundar

Edition  
1 / 1

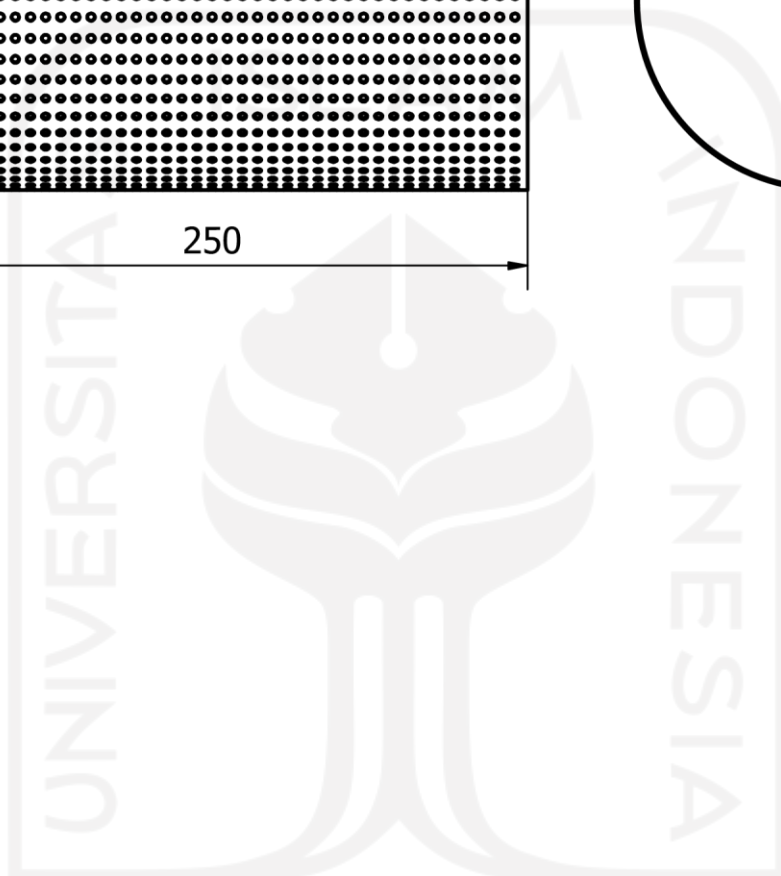
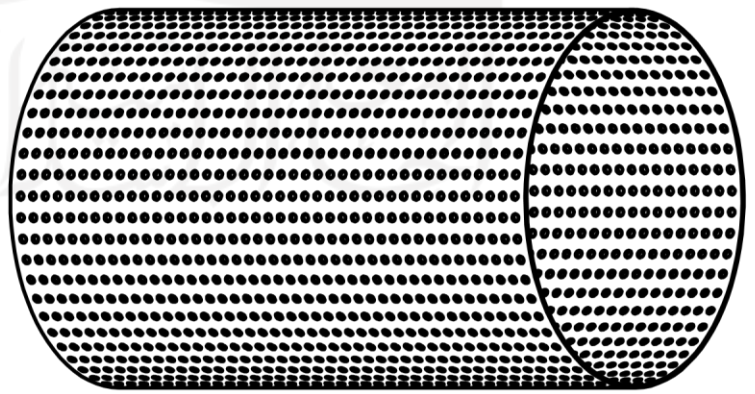
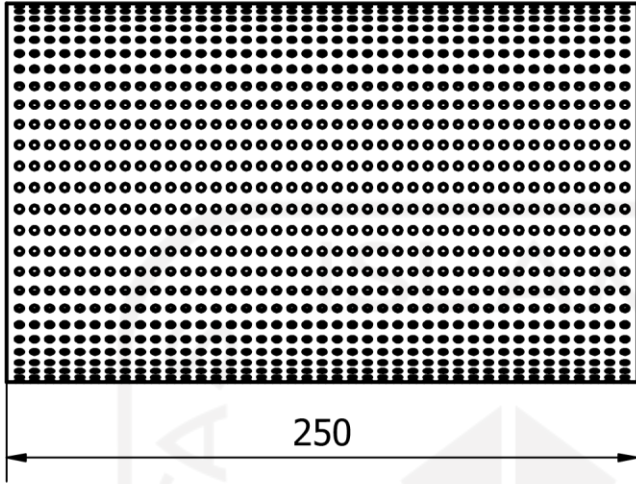
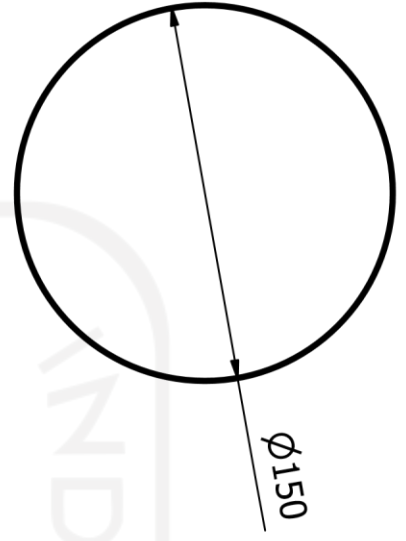




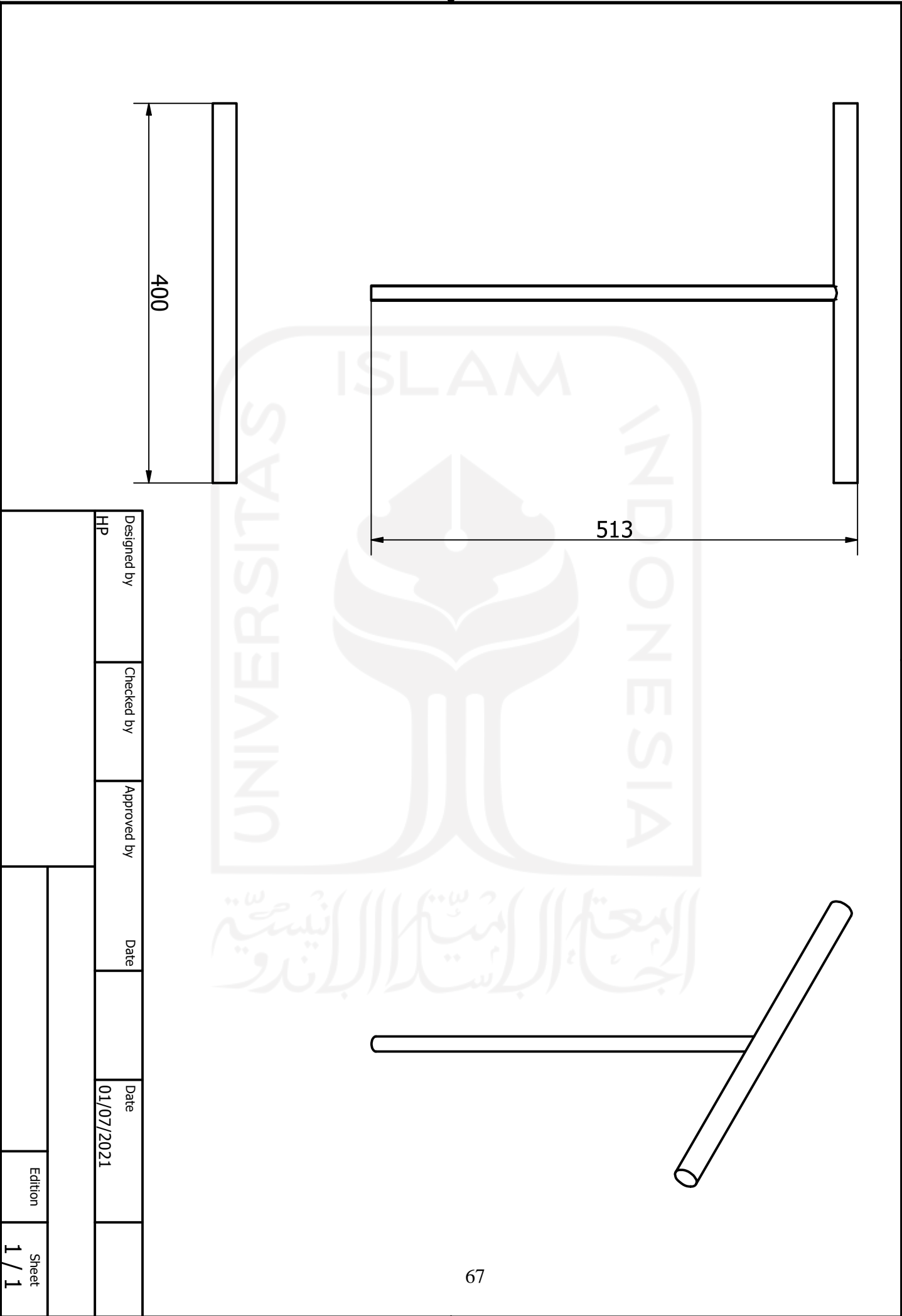
rangka	Designed by	Checked by	Approved by	Date	Date	Edition	Sheet
	HP				19/06/2021		1 / 1



Designed by	Checked by	Approved by	Date	Date	Edition	Sheet
HP				01/07/2021		1 / 1



Designed by	Checked by	Approved by	Date	Date	Edition	Sheet
HP				01/07/2021	1 / 1	1 / 1



400

513

Designed by	Checked by	Approved by	Date	Date
HP				01/07/2021

Edition	Sheet
1	1 / 1