



**TUGAS AKHIR - VM 180629**

**ANALISA BIAYA PRODUKSI PADA PROSES  
MANUFAKTUR TUNGKU DAN CHAMBER ALAT  
PENGASAP**

**M. BAQIR HUSNI**  
NRP 1021150000124

Dosen Pembimbing  
Ir. Nur Husodo, MS  
NIP 19610421 198701 1 001

PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI  
Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2019



**TUGAS AKHIR - VM 180629**

**ANALISA BIAYA PRODUKSI PADA PROSES  
MANUFAKTUR TUNGKU DAN CHAMBER ALAT  
PENGASAP**

**M. BAQIR HUSNI**  
NRP 10211500000124

Dosen Pembimbing  
Ir. Nur Husodo, MS  
NIP 19610421 198701 1 001

PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI  
Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2019



**FINAL PROJECT - VM 180629**

**ANALYSIS OF PRODUCTION COST IN THE  
MANUFACTURING PROCESS FURNACE AND CHAMBER  
OF THE SMOKER**

**M. BAQIR HUSNI  
NRP 1021150000124**

**COUNSELOR LECTURER  
Ir. Nur Husodo, MS  
NIP 19610421 198701 1 001**

**Diplome III Program  
Industrial Mechanical Engineering Departement  
Faculty Of Vocation  
Sepuluh Nopember Institute Of Technology  
Surabaya 2019**

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISA BIAYA PRODUKSI PADA PROSES MANUFAKTUR TUNGKU DAN CHAMBER ALAT PENGASAP

#### TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Ahli Madya Teknik Mesin Industri  
Pada Bidang Studi Manufaktur  
Program Studi Diploma III  
Departemen Teknik Mesin Industri  
Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya

Oleh:

M. Baqir Husni

NRP. 1021150000124



Surabaya, Januari 2019

# ANALISA BIAYA PRODUKSI PADA PROSES MANUFAKTUR TUNGKU DAN CHAMBER ALAT PENGASAP

**Nama Mahasiswa** : M. Baqir Husni  
**NRP** : 10211500000124  
**Departemen** : Teknik Mesin Industri FV-ITS  
**Dosen Pembimbing** : Ir. Nur Husodo, MS

## Abstrak

*Indonesia sebagai negara kepulauan mempunyai hasil laut yang cukup besar, salah satunya adalah ikan. Ikan asap merupakan salah satu produk olahan yang digemari konsumen di Indonesia, karena rasanya yang khas dan aroma yang sedap. Proses pengasapan ikan di Indonesia kebanyakan masih dilakukan secara tradisional yang seringkali memberikan dampak negatif terhadap lingkungan yaitu polusi udara.*

*Dalam penelitian dilakukan proses pembuatan alat pengasap ikan yang efisien dan ramah lingkungan dimana cara kerja alat pengasap ikan dibagi menjadi tiga unit bagian, yaitu unit tungku, chamber dan destilasi asap. Pada penelitian ini berfokus pada unit tungku dan chamber dikarenakan pada bagian ini merupakan proses utama dalam pengasapan ikan.*

*Dari proses perancangan diperoleh biaya pembuatan unit tungku dan chamber alat pengasap ditentukan dengan perhitungan biaya material yang digunakan berdasarkan harga/kg material dan biaya produksi yang termasuk didalamnya terdapat biaya listrik, biaya operator, biaya mesin dan biaya bangunan. Total biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan alat destilasi adalah sebesar Rp 2.976.329,74*

**Kata kunci** : Alat Pengasap Ikan, Destilasi Asap, Tungku, Chamber, Biaya Produksi.

# ANALYSIS OF PRODUCTION COST IN THE MANUFACTURING PROCESS FURNACE AND CHAMBER OF THE SMOKER

**Name** :M. Baqir Husni  
**ID** :10211500000124  
**Department** :Industrial Mechanical Engineering  
**Advisor Lecturer** :Ir. Nur Husodo, MS

## **Abstract**

*Indonesia as an archipelagic country has considerable marine products, one of which is fish. Smoked fish is one of the processed products favored by consumers in Indonesia, because of its distinctive taste and delicious aroma. Most of the process of fish fumigation in Indonesia is still done traditionally, which often has a negative impact on the environment, namely air pollution.*

*In the study process of making fish smoker tool efficient and environmentally friendly way of working which fish smoker tool unit is divided into three parts, the unit furnace, smoke chamber and distillation. In this study the focus is on the furnace and chamber units because this section is the main process in fish fumigation.*

*Of the design process was obtained the cost of making the furnace unit and chamber of the smoker is determined by calculating the cost of material used based on the price / kg of material and production costs which includes electricity costs, operator fees, machine costs and building costs. The total cost needed in making distillation equipment is Rp 2.976.329,74*

**Keyword** : Fishmoker Equipment, Smoke Distillation, Furnace, Chamber, Cost of Production.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT. Karena atas rahmat dan hidayah -Nya, tugas akhir yang berjudul “ **Analisa Biaya Pada Proses Manufaktur Tungku dan Chamber Alat Pengasap** “ ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik dan lancar.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Program Diploma Departemen Teknik Mesin Industri FV-ITS Surabaya, sesuai dengan kurikulum yang telah ditetapkan. Selain itu, Tugas Akhir ini juga merupakan suatu bukti yang diberikan almamater dan masyarakat.

Banyak dorongan dan bantuan yang penulis dapatkan selama penyusunan Tugas Akhir ini sampai terselesaikannya laporan. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Nur Husodo, MS. sebagai Dosen Pembimbing yang telah dengan sangat sabar, tidak bosan-bosannya membantu dan memberikan ide serta ilmu hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT. selaku Ketua Departemen Teknik Mesin Industri FV-ITS.
3. Bapak Ir. Suhariyanto, MT. Selaku koordinator Tugas Akhir Departemen Teknik Mesin Industri FV-ITS
4. Bapak Dr. Ir. Heru Mirmanto, MT sebagai Dosen Wali saya di Departemen Teknik Mesin Industri FV-ITS
5. Bapak Ibu Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran dalam penyempurnaan dan pengembangan Tugas Akhir ini
6. Orang tua, adik serta saudara-saudaraku tercinta yang

benar-benar memberikan dorongan dan semangat dengan cinta dan kasih sayangnya yang tiada batas dan tak terbalaskan, doa dan restunya.

7. Seluruh dosen dan staf pengajar Departemen Teknik Mesin Industri FV-ITS, yang telah memberikan ilmunya dan membantu semua selama menimba ilmu di bangku kuliah.
8. Udin Prabowo selaku partner Tugas Akhir yang saya segani.
9. Amalia Ulif L, Addina Wahyu S, dan Ananda Metrika Faradini yang selalu memberi support dan doa.
10. Fikri Muhammad, teman – teman anti ruwet 2k15 dan semua teman – teman D3MITS yang telah membantu dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
11. Toko Kaca – Jayaglass.com Jl. Klampis Harapan No. G-136, Klampis Ngasem, Sukolilo,(0822-5722-0000) yang telah memberikan kaca secara cuma – cuma.
12. Serta semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Semoga segala keikhlasan dan kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang terbaik dari Tuhan Yang Maha Esa, Amin YRA.

Karena keterbatasan waktu dan kemampuan penulis, menyadari dalam penulisan ini masih terdapat beberapa kesalahan, dan kekurangan. Oleh karena itu, kami mengharap kritik dan saran membangun sebagai masukan untuk penulis dan kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga dengan penulisan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, 2 Januari 2019

Penulis,



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK INDONESIA</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK INGGRIS</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Kondisi di Masyarakat.....	6
2.3 Dasar Teori .....	6
2.3.1 Tungku .....	7
2.3.2 Chamber .....	8
2.3.3 Cerobong Asap.....	9
2.3.4 Komponen pendukung Tungku dan Chamber.....	9
2.3.5 Massa Tungku dan Chamber.....	11
2.3.6 Volume Rangka.....	12
2.3.7 Daya Yang di Gunakan .....	13
2.3.8 Biaya Material .....	14
2.3.9 Biaya Proses Produksi.....	15
2.3.10 Proses Bending .....	16
2.3.11 Proses Shearing .....	17
2.3.11.1 Clearance Pada Proses Sharing .....	18

### **BAB III METODOLOGI**

3.1 <i>Flow Chart</i> Penelitian .....	21
3.2 Observasi Lapangan.....	22
3.3 Studi Literatur .....	22
3.4 Perancangan .....	22
3.5 Diagram Alir Perencanaan .....	22
3.6 Prinsip Kerja Tungku dan Chamber.....	23
3.7 Prosedur Pengoperasian .....	26

### **BAB IV ANALISA BIAYA DAN PROSES MANUFAKTUR**

4.1 Rancangan Proses Pengerjaan.....	27
4.2 Pembuatan Tungku dan Chamber .....	27
4.2.1 Proses Manufaktur Pada Unit Tungku.....	28
4.2.1.1 Alat-alat yang Digunakan .....	28
4.2.1.2 Proses Pemotongan .....	29
4.2.1.3 Proses Bending .....	29
4.3.1.4 Biaya Material .....	30
4.3.1.5 Biaya Produksi.....	36
4.2.2 Proses Manufaktur Pada Unit Chamber.....	41
4.2.2.1 Alat-alat yang Digunakan .....	42
4.2.2.2 Proses Pemotongan .....	42
4.2.2.3 Proses Bending .....	43
4.2.2.4 Biaya Material .....	43
4.2.2.5 Biaya Produksi .....	47
4.3 Total Biaya Material dan Komponen .....	52
4.4 Total Biaya Keseluruhan.....	53
4.5 Analisa Biaya.....	53

### **BAB V KESIMPULAN**

5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	55

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

### **BIODATA PENULIS**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b> Proses Pengasapan Tradisional .....	7
<b>Gambar 2.2.</b> Tungku Pemasak Tradisional.....	8
<b>Gambar 2.3.</b> Chamber Pengasap.....	8
<b>Gambar 2.4.</b> Cerobong Asap.....	9
<b>Gambar 2.5.</b> Termometer Analog.....	10
<b>Gambar 2.6.</b> Unit Tungku dan Chamber.....	10
<b>Gambar 2.7.</b> Penampang Besi Siku .....	12
<b>Gambar 2.8.</b> Wiping Die.....	16
<b>Gambar 2.9.</b> Ilustrasi Sistematika Proses Shearing .....	17
<b>Gambar 2.10.</b> Ilustrasi Sistematika Clearance. ....	18
<b>Gambar 3.1.</b> Flow Chart Penelitian .....	21
<b>Gambar 3.2</b> Gambar Teknik Mesin Tungku dan Chamber..	23
<b>Gambar 3.3</b> Tungku dan Chamber.....	24
<b>Gambar 3.4</b> Alat Pengasap Ikan .....	25
<b>Gambar 4.1</b> Dimensi dan Ukuran Tungku.....	28
<b>Gambar 4.2.</b> Layout Pemotongan Plat pada Tungku .....	29
<b>Gambar 4.3.</b> Dimensi dan Ukuran Chamber.....	40
<b>Gambar 4.4</b> Layout Pemotongan pada Chamber.....	41

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1</b> Total Biaya Material .....	36
<b>Tabel 4.2</b> Total Biaya Produksi Tungku .....	40
<b>Tabel 4.3</b> Total Biaya Material Chamber .....	48
<b>Tabel 4.4</b> Total Biaya Produksi Chamber .....	52
<b>Tabel 4.5</b> Total Biaya Material dan Komponen.....	52
<b>Tabel 4.6</b> Total Biaya Pembuatan Unit Tungku dan Chamber .....	53
<b>Tabel 4.7</b> Perbedaan Harga Material.....	53

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia sebagai negara kepulauan mempunyai hasil laut yang cukup besar, salah satunya adalah ikan. Ikan merupakan bahan pangan hewani yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, karena memiliki kandungan gizi yang lengkap seperti protein, lemak, mineral dan vitamin yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Namun demikian, ikan juga tergolong jenis bahan pangan hewani yang mudah mengalami proses pembusukan (*perishable food*). Upaya yang perlu dilakukan untuk menghambat proses pembusukan tersebut yaitu dengan cara pengawetan dan pengolahan.

Hasil tangkapan ikan laut Indonesia mengalami kenaikan setiap tahun, menurut Badan Pusat Statistik (BPS) produksi ikan laut Indonesia pada tahun 2016 mencapai 565.485 ton. Data produksi perikanan laut di Provinsi Jawa Timur adalah 390.269 ton, (Dinas Perikanan Propinsi Jawa Timur). Melihat produksi ikan yang cukup melimpah maka, selain dapat dimanfaatkan secara langsung (segar) dan dapat juga dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan produk olahan diantaranya ikan asap.

Ikan asap merupakan salah satu produk olahan yang digemari konsumen di Indonesia, karena rasanya yang khas dan aroma yang sedap. Proses pengasapan ikan di Indonesia kebanyakan masih dilakukan secara tradisional menggunakan peralatan yang sederhana. Kelemahan - kelemahan yang ditimbulkan oleh pengasapan tradisional antara lain penampilan yang kurang menarik (hangus sebagian), kontrol suhu sulit dilakukan dan mencemari udara (Kadir, 2013). Disamping itu

pengasapan tradisional seringkali memberikan dampak negatif terhadap lingkungan yaitu polusi udara, sehingga penulis ingin membuat alat pengasap ikan yang efisien dan ramah lingkungan dikarekan asap hasil pembakaran ikan dikondensasikan menjadi asap cair sehingga meminimalisir terjadinya pencemaran udara. Dimana cara kerja alat pengasap ikan dibagi menjadi tiga unit bagian, yaitu unit tungku, chamber dan destilasi asap. Pada penelitian ini berfokus pada unit tungku dan chamber dikarenakan pada bagian ini merupakan proses utama dalam pengasapan ikan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada pembuatan unit tungku dan chamber alat pengasap ikan ini adalah :

1. Bagaimana menentukan proses manufaktur pada saat pembuatan unit tungku dan *chamber* alat pengasap ikan.
2. Bagaimana menentukan biaya produksi pada proses pembuatan unit tungku dan *chamber* alat pengasap ikan.
3. Bagaimana melakukan uji coba alat pengasap untuk produk ikan asap.

## **1.3 Tujuan**

Tujuan dan manfaat pembuatan unit tungku dan chamber alat pengasap ikan ini adalah :

1. Merencanakan parameter dan proses manufaktur agar didapatkan proses pembuatan unit tungku dan *chamber* pada alat pengasap ikan yang tepat untuk jenis alat yang digunakan.
2. Mengetahui proses pembuatan dan biaya yang dibutuhkan dalam merancang dan membuat unit tungku dan *chamber* alat pengasap ikan.

3. Melakukan perwujudan unit *chamber* dan tungku agar diperoleh produk ikan asap yang baik.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Pada pembahasan ini, maka diperlukan suatu batasan masalah agar pembahasan tidak meluas dan mempermudah penganalisaan, di antara batasan tersebut antara lain :

1. Pembahasan difokuskan pada perhitungan waktu yang dibutuhkan proses manufaktur dan perhitungan biaya produksi.
2. Pemilihan material yang diperlukan untuk pembuatan unit tungku dan *chamber* alat pengasap ikan sudah tepat.
3. Proses perpindahan panas yang terdapat pada unit tungku dan *chamber* diabaikan.
4. Kekuatan rangka alat (sambungan las) diasumsikan aman.

#### **1.5 Manfaat**

Selebihnya adapun manfaat yang diperoleh dari alat pengasap ikan ini :

1. Memberikan kesempatan bagi industri-rumahan ikan asap atau industri kecil ikan asap untuk lebih berkembang dengan adanya terobosan alat pengasap ikan.
2. Diperoleh hasil yang tepat untuk menekan biaya proses produksi.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penyusunan Tugas Akhir ini terbagi dalam lima bab yang secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut :

## **BAB I. PENDAHULUAN**

Pada bab ini membahas tinjauan umum tentang latar belakang masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

## **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini menjelaskan tentang teori penunjang dan dasar perhitungan yang mendukung dalam pembuatan laporan tugas akhir.

## **BAB III. METODOLOGI**

Pada bab ini akan dibahas mengenai metodologi perencanaan pembuatan alat, diagram alir pembuatan alat dan proses mekanisme kerja.

## **BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini dijelaskan, mengenai besarnya gaya, dan biaya yang diperlukan untuk mewujudkan alat pengasap ikan tersebut.

## **BAB V. KESIMPULAN**

Memuat kesimpulan berdasarkan tujuan Tugas Akhir dan rumusan masalah yang dibuat.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Untuk pembuatan alat ini sendiri telah dilakukan beberapa kali diantaranya adalah:

1. Firna Bimantara, Agus Supriadi, Siti Hanggita (2015) “Modifikasi dan Pengujian Alat Pengasapan Ikan Sistem Kabinet” dalam hal ini asap tidak diolah kembali yang mengakibatkan pencemaran udara.
2. Tjipto Leksono, Bustari Hasan dan Zulkarnaini (2009) “Rancang Bangun Instrumen *Dehidrator* Untuk Pengasapan dan Pengeringan Hasil – hasil Perikanan” dalam hal ini alat pengasap dibuat permanen dan diatas tungku tidak disertai penutup asap sehingga pada saat pembukaan pintu saat proses pengambilan ikan asap akan mengepul keluar dari pintu sehingga mengganggu proses pengambilan.
3. Dani Sjafardan Royani, Ismael Marasabessy, Joko Santoso, Mala Nurimala (2015) “Rekayasa Alat Pengasapan Ikan Tipe Kabinet (Model Oven)” dari alat pengasapan ikan ini adalah proses pemasukan bahan bakar dimana proses tersebut masih harus menarik rak keluar terlebih dahulu.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembuatan alat pengasapan ikan sebelum – sebelumnya, maka kami berkeinginan untuk membuat alat pengasap ikan dengan adanya ide alat ini memiliki rak tempat daun yang bertujuan untuk pemberian aroma dari hasil pengasapan ikan dan pemberian pintu pada atas rak tempat bahan bakar agar pada saat memasukan bahan bakar (tempurung

kelapa) tidak memakan waktu yang lebih lama dengan harapan proses pengasapan ikan lebih mudah dan efisien.

## **2.2 Kondisi di Masyarakat**

Di mitra usaha Ikan Asap Ujung Pangkah, ikan asap yang dihasilkan merupakan ikan segar yang diletakkan dalam tungku asap diatas besi yang dibawahnya merupakan batok kelapa yang dibakar sehingga mengeluarkan asap yang asapnya mengenai badan ikan sehingga ikan ini memiliki rasa yang unik. Ikan asap yang meliputi ikan pindang, pari, juga keting ini dibuat langsung oleh mitra usaha, dan harga ikan asap ini pun terjangkau. Ikan asap hanya mampu bertahan 3 hari di luar lemari pendingin dan 2 minggu di dalam lemari pendingin.

Kebanyakan pada saat melakukan proses pengasapan ikan masih menggunakan cara tradisional yaitu tungku yang terbuat dari bata atau tanak liat yang ditata sedemikian rupa dan diatasnya ditaruh besi sebagai tempat atau wadah untuk ikan diasap yang ditata searah horizontal. Kelemahan dari proses tersebut adalah pembalikan ikan yang membuang waktu karna harus tau kapan waktunya dibalik dan asap yang terbang secara cuma – cuma.

## **2.3 Dasar Teori**

Pengasapan adalah salah satu cara memasak, memberi aroma, atau proses pengawetan terutama ikan. Makanan diasapi dengan panas yang dihasilkan dari pembakaran kayu, dan tidak diletakkan dekat dengan api agar tidak terpengang atau terbakar. Sebelum diasapi, ikan biasanya direndam di dalam air garam. Setelah itu, ikan digantung di tempat pengasapan yang biasanya memiliki cerobong asap.

Sewaktu pengasapan berlangsung, ikan harus dijaga agar seluruh bagian ikan terkena asap. Waktu pengasapan bergantung

ukuran potongan ikan. Api perlu dijaga agar tidak terlalu besar. Bila suhu tempat pengasapan terlalu panas, asap tidak dapat masuk ke dalam chamber. Sewaktu pengasapan dimulai, api yang dipakai tidak boleh terlalu besar.



**Gambar 2.1.** Proses Pengasapan Tradisional

### **2.3.1 Tungku**

Tungku adalah alat atau instalasi yang dirancang sebagai tempat pembakaran sehingga bahan bakar dapat digunakan untuk memanaskan sesuatu. Tungku dapat sederhana, tersusun dari batu yang diatur sehingga bahan bakar terlindungi dan panas dapat diarahkan. Namun, kebanyakan tungku dibuat sedemikian rupa sehingga api atau panas yang terbentuk tidak terlalu membahayakan pengguna.

Tungku dapat digunakan untuk memanaskan ruangan (seperti pada pendiangan) atau memasak (merebus, menggoreng, atau membakar). Untuk merebus atau menggoreng, disukai tungku dengan ruang pemanas tertutup, seperti kompor.



**Gambar 2.2.** Tungku pemasak tradisional

### **2.3.2 Chamber**

*Chamber* berfungsi sebagai menampung asap dan tempat wadah untuk menampung ikan yang akan dibakar.

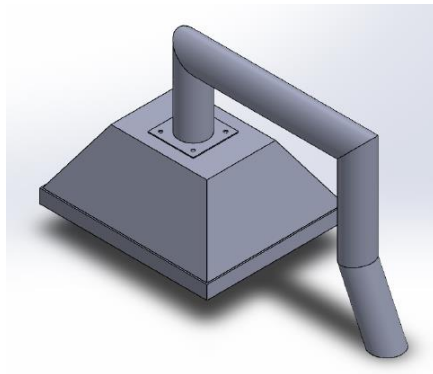


**Gambar 2.3.** *Chamber* pengasap  
(sumber: “rancang bangun instrumen *dehidrator* untuk pengasapan dan pengeringan hasil-hasil perikanan” Tjipto Leksono, Bustari Hasan dan Zulkarnaini)

### 2.3.3 Cerobong Asap

Cerobong asap merupakan struktur yang berfungsi sebagai ventilasi pembuangan panas gas buang atau asap yang dihasilkan dari kompor, *boiler*, tungku, atau bahkan perapian ke luar menuju atmosfer.

Cerobong asap biasanya tersusun secara vertikal atau mendekati vertikal, dalam arti sangat mendekati vertikal. Hal ini dimaksudkan untuk memastikan apakah aliran gas telah mengalir dengan lancar atau belum.



**Gambar 2.4** Cerobong Asap

### 2.3.4 Komponen pendukung Tungku dan *Chamber*

Adapun komponen – komponen yang mendukung pada tungku dan *Chamber* alat pengasap ini adalah:

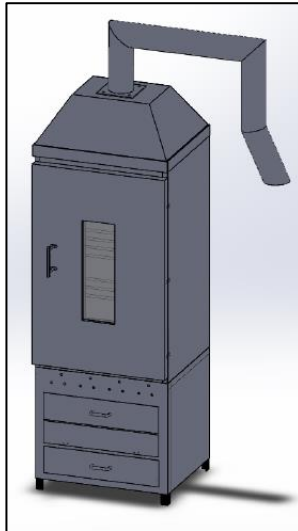
- *Termometer*

*Termometer* adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu (temperatur), ataupun perubahan suhu.



**Gambar 2.5** *Termometer analog*

Berdasarkan pengertian diatas, penulis ingin membuat alat pengasap ikan yang efisien dan terjangkau bagi ukm – ukm pengasap ikan dengan komponen utamanya adalah unit tungku dan *chamber*.



**Gambar 2.6** unit tungku dan *chamber*

### 2.3.5 Massa Tungku dan Chamber

Tungku dan *chamber* sendiri terdiri dari rangka dari besi siku, plat strip dan body terbuat dari plat galvanis.

Untuk mencari volume dari setiap komponen agar dapat menghitung biaya yang dikeluarkan dari tiap-tiap komponen adalah dengan rumus – rumus sebagai berikut :

untuk mencari volume pada besi beton nesor digunakan rumus sebagai berikut :

$$A = \frac{1}{4} \pi \cdot D^2 \quad \dots\dots\dots (2.1)$$

$$V_s = \pi \cdot D \cdot L \quad \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

- V = Volume ( m<sup>3</sup> )
- D = Diameter tabung ( m )
- V<sub>s</sub> = Volume selimut ( m<sup>3</sup> )
- L = panjang tabung ( m )

$$V = p \cdot L \cdot t \quad \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

- V = Volume (m<sup>3</sup>)
- P = Panjang (m)
- L = lebar (m)
- t = tinggi (m)

Untuk mencari massa besi siku pada tungku digunakan rumus dasar

$$m = V \times \rho \quad \dots\dots\dots (2.4)$$

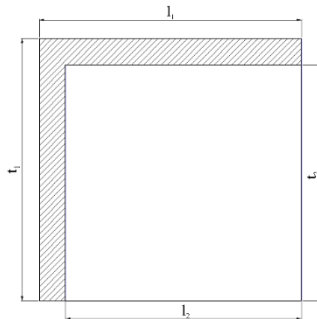
Dimana :

- m = Massa benda ( kg )
- V = Volume benda ( m<sup>3</sup> )
- ρ = Massa jenis benda (  $\frac{Kg}{m^3}$  )

### 2.3.6 Volume Rangka

Untuk mencari massa dari material yang digunakan untuk pembuatan rangka berbentuk siku terlebih dahulu perlu ditentukan volume dari benda tersebut dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V = (p \cdot L1 \cdot t1) - (p \cdot L2 \cdot t2) \quad \dots\dots\dots (2.5)$$



**Gambar 2.7** Penampang Besi siku

Dimana :

- V = Volume (m<sup>3</sup>)



P	= Panjang	(m)
L1	= lebar luar	(m)
t1	= tinggi luar	(m)
L2	= lebar dalam	(m)
t2	= tinggi dalam	(m)

### 2.3.7 Daya dan Energi Listrik Yang di Gunakan

Untuk menentukan daya listrik yang digunakan harus menentukan daya mesin yang digunakan, dapat ditentukan menggunakan rumus dasar sebagai berikut:

$$P = V \cdot I \quad (2.7)$$

Dimana:

P	= daya (kwh)
V	= Voltase(volt)
I	= Arus (Ampere)

Untuk menentukan energi listrik yang digunakan dapat tentukan menggunakan rumus dasar sebagai berikut :

$$w = p \cdot t \quad (2.8)$$

Dimana:

w	= <i>work</i> (joule)
p	= daya (Kwh)
t	= waktu (hours)

### 2.3.8 Biaya Material

Biaya suatu produk ditentukan oleh biaya material (bahan dasar) dan biaya produksi yang mungkin terdiri atas penggabungan beberapa langkah proses pembuatan/permesinan sebagaimana rumus berikut :

$$C_u = CM + C_{plan} + \Sigma C_p \quad (2.9)$$

Dimana:

$C_u$  : Biaya total (Rp/komponen)

$CM$  : Biaya Material (Rp/komponen)

$C_{plan}$  : Biaya persiapan/perencanaan produksi; dapat pula dimasukkan biaya perancangan komponen (bila produk tersebut dirancang sendiri)

$C_p$  : Biaya salah satu proses produksi (Rp/komponen)

Biaya material terdiri atas harga pembelian dan biaya tak langsung yang merupakan biaya khusus yang dibebankan bagi material yang berkaitan dengan penyimpanan dan penyiapan. Bagian gudang membebani perusahaan dengan adanya ruang/gedung, mesin-mesin pemotongan, pengangkutan dengan perhitungan atas bunga, pajak dan asuransi, pemeliharaan, serta karyawan yang menangani bagian pergudangan. Kesemuanya itu dibagi dan dibebankan bagi masing-masing material yang ada di gudang sesuai dengan luas lantai yang diperlukan selama penyimpanan.

$$CM = CMO + CM_i \quad (2.10)$$

Dimana :

CM : Biaya material (Rp/produk)

CMO : Harga pembelian (Rp/produk)

CMi : Biaya tak langsung (Rp/Produk)

### 2.3.9 Biaya Proses Produksi

Biaya proses produksi dapat diperinci menjadi biaya penyiapan dan peralatan, biaya permesinan, biaya listrik, biaya pahat, yaitu :

$$CP = Cl + Co + Cf \quad (2.11)$$

Dimana :

Cp : Biaya proses produksi (Rp/produk)

Cf : Biaya Mesin dan Bangunan (Rp/produk)

Co : Biaya Operator (Rp/produk)

Cl : Biaya Listrik (Rp/produk)

Untuk biaya mesin dan bangunan, dapat ditentukan berdasarkan biaya awal investasinya, perkiraan umur ekonomisnya, dan akumulasi bunga, pajak, asuransi. Maka, digunakan persamaan bunga sebagai berikut :

$$Cf = P \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^{n-1}} \right] \quad (2.12)$$

Dimana :

$P$  : Biaya investasi awal (Rp)

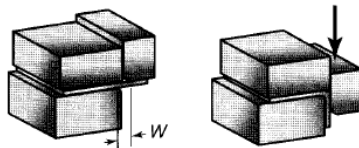
$i$  : Bunga (%)

$n$  : Perkiraan umur (Tahun)

Biaya Operator dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$Co = \frac{\text{upah bulanan}}{(22 \text{ hari} \times 8 \text{ jam})} \times \text{Total waktu proses} \quad (2.13)$$

### 2.3.10 Proses Bending



**Gambar 2.8** wipping die

proses bending merupakan proses penekukan atau pembengkokan menggunakan alat bending manual maupun menggunakan mesin bending yang bertujuan untuk merubah bentuk awal menjadi bengkokan atau tekukan.

Dalam proses bending unit tungku dan *chamber* ini adalah pada saat proses pembuatan *body* yang dibending  $90^\circ$  tiap sisi sampai berbentuk segi empat, gaya yang yang dibutuhkan

pada saat proses pembendungan dapat ditentukan dengan persamaan berikut:

$$P = \frac{k.Y.L.T^2}{W} \quad (2.14)$$

Dimana :

P = Gaya bending maksimum

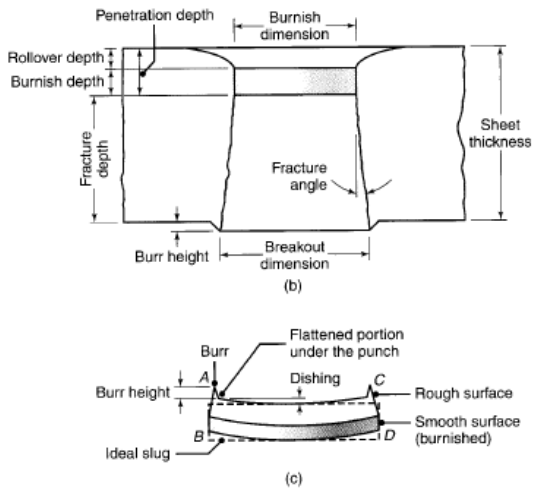
k = koefesien cetakan bending (0,3 – 0,7)

Y = tegangan luluh

T<sup>2</sup> = Tebal plat

W = Lebar celah cetakan

### 2.3.11 Proses *Shearing*



**FIGURE 16.2** (a) Schematic illustration of shearing with a punch and die, indicating some of the process variables. Characteristic features of (b) a punched hole and (c) the slug. (Note that the scales of (b) and (c) are different.)

**Gambar 2.9** Ilustrasi Sistematis proses *Shearing*

Pada proses pemotongan awal plat digunakan mesin potong *gullotine*, gaya yang yang dibutuhkan pada saat proses pemotongan dapat ditentukan dengan persamaan berikut:

$$P = Slt \quad \dots\dots\dots (2.21)$$

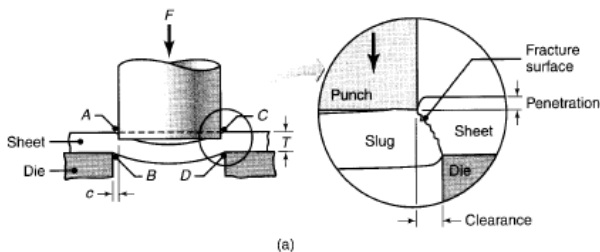
Dimana :

S = Shear Strength material (Mpa)

L = Panjang Potongan (mm)

t = Tebal Material (mm)

### 2.3.11.1 Clearance pada Proses Shearing



**Gambar 2.10** Ilustrasi *Sistematika clearance*.

*Clearance* pada proses shearing adalah jarak antara *punch* dan *die*, tipe *clearance* pada konvensional pressworking berkisar antara 4% sampai dengan 8% tergantung pada tipe material dan ketebalnya. Jika pada proses *shearing clearance* yang diberikan, jika *clearance* terlalu kecil akan menyebabkan terjadinya 2 potongan/sobekan yang bertumpuk dan membesarnya

gaya potong yang dibutuhkan dan jika *clearance* terlalu besar maka akan menyebabkan material terjepit pada *clearance* dan menghasilkan burr yang berlenihan.

Untuk menentukan *clearance* berdasarkan tipe material dan ketebalnya dapat ditentukan menggunakan persamaan berikut:

$$C_e = A_c t \quad \dots\dots\dots (2.15)$$

Dimana :

- C<sub>e</sub> = *Clearance*
- t = Tebal Material
- A<sub>c</sub> = *Clearance Allowance*

$$C = l + C_e \quad \dots\dots\dots (2.16)$$

Dimana :

- C = Jarak antara titik tengah part
- l = Lebar part
- C<sub>e</sub> = *Clearance*

$$W = H + 2C_e \quad \dots\dots\dots (2.17)$$

Dimana :

- W = Lebar Material mentah
- H = Tinggi part

$$A = t + 0.015 H \quad \dots\dots\dots (2.18)$$

Dimana :

- A = *Front Scrub*
- t = *Tebal Material*
- H = *Tinggi part*

$$Y = L - Nc + Ce \quad \dots\dots\dots (2.19)$$

Dimana :

- Y = *Sisa Material*
- L = *Panjang material Mentah*
- N = *Number of Blank*
- Ce = *Clearance*
- C = *Jarak antara titik tengah part*

$$N = L - B / C \quad \dots\dots\dots (2.20)$$

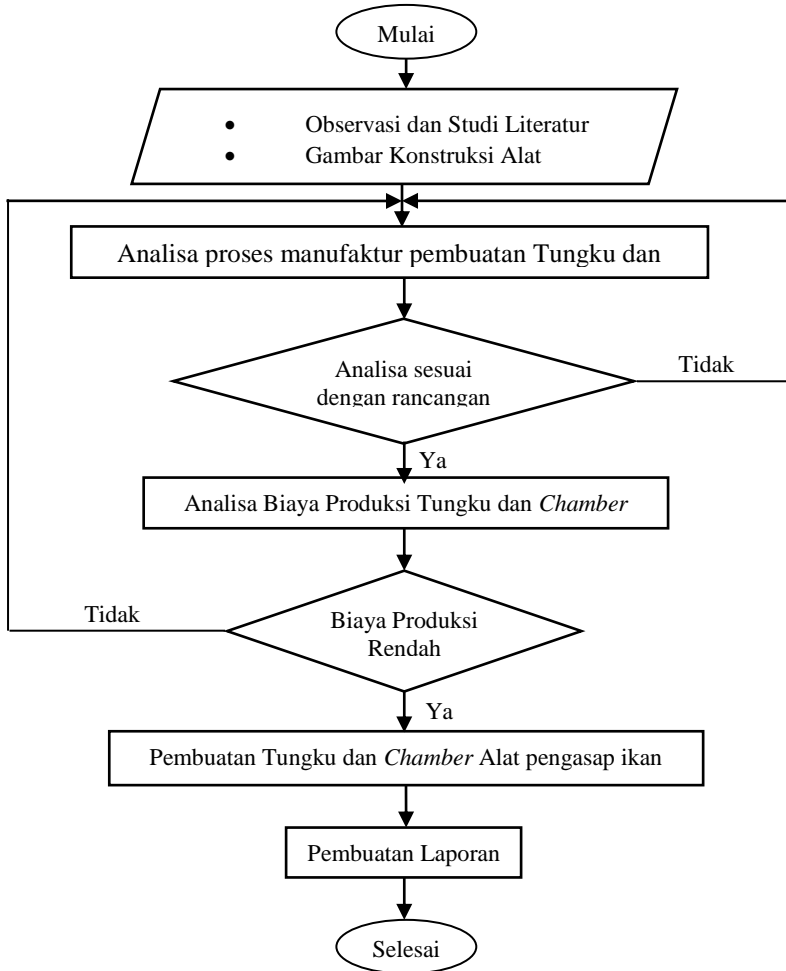
Dimana :

- N = *Number of Blank*
- L = *Panjang material mentah*
- B = *Bridge Scrab*
- C = *Jarak pusat antar part*



## BAB III METODOLOGI

### 3.1. *Flow Chart Penelitian*



**Gambar 3.1.** *Flow Chart Penelitian*

### **3.2. Observasi Lapangan**

Pengamatan lapangan dilakukan dengan mengunjungi “UKM Ikan Asap” di Gresik sebagai mitra dari tugas akhir yang kemudian akan dijadikan bahan untuk penelitian dan mengumpulkan data untuk perancangan.

### **3.3. Studi Literatur**

Mencari literatur yang ada di perpustakaan D3 Mesin dan ITS dengan tujuan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan alat-alat terdahulu yang pernah di buat sebagai referensi perancangan alat yang akan kami rancang. Serta untuk mencari literatur yang sesuai untuk proses manufaktur dalam pembuatan tungku dan *chamber* alat pengasap ikan.

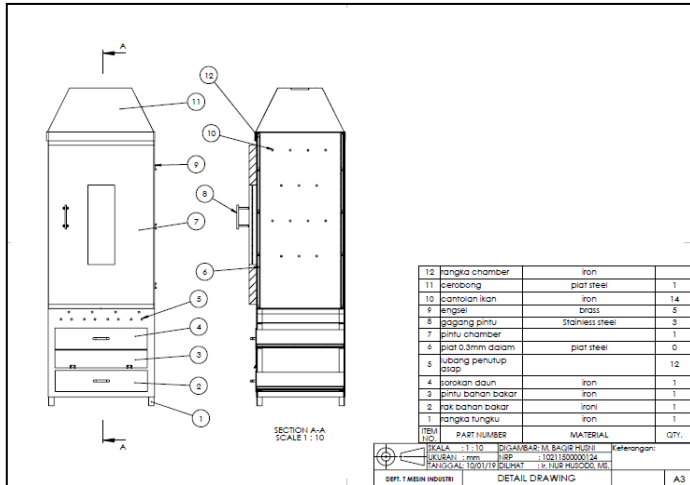
### **3.4. Perancangan**

Dalam pendahuluan telah disebutkan bahwa tujuan penulisan ini adalah untuk melakukan perencanaan dan perwujudan tungku dan *chamber* alat pengasap ikan, Harapanya Alat tersebut dapat memaksimalkan hasil dari proses pengasapan ikan.

### **3.5. Diagram Alir Perencanaan**

#### **a. Gambar Teknik Mesin**

Menggambar rancangan alat yang akan di wujudkan untuk mendapatkan model alat yang sesuai rancangan.



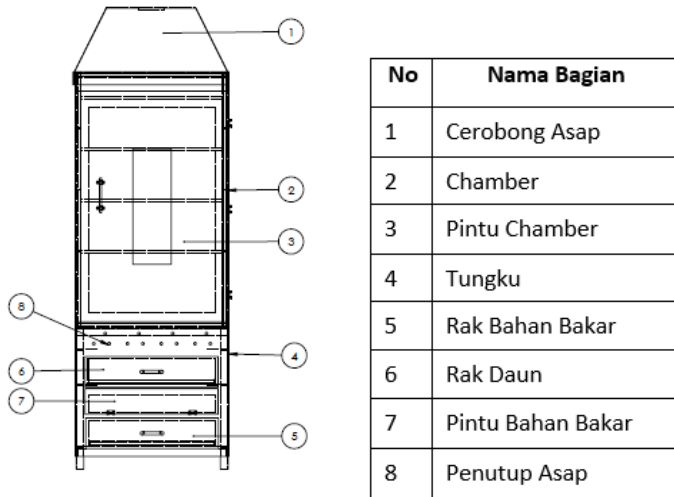
**Gambar 3.2** Gambar teknik mesin tungku dan *chamber* alat pengasap ikan

b. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisa dan percobaan serta penghitungan secara detail terdapat pada bab selanjutnya.

### 3.6. Prinsip Kerja Tungku dan *Chamber*

Pada tungku dan *chamber* alat pengasap ikan dengan sistem tertutup yang berfungsi agar panas dan aliran asap yang menuju kedalam *chamber* menghasilkan pengasapan ikan secara optimal.

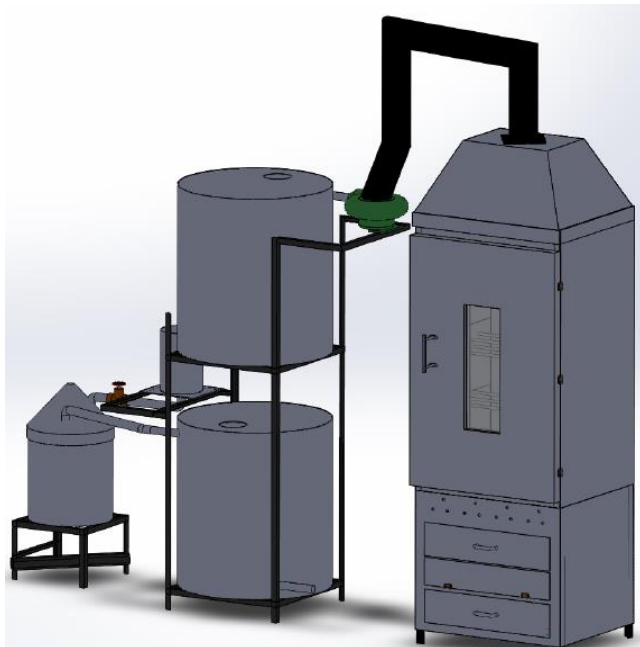


**Gambar 3.3** Tungku dan *Chamber*

Tungku(4) berfungsi sebagai tempat dari sumber ruang pembakaran, pembakaran sendiri berasal dari bonggol jagung kering yang diletakkan pada Rak Bahan Bakar(5) yang dibakar dengan bantuan ventilasi udara, udara masuk melalui lubang ventilasi pada tungku, dengan adanya sirkulasi udara di dalam tungku(4) pengasap ikan, mengakibatkan sumber panas bara api membara sehingga menimbulkan asap. Dengan adanya tekanan udara luar alat pengasap ikan, maka sirkulasi asap terjadi, kemudian asap naik melalui Rak Daun(6) yang berfungsi sebagai penyedap aroma ikan yang selanjutnya mengasapi ikan yang berada pada *chamber*.

*Chamber*(2) berfungsi sebagai tempat terjadinya proses pengasapan ikan, sedangkan didalam dinding *chamber*(2) terdapat *glasswool* yang berfungsi sebagai penghambat laju dari perpindahan panas dari asap yang dihasilkan dari proses

pembakaran, yang kemudian keluar melalui cerobong asap(1) yang kemudian dialirkan ke proses selanjutnya. Setelah proses pengasapan selesai, ikan diambil dari *chamber*(2), sebelum pengambilan ikan, pada tungku terdapat Penutup Asap(8) ditutup terlebih dahulu yang bertujuan untuk meminimalisir keluarnya asap pada saat pengambilan ikan pada *Chamber*(2). Penutup Asap(8) diputar searah jarum jam menuju lubang yang telah disediakan. Setelah itu Pintu *Chamber*(3) dibuka untuk proses pengambilan ikan. Bila asap yang dihasilkan sudah mulai rendah berarti bahan bakar yang ada pada Rak Bahan Bakar(5) harus diisi lagi melalui Pintu Bahan Bakar(7), begitu seterusnya.



**Gambar 3.4** Alat Pengasap

### **3.7. Prosedur Pengoperasian**

1. Masukkan daging(bisa ikan dll) yang telah disiapkan kedalam *chamber* dengancara digantung pada tempat yang sudah disiapkan
2. Menyiapkan batok kelapa pada rak wadah pembakaran sebagai bahan bakar utama untuk proses pengasap.
3. Bakar batok kelapa sampai menjadi bara api.
4. Setelah asap keluar, daun kesambi dimasukan kedalam rak wadah yang berfungsi sebagai penyedap aroma dari proses pengasapan ikan.
5. Setelah dilakukan langkah-langkah diatas maka diperoleh hasil pengujian sebagaimana ditampilkan pada BAB V.

## **BAB IV**

### **ANALISA BIAYA DAN PROSES MANUFAKTUR**

#### **4.1. Rancangan Proses Pengerjaan**

Rancangan proses manufaktur pada pengerjaan unit tungku dan *chamber* alat pengasap ini selalu diawali dengan langkah-langkah persiapan manufaktur yang diantaranya terdiri dari:

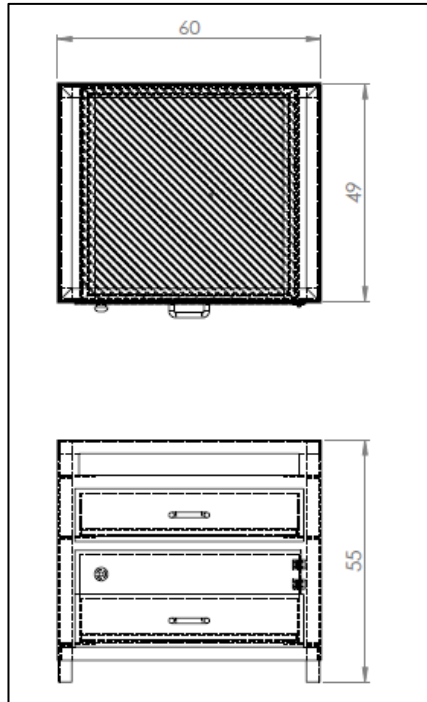
1. Mempersiapkan gambar tiap-tiap komponen.
2. Mempersiapkan material benda kerja.
3. Mempersiapkan mesin dan alat-alat perkakas.

#### **4.2. Pembuatan Tungku dan *Chamber***

Proses pembuatan Tungku dan *Chamber* ini memerlukan beberapa material diantara lain adalah sebagai berikut:

- Besi siku yang berfungsi sebagai kerangka dari tungku dan *chamber*.
- Besi plat strip yang berfungsi sebagai kerangka dari tungku dan *chamber*.
- Besi beton nesor sebagai kerangka dari *chamber*.
- Plat galvanis yang berfungsi sebagai *body* dari tungku dan *chamber*.
- *Glasswool* yang berfungsi sebagai peredam panas pada *chamber*.

#### 4.2.1. Proses Manufaktur pada Unit Tungku



**Gambar 4.1**, Dimensi dan ukuran tungku

- Material :

1. Plat Galvanis 0.8mm
2. Besi siku 30x30mm
3. Besi plat strip 3mm x 40mm
4. Besi beton nesor 10mm

##### 4.2.1.1 Alat-alat yang Digunakan

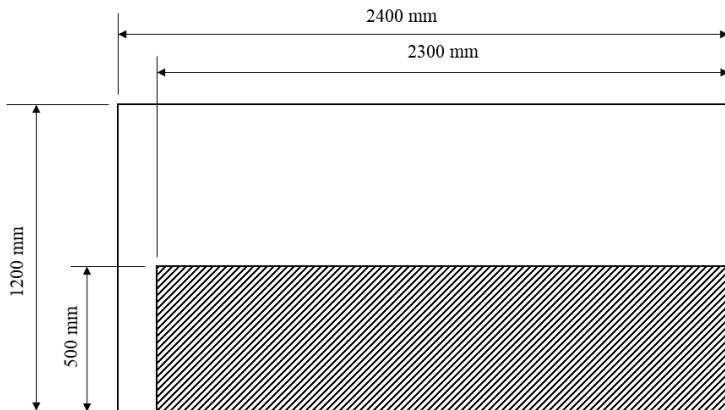
- Mesin *gullotine*.
- Mesin bendng Plat.
- Mesin *drill*.
- Mesin bor tangan.



- Mesin las listrik.

#### 4.2.1.2 Proses Pemotongan

Proses awal pembuatan tungku ini adalah proses pemotongan material yang akan digunakan mulai dari besi siku, plat dan beton neser pada pembuatan tungku. Proses pemotongan ini menggunakan mesin *gullotine* dan mesin gerinda tangan



**Gambar 4.2.** *layout* pemotongan plat pada tungku

$$C_e = A_c t$$

Keterangan: dengan rumus pada bab 2.15

$$C_e = 0.06 \times 0,8 \text{ mm} = 0.048 \text{ mm.}$$

#### 4.2.1.3 Proses *Bending*

Proses *bending* (tekuk) menggunakan alat *bending* manual dengan panjang maksimal *bending* 1000mm, dengan rumus pada bab 2.14

$$P = \frac{k \cdot Y \cdot L \cdot T^2}{W}$$

$$P = \frac{0,3 \cdot 35,69 \text{ kgf/mm}^2 \cdot 500 \text{ mm} \cdot 0,8^2 \text{ mm}}{25 \text{ mm}}$$

$$= 135,04 \text{ kgf.}$$

#### 4.2.1.4 Biaya Material

Untuk mendapatkan biaya material Tungku ini didapatkan dari persamaan sebagai berikut

Dimana komponen ini disusun dari beberapa material, yaitu; Besi siku dengan ukuran 3mm x 40mm, 3mmx30mm besi plat strip 2mm x 50mm dan besi beton neser 10mm sebagai rangka utama dari tungku dan plat galvanis sebagai body dengan ketebalan 0.8mm

Dimensi siku : 3 mm x 40mm x 6000

Massa Jenis : 7.8 kg/m<sup>3</sup>

Harga material : Rp. 190.000,00

Harga material per kg =  $\frac{\text{Rp } 190.000,00}{10.92 \text{ kg}} = \text{Rp } 17.399,20$

Sedangkan panjang yang dibutuhkan adalah 2200mm, maka diperoleh perhitungan dengan rumus pada bab 2.5 & 2.4:

$$V = (p \cdot L1 \cdot t1) - (p \cdot L2 \cdot t2)$$

$$V = (2200 \cdot 40 \cdot 40) \text{ mm}^3 - (2200 \cdot 37 \cdot 37) \text{ mm}^3$$

$$V = 508.200 \text{ mm}^3$$

$$m = V \times \rho$$

$$m = 508.200 \text{ mm}^3 \cdot 10^{-9} \cdot 7,8 \text{ kg/m}^3$$

$$m = 3.96 \text{ kg/m}^3$$

- Harga pembelian (CMO)

$$\text{CMO} = \text{Rp } 17.399,20 \times 3.96 \text{ kg} = \text{Rp } 68.900,83 / \text{komponen}$$

- Harga tak langsung (CMi)

CMi = Rp 6.890,08/komponen, diperoleh dari 10% harga volumenya.

Dari persamaan diatas dapat dihitung biaya material per produk pada rumus bab 2.10 adalah

$$CM = CMO + CMi$$

$$CM = \text{Rp } 17.399,20 + \text{Rp } \text{Rp } 6.890,08 = \text{Rp } 24.289,28/\text{komponen.}$$

Dimensi siku : 2 mm x 30mm x 6000

Massa Jenis : 7.8 kg/m<sup>3</sup>

Harga material : Rp. 48.000,00

$$\text{Harga material per kg} = \frac{\text{Rp } 48.000,00}{5.46 \text{ kg}} = \text{Rp } 8.791,20$$

Sedangkan panjang yang dibutuhkan adalah 5800mm, maka diperoleh perhitungan pada rumus bab 2.5 & 2.4 :

$$V = (p \cdot L1 \cdot t1) - (p \cdot L2 \cdot t2)$$

$$V = (5800 \cdot 30 \cdot 30)\text{mm}^3 - (5800 \cdot 28 \cdot 28)\text{mm}^3$$

$$V = 672,8\text{mm}^3$$

$$m = V \times \rho$$

$$m = 672.8\text{mm}^3 \cdot 10^{-9} \cdot 7,8 \text{ kg/m}^3$$

$$m = 5.24 \text{ kg/m}^3$$

- Harga pembelian (CMO)

$$\text{CMO} = \text{Rp } 8.791,20 \times 5,24 \text{ kg} = \text{Rp } 46.065,88 / \text{komponen}$$

- Harga tak langsung (CMi)

$$\text{CMi} = \text{Rp } 4.606,58/\text{komponen}, \text{ diperoleh dari } 10\% \text{ harga volumenya.}$$

Dari persamaan diatas dapat dihitung biaya material per produk pada rumus bab 2.10 adalah;

$$CM = CMO + CMi$$

$$CM = \text{Rp } 46.065,88 + \text{Rp } 4.606,58 = \text{Rp } 50.672,46/\text{komponen}$$

$$\text{Dimensi plat strip} : 2 \text{ mm} \times 50\text{mm} \times 6000\text{mm}$$

$$\text{Massa Jenis} : 7.8 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Harga material} : \text{Rp. } 69.000,00$$

$$\text{Harga material per kg} = \frac{\text{Rp } 69.000,00}{4.68 \text{ kg}} = \text{Rp } 14.743,58$$

Sedangkan panjang yg dibutuhkan adalah 2200, sehingga dapat diketahui massa benda kerja pada rumus bab 2.3 & 2.4

$$V = p . L . t$$

$$V = 2\text{mm} . 50\text{mm} . 2200\text{mm}$$

$$V = 220.000 \text{ m}^3$$

$$m = V \times \rho$$

$$m = 220000\text{mm}^3 . 10^{-9} . 7,8 \text{ kg/m}^3$$

$$m = 1.72 \text{ kg/m}^3$$

- Harga pembelian (CMO)

$$\text{CMO} = \text{Rp } 14.748,58 \times 1.72 \text{ kg} = \text{Rp } 25.358,97 / \text{komponen}$$

- Harga tak langsung (CMi)

$$\text{CMi} = \text{Rp } 2.535,89/\text{komponen, diperoleh dari 10\% harga volumenya.}$$

Dari persamaan diatas dapat dihitung biaya material per produk pada rumus bab 2.10 adalah;

$$CM = CMO + CMi$$

$$CM = \text{Rp } 25358,97 + \text{Rp } 2535,89 = \text{Rp } 27.894,86/\text{komponen}$$

Dimensi besi b neser : 10mm x 12000mm

Massa Jenis : 7.8 kg/m<sup>3</sup>

Harga material : Rp. 69.000,00

$$\text{Harga material per kg} = \frac{\text{Rp } 69.000,00}{9,36 \text{ kg}} = \text{Rp } 7.371,79$$

Sedangkan panjang yang dibutuhkan adalah 2280, sehingga dapat diketahui massa benda kerja adalah pada bab 2.1, 2.2 & 2.4 :

$$A = \frac{1}{4} \pi \cdot D^2$$

$$A = \frac{1}{4} \pi \cdot 10^2 \text{ mm}$$

$$A = 78,5 \text{ m}^3$$

$$V_s = \pi \cdot D \cdot L$$

$$V_s = \pi \cdot 10 \text{ mm} \cdot 2280 \text{ mm}$$

$$V_s = 71592 \text{ mm}^3$$

$$m = V \times \rho$$

$$m = (V + V_s) \cdot 10^{-9} \cdot 7,8 \text{ kg/m}^3$$

$$m = 78,5 \text{ m}^3 + 71592 \text{ mm}^3 \cdot 10^{-9} \cdot 7,8 \text{ kg/m}^3$$

$$m = 0,55 \text{ kg}$$

- Harga pembelian (CMO)

$$\text{CMO} = \text{Rp } 7.371,79 \times 0,55 \text{ kg} = \text{Rp } 4.054,05 / \text{komponen}$$

- Harga tak langsung (CMi)

$$\text{CMi} = \text{Rp } 405,4 / \text{komponen}, \text{ diperoleh dari } 10\% \text{ harga volumenya.}$$

Dari persamaan diatas dapat dihitung biaya material per produk pada rumus bab 2.10 adalah;

$$CM = CMO + CMi$$

$$CM = \text{Rp } 4054,05 + \text{Rp } 405,4 = \text{Rp. } 4.459,45 / \text{komponen}$$

Dimensi plat; 0.8 mm x 1219mm x 2438mm

Massa Jenis = 7.8 kg/m<sup>3</sup>

Harga material per lembar; Rp 321.000,00

Harga metrial per kg adalah;  $\frac{\text{Rp } 321.000,00}{18,54 \text{ kg}} = \text{Rp } 17.313,91$

Sedangkan dimensi yang dibutuhkan adalah tinggi 500mm dan panjang 2300mm, maka diperoleh perhitungan pada bab 2.3 & 2.4

$$V = p \cdot L \cdot t$$

$$V = 0.8\text{mm} \cdot 500\text{mm} \cdot 2300\text{mm}$$

$$V = 920 \text{ m}^3$$

$$m = V \times \rho$$

$$m = 920\text{m}^3 \cdot 10^{-9} \cdot 7,8\text{kg/m}^3$$

$$m = 7,176 \text{ kg}$$

- Harga pembelian (CMO)

$$CMO = Rp 17.313,91 \times 7.176 \text{ kg} = Rp 124.244,61/\text{produk}$$

- Harga tak langsung (CMi)

$$CMi = Rp 12424,46/\text{produk}, 10\% \text{ dari harga volumenya.}$$

Dari persamaan diatas dapat dihitung biaya material per produk pada rumus bab 2.10 adalah;

$$CM = CMO + CMi$$

$$CM = Rp 124244,61 + Rp 12424,46 = Rp 136.849,07/\text{produk}$$

**Tabel 4.1 Total Biaya Material**

No	Nama Komponen	Volume (m <sup>3</sup> )	Massa (Kg)	Harga Material (Rp)	CMO (Rp)	CMi (Rp)	CM (Rp)
1	Besi siku 3mmx 40mm	3.96	10,92	24.289	68.890	6.890	50.672,46
2	Besi siku 2mm x 30mm	5.24	5,46				24.289,28
3	Plat galvanis	7.17	1.872	17.085	143.983	14.398	136.849,07
4	Plat Strip	1.72	4.68	9.625	18.865	1.886	27.894,86
5	Besi beton nesor	0.55	9,36	12.000			4.459,45
Total Biaya Material (Rp)							244.165,12

#### 4.2.1.5 Biaya Produksi

- Biaya Listrik

##### 1. Drill

Besarnya daya yang dihabiskan untuk melubangi plat dengan ukuran;  
 Diameter; 4mm x 12  
 Daya alat; 550 Watt  
 Durasi 7 menit 26 detik

$$w = 0.55 \text{ kw} \times 0.123 \text{ h}$$

$$w = 0.068 \text{ kwh}$$

Setelah diketahui besarnya daya yang dibutuhkan untuk melubangi plat maka dapat diketahui daya listrik yang dibutuhkan;

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= 0.068 \times \text{Rp } 1.467,28 \\ &= \text{Rp } 99,77 \end{aligned}$$



2. Las listrik

Besarnya daya yang dibutuhkan untuk proses assembly dengan panjang las an;

Panjang ; 220 cm

Tebal ; 3 mm

Estimasi waktu efektif penggunaan mesin las; 12 jam

Daya alat ; 900 watt

$$p = 220 \text{ volt} \times 30 \text{ Ampere} \\ = 6.600 \text{ watt}$$

$$w = 6.6 \text{ kw} \times 12 \text{ h} \\ = 79.2 \text{ kwh}$$

Setelah diketahui besarnya daya yang dibutuhkan maka dapat diketahui biaya yang dikeluarkan

$$\text{Biaya} = 79.2 \times \text{Rp } 1.467,28 \\ = \text{Rp } 116.208,57$$

Jadi total biaya Listrik yang digunakan selama proses manufaktur adalah:

$$\text{Rp } 222,96 + \text{Rp } 99,77 + \text{Rp } 116.208,57 \\ = \text{Rp } 116.531,30$$

- Biaya Operator

Dapat diperoleh dengan mengasumsikan operator berkerja selama 24 jam dan menerima upah bulanan sebesar Rp 3.583.312,00 per bulan (UMK 2018), sehingga besarnya biaya untuk operator dapat diperoleh dengan rumus pada bab 2.13

$$Co = \frac{\text{upah bulanan}}{(22 \text{ hari} \times 8 \text{ jam})} \times \text{Total waktu proses}$$

$$Co = \frac{\text{upah bulanan}}{(22 \text{ hari} \times 8 \text{ jam})} \times Tc$$

$$Co = \frac{3.583.312}{(22 \text{ hari} \times 8 \text{ jam})} \times 24 \text{ jam}$$

$$Co = Rp 488.633,45$$

- **Biaya Mesin**

Harga keseluruhan mesin dan kelengkapannya diperkirakan Rp10.000.000,00 , apabila ditetapkan dengan periode penyusutan selama 5 tahun, dengan bunga, pajak, asuransi sebesar 25%, maka biaya tetap bagi mesin pada rumus bab 2.12 adalah sebagai berikut:

$$Cf = P \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$Cf = 10.000.000 \left( \frac{0,25(1+0,25)^5}{(1+0,25)^5 - 1} \right)$$

$$Cf = Rp 3.600.000/\text{tahun}$$

$$Cf = \frac{3.600.000}{365 \times 24} \times 32$$

$$Cf = Rp 13.150,68/\text{produk}$$

Jadi Biaya tetap mesin untuk pembuatan tungku adalah Rp 13.150,68/produk

- **Biaya Bangunan**

Luas Bangunan Workshop = 300m<sup>2</sup>

Harga tanah + bangunan = Rp 10.000.000,00/m<sup>2</sup>

Apabila ditetapkan periode penyusutan 20 tahun, pajak, bunga, asuransi ditetapkan sebesar 25%, Maka penyusutan bangunan diperkirakan pada perhitungan rumus bab 2.12 adalah sebesar :

$$Cf = P \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$Cf = 300 \times 10.000.000 \left( \frac{0,25(1+0,25)^{20}}{(1+0,25)^{20} - 1} \right)$$

$$Cf = Rp 749.999.999,00/tahun$$

Maka dengan demikian biaya tidak langsung per satuan luas lantai adalah :

$$Rp 749.999.999,00/300m^2 = Rp 2.499.999,00/tahun.m^2$$

Luas daerah yang digunakan untuk proses manufaktur unit tungku diperkirakan seluas 50m<sup>2</sup>, maka dapat dihitung biaya variable langsungnya adalah :

$$Cf = Rp 2.499.999,00/tahun.m^2 \times 50m^2$$

$$Cf = Rp 124.999.999,00/tahun$$

$$Cf = Rp 14.269,40/produk.jam$$

Jadi, Biaya variable tetap untuk pembuatan Tungku adalah :

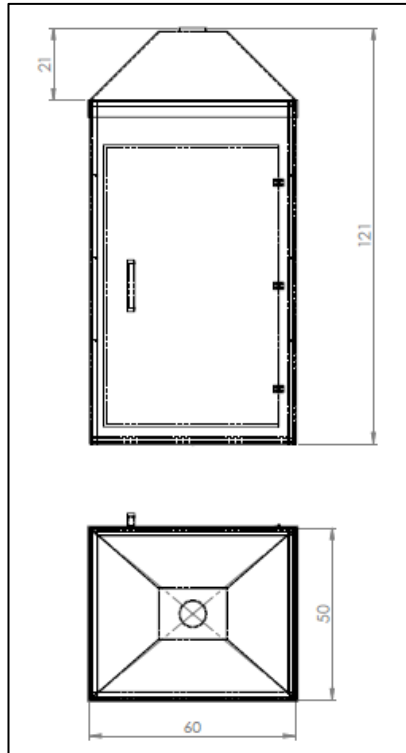
$$Rp 14.269,40 \times 32 \text{ jam} = Rp 456.620,8/produk$$

Maka, dapat diketahui biaya total untuk proses manufaktur pada pembuatan tungku ini adalah

**Tabel 4.2** total biaya produksi tungku

No	Nama Bagian	Biaya
1	Biaya Listrik	Rp 116,531,30
2	Biaya Operator	<i>Rp</i> 488.633,45
3	Biaya Mesin	<i>Rp</i> 13.150,68
4	Biaya Bangunan	Rp 456.620,8
Total Biaya Manufaktur		Rp 1.074.936,23

#### 4.2.2 Proses Manufaktur pada Unit *Chamber*



**Gambar 4.3.** Dimensi dan ukuran *chamber*

- Material ;

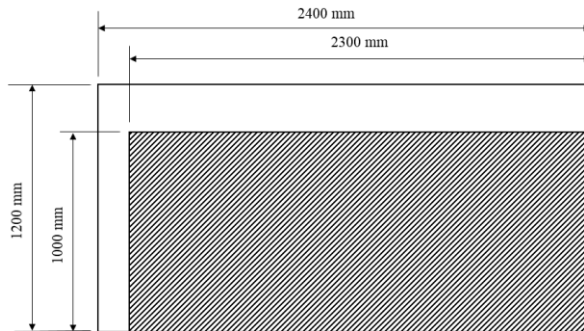
1. Plat Galvanis 0.8mm.
2. Besi siku 30x30mm
3. Besi plat strip 3mm x 40mm.
4. Besi beton neser.
5. *Glasswool*

#### 4.2.2.1 Alat-alat yang Digunakan

- Mesin *gullotine*.
- Mesin bendng Plat.
- Mesin *drill*.
- Mesin bor tangan.
- Mesin las listrik.

#### 4.2.2.2 Proses Pemotongan

Proses awal pembuatan *chamber* ini adalah proses pemotongan material yang akan digunakan mulai dari besi siku, plat dan beton neser pada pembuatan tungku. Proses pemotongan ini menggunakan mesin *gullotine* dan gerinda tangan



**Gambar 4.4.** *layout* pemotongan plat pada *chamber*

$$C_e = A_{ct}$$

Keterangan rumus pada bab 2.15:

$$C_e = 0.06 \times 0,8 \text{ mm} = 0.048 \text{ mm.}$$

#### 4.2.2.3 Proses *Bending*

Proses *bending* (tekuk) menggunakan alat *bending* manual dengan panjang maksimal *bending* 1000mm dan diperoleh rumus pada bab 2.14

$$P = \frac{k \cdot Y \cdot L \cdot T^2}{W}$$

$$P = \frac{0,3 \cdot \frac{35,69 \text{kgf}}{\text{mm}^2} \cdot 1000 \text{mm} \cdot 0,8^2 \text{mm}}{25 \text{mm}}$$

$$= 274,09 \text{ kgf.}$$

#### 4.2.2.4 Biaya Material

Untuk mendapatkan biaya material *chamber* ini di dapat dari persamaan sebagai berikut

Dimana komponen ini disusun dari beberapa material, yaitu; Besi siku dengan ukuran 3mmx30mm, besi plat strip 2mm x 50mm dan besi beton neser 10mm sebagai rangka utama dari *chamber* dan plat galvanis sebagai body dengan ketebalan 0.8mm

Dimensi siku : 2 mm x 30mm x 6000

Massa Jenis : 7.8 kg/m<sup>3</sup>

Harga material : Rp. 48.000,00

Harga material per kg =  $\frac{\text{Rp } 48.000,00}{5.46 \text{ kg}} = \text{Rp } 8.791,20$

Sedangkan panjang yang dibutuhkan adalah 8600mm, maka diperoleh perhitungan pada rumus 2.5 & 2.4 :

$$V = (p \cdot L1 \cdot t1) - (p \cdot L2 \cdot t2)$$

$$V = (8600 \cdot 30 \cdot 30) \text{mm}^3 - (8600 \cdot 28 \cdot 28) \text{mm}^3$$

$$V = 997600 \text{mm}^3$$

$$m = V \times \rho$$

$$m = 997600\text{mm}^3 \cdot 10^{-9} \cdot 7,8 \text{ kg/m}^3$$

$$m = 7,78 \text{ kg/m}^3$$

- Harga pembelian (CMO)

$$\text{CMO} = \text{Rp } 8.791,20 \times 7,78 \text{ kg} = \text{Rp } 68.395,53 / \text{komponen}$$

- Harga tak langsung (CMi)

$$\text{CMi} = \text{Rp } 6839,55/\text{komponen}, \text{ diperoleh dari } 10\% \text{ harga volumenya.}$$

Dari persamaan diatas dapat dihitung biaya material per produk pada rumus 2.10 adalah;

$$CM = CMO + CMi$$

$$CM = \text{Rp } 68.395,53 + \text{Rp } 6839,55 = \text{Rp } 75.235,08/\text{komponen}$$

Dimensi plat strip : 2 mm x 50mm x 6000mm

Massa Jenis : 7.8 kg/m<sup>3</sup>

Harga material : Rp. 69.000,00

$$\text{Harga material per kg} = \frac{\text{Rp } 69.000,00}{4.68 \text{ kg}} = \text{Rp } 14.743,58$$

Sedangkan panjang yg dibutuhkan adalah 7835, sehingga dapat diketahui rumus pada bab 2.3 & 2.4 adalah massa benda kerja

$$V = p \cdot L \cdot t$$

$$V = 2\text{mm} \cdot 50\text{mm} \cdot 7835\text{mm}$$

$$V = 783500 \text{ m}^3$$

$$m = V \times \rho$$



$$m = 783500\text{mm}^3 \cdot 10^{-9} \cdot 7,8 \text{ kg/m}^3$$

$$m = 6.11 \text{ kg/m}^3$$

- Harga pembelian (CMO)

$$\text{CMO} = \text{Rp } 14.743,58 \times 16.11 \text{ kg} = \text{Rp } 237.519,07 / \text{komponen}$$

- Harga tak langsung (CMi)

$$\text{CMi} = \text{Rp } 23.751,90/\text{komponen}, \text{ diperoleh dari } 10\% \text{ harga volumenya.}$$

Dari persamaan diatas dapat dihitung biaya material per produk pada rumus 2.10 adalah;

$$CM = CMO + CMi$$

$$CM = 237.519,07 + \text{Rp } 23.751,90 = \text{Rp } 261.270,97/\text{komponen.}$$

Dimensi besi b nesor : 10mm x 12000mm

Massa Jenis : 7.8 kg/m<sup>3</sup>

Harga material : Rp. 69.000,00

$$\text{Harga material per kg} = \frac{\text{Rp } 69.000,00}{9,36 \text{ kg}} = \text{Rp } 7.371$$

Sedangkan panjang yang dibutuhkan adalah 8260, sehingga dapat diketahui rumus pada bab 2.1, 2.2 & 2.4 adalah massa benda kerja :

$$A = \frac{1}{4} \pi \cdot D^2$$

$$A = \frac{1}{4} \pi \cdot 10^2 \text{ mm}$$

$$A = 78,5 \text{ m}^3$$

$$V_s = \pi \cdot D \cdot L$$

$$V_s = \pi \cdot 10 \text{ mm} \cdot 8260 \text{ mm}$$

$$V_s = 82600 \text{ mm}^3$$

$$m = V \times \rho$$

$$m = (V + V_s) \cdot 10^{-9} \cdot 7,8 \text{ kg/m}^3$$

$$m = 78,5 \text{ m}^3 + 82600 \text{ mm}^3 \cdot 10^{-9} \cdot 7,8 \text{ kg/m}^3$$

$$m = 6,44 \text{ kg}$$

- Harga pembelian (CMO)

$$\text{CMO} = \text{Rp } 7.371 \times 6,44 \text{ kg} = \text{Rp } 47.469,24 / \text{komponen}$$

- Harga tak langsung (CMi)

CMi = Rp 4.746,92/komponen, diperoleh dari 10% harga volumenya.

Dari persamaan diatas dapat dihitung biaya material per produk pada rumus 2.10 adalah;

$$CM = CMO + CMi$$

$$CM = \text{Rp } 47.469,24 + \text{Rp } 4.746,92 = \text{Rp } 52.216,16/\text{komponen}$$

Dimensi plat; 0.8 mm x 1219mm x 2438mm

Massa Jenis = 7.8 kg/m<sup>3</sup>

Harga material per lembar; Rp 321.000,00

Harga metrial per kg adalah;  $\frac{Rp\ 321.000,00}{18,54\ kg} = Rp\ 17.313,91$

Sedangkan dimensi yang dibutuhkan adalah tinggi 1000mm dan panjang 2300mm, maka diperoleh perhitungan pada rumus bab 2.3 & 2.4 adalah

$$V = p \cdot L \cdot t$$

$$V = 0,8\text{mm} \cdot 1000\text{mm} \cdot 2300\text{mm}$$

$$V = 1.840\ \text{m}^3$$

$$m = V \times \rho$$

$$m = 1840\ \text{m}^3 \cdot 10^{-9} \cdot 7,8\text{kg}/\text{m}^3$$

$$m = 18,40\ \text{kg}$$

- Harga pembelian (CMO)

$$CMO = Rp\ 17.313,91 \times 18.40\ kg = Rp\ 318.575,94/$$

*komponen*

- Harga tak langsung (CMi)

CMi = Rp 31.857,59/komponen, termasuk didalamnya adalah biaya untuk memotong material menjadi bentuk yang siap dilakukan proses manufaktur yaitu 10% dari harga volumenya.

Dari persamaan diatas dapat dihitung biaya material per produk pada rumus 2.10 adalah;

$$CM = CMO + CMi$$

CM = Rp 318.575,94+ Rp 31.857,59= Rp 350.433,53/komponen

Jadi, biaya material plat untuk pembuatan chamber adalah Rp 350.433,53/komponen

Serta harga komponen dengan spesifikasi yang sama seperti desain yang ada dan biaya lainnya;  
 - *Glasswool* , harga ; Rp 58.000

**Tabel 4.3** Total biaya material *chamber*

No	Nama Komponen	Volume (m <sup>3</sup> )	Massa (Kg)	Harga Material (Rp)	CMO (Rp)	CMi (Rp)	CM (Rp)
1	Besi siku 2mm x 30mm		5,46				25.235,08
2	Plat galvanis		1.872	17.085	143.983	14.398	350.433,53
3	Plat Strip	1.96	4.68	9.625	18.865	1.886	261.270,97
4	Besi beton neser		9,36	12.000			52.216,16
5	<i>Glasswol</i>		16				58.000
Total Biaya Material (Rp)							747.155,74

#### 4.2.2.5 Biaya Produksi

- Biaya Listrik

##### 3. *Drill*

Besarnya daya yang dihabiskan untuk melubangi plat dengan ukuran;

Diameter; 4mm x 12

Daya alat; 550 Watt

Durasi 7 menit 26 detik

$$w = 0.55 \text{ kw} \times 0.123 \text{ h}$$

$$w = 0.068 \text{ kwh}$$

Setelah diketahui besarnya daya yang dibutuhkan untuk melubangi plat maka dapat diketahui daya listrik yang dibutuhkan;

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= 0.068 \times \text{Rp } 1.467,28 \\ &= \text{Rp } 99,77 \end{aligned}$$

4. Las listrik

Besarnya daya yang dibutuhkan untuk proses assembly dengan panjang las an;

Panjang ; 220 cm

Tebal ; 3 mm

Estimasi waktu efektif penggunaan mesin las; 12 jam

Daya alat ; 900 watt

$$\begin{aligned} p &= 220 \text{ volt} \times 30 \text{ Ampere} \\ &= 6.600 \text{ watt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} w &= 6.6 \text{ kw} \times 12 \text{ h} \\ &= 79.2 \text{ kwh} \end{aligned}$$

Setelah diketahui besarnya daya yang dibutuhkan maka dapat diketahui biaya yang dikeluarkan

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= 79.2 \times \text{Rp } 1.467,28 \\ &= \text{Rp } 116.208,57 \end{aligned}$$

Jadi total biaya Listrik yang digunakan selama proses manufaktur adalah:

$$\begin{aligned} &\text{Rp } 222,96 + \text{Rp } 99,77 + \text{Rp } 116.208,57 \\ &= \text{Rp } 116.531,30 \end{aligned}$$

- Biaya Operator

Dapat diperoleh dengan mengasumsikan operator berkerja selama 32 jam dan menerima upah bulanan sebesar Rp 3.583.312,00 per bulan (UMK 2018), sehingga besarnya biaya untuk operator dapat diperoleh dengan perhitungan rumus pada bab 2.13 adalah;

$$Co = \frac{\text{upah bulanan}}{(22 \text{ hari} \times 8 \text{ jam})} \times \text{Total waktu proses}$$

$$Co = \frac{\text{upah bulanan}}{(22 \text{ hari} \times 8 \text{ jam})} \times Tc$$

$$Co = \frac{3.583.312}{(22 \text{ hari} \times 8 \text{ jam})} \times 32 \text{ jam}$$

$$Co = Rp 651.511,27$$

- **Biaya Mesin**

Harga keseluruhan mesin dan kelengkapannya diperkirakan Rp10.000.000,00 , apabila ditetapkan dengan periode penyusutan selama 5 tahun, dengan bunga, pajak, asuransi sebesar 25%, maka biaya tetap bagi mesin perhitungan rumus pada bab 2.12 adalah sebagai berikut:

$$Cf = P \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$Cf = 10.000.000 \left( \frac{0,25(1+0,25)^5}{(1+0,25)^5 - 1} \right)$$

$$Cf = Rp 3.600.000/\text{tahun}$$

$$Cf = \frac{3.600.000}{365 \times 24} \times 32$$

$$Cf = Rp 13.150,68/\text{produk}$$

Jadi Biaya tetap mesin untuk pembuatan *chamber* adalah Rp 13.150,68/produk

- Biaya Bangunan

Luas Bangunan Workshop = 300m<sup>2</sup>

Harga tanah + bangunan = Rp 10.000.000,00/m<sup>2</sup>

Apabila ditetapkan periode penyusutan 20 tahun, pajak, bunga, asuransi ditetapkan sebesar 25%, Maka penyusutan bangunan perhitungan rumus pada bab 2.12 sebesar:

$$Cf = P \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$Cf = 300 \times 10.000.000 \left( \frac{0,25(1+0,25)^{20}}{(1+0,25)^{20} - 1} \right)$$

$$Cf = Rp 749.999.999,00/tahun$$

Maka dengan demikian biaya tidak langsung per satuan luas lantai adalah :

$$Rp 749.999.999,00/300m^2 = Rp 2.499.999,00/tahun.m^2$$

Luas daerah yang digunakan untuk proses manufaktur unit *chamber* diperkirakan seluas 50m<sup>2</sup>, maka dapat dihitung biaya variable langsungnya adalah :

$$Cf = Rp 2.499.999,00/tahun.m^2 \times 50m^2$$

$$Cf = Rp 124.999.999,00/tahun$$

$$Cf = Rp 14.269,40/produk.jam$$

Jadi, Biaya variable tetap untuk pembuatan *chamber* adalah :

$$\text{Rp } 14.269.40 \times 32 \text{ jam} = \text{Rp } 456.620,8/\text{produk}$$

Maka, dapat diketahui biaya total untuk proses manufaktur pada pembuatan *chamber* ini adalah

**Tabel 4.4** total biaya produksi *chamber*

No	Nama Bagian	Biaya
1	Biaya Listrik	Rp 116,531,30
2	Biaya Operator	Rp 651.551,27
3	Biaya Mesin	Rp 13.150,68
4	Biaya Bangunan	Rp 456.620,8
Total Biaya Manufaktur		Rp 1.237.854,05

#### 4.3 Total biaya material dan komponen

Tabel dibawah ini adalah tabel rincian biaya material & komponen unit tungku dan *chamber* alat pengasap.

**Tabel 4.5** Total Biaya Material & Komponen

NO	Komponen Biaya	Total Biaya
1	Material & Komponen Tungku	Rp 244.165,12
2	Material & Komponen <i>Chamber</i>	Rp 747.155,74
Total Biaya Material		Rp 991.320,12



#### 4.4 Total Biaya Keseluruhan

Setelah dilakukan analisa biaya komponen, material dan produksi untuk tiap-tiap unit tungku dan *chamber*, didapatkan rincian biaya seperti ditampilkan pada tabel sebagai berikut:

$$Cu = CM + Cplan + \Sigma Cp$$

**Tabel 4.6** Total Biaya Pembuatan Unit Tungku dan *Chamber*

No	Nama Biaya	Jumlah
1	Biaya Material & Komponen Tungku	Rp 1.074.936,23
2	Biaya Material & Komponen <i>Chamber</i>	Rp 1.237.854,05
3	Biaya Produksi	Rp 991.320,12
Total biaya		Rp 3.304.110,4

Sehingga dari Tabel di atas dapat diketahui bahwa total biaya material, komponen dan produksi untuk pembuatan satu unit tungku dan *chamber* alat pengasap ini adalah Rp 3.304.110,4. Dimana, biaya tersebut dapat digunakan sebagai acuan untuk perhitungan harga jual.

#### 4.5 Analisa Biaya

Analisa Biaya pembuatan dilakukan guna mendapatkan biaya produksi yang rendah dengan kualitas produk yang baik, yang meliputi pemilihan material.

Dengan dimensi material yang sama seperti pada perhitungan sebelumnya dengan menggunakan material yang berbeda didapatkan harga material sebagai berikut.

**Tabel 4.7** Perbedaan harga material

No	Material	Harga	Keterangan
1	Baja Karbon	Rp584.443,11	- Memiliki Kekuatan yang baik - Harga murah - Tidak Tahan Karat

2	Baja Galvanis	Rp849.022,34	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meliki Kekuatan Yang baik</li> <li>- Harga sedikit lebih mahal dari baja karbon</li> <li>- Tahan karat</li> </ul>
3	Baja Stainless	Rp2.767.518,6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memiliki kekuatan yang lebih baik</li> <li>- Harga mahal</li> <li>- Tahan karat</li> </ul>
4	Besi Siku	Rp514.650,1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Harga Murah</li> <li>- Pengerjaan butuh ketelitian</li> </ul>
5	Besi Hollow	Rp761.813,93	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Harga Mahal</li> <li>- Pengerjaan Lebih Mudah</li> <li>- Memakan Lebih Banyak Ruang</li> </ul>

Mengacu pada **Tabel 4.7** maka dipilih material Baja Galvanis dan Besi Siku, Baja Galvanis memiliki sifat yang hampir sama dengan Baja stainless dan miliki harga yang jauh lebih murah.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari analisa biaya dan proses manufaktur dari unit tungku dan *chamber* dapat disimpulkan;

1. Rancang bangun hasil pengasapan telah dihasilkan pengasapan ikan dimana ukuran Tungku dan *Chamber* memiliki lebar 500x600mm, serta tinggi 2.154mm yang dapat berfungsi mengasapi ikan dengan baik.
2. Biaya pembuatan unit tungku dan *chamber* alat pengasap ini ditentukan dengan perhitungan biaya material yang digunakan berdasarkan harga/kg material dan biaya produksi yang termasuk didalamnya terdapat biaya listrik, biaya operator, biaya mesin dan biaya bangunan. Total biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan alat ini adalah sebesar Rp 3.304.110,4
3. Hasil uji coba unit Tungku dan *Chamber* Alat Pengasap didapatkan ikan yang memiliki hasil ikan yang matang dengan waktu 120 menit dengan suhu 70<sup>0</sup> C, dengan Batok kelapa sebanyak 3kg.

#### **5.2 Saran**

1. Menghitung aliran *fliuda* yang terjadi.
2. Mengubah mekanisme penyambungan plat agar meminimalisir reduksi kebocoran asap.
3. Perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut terhadap mekanisme buka tutup asap pada saat proses *loading unloading* ikan dan pengaturan bara api agar hasil pengasapan dapat dilakukan secara maksimal.
4. Melakukan analisa pada perpindahan panas pada suhu ruangan agar diketahui berapa waktu yang dibutuhkan agar ikan matang.
5. Diperlukan alat pendeteksi temperatur didalam *Chamber* sehingga panas didalam ruang *Chamber* dapat dimonitor.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kalpakjian, Serope, Steven R. Schmid, Hamidon Musa, 2009. *Manufacturing Engineering and Technology*. New Jersey : Prentice Hall.
- [2] Pujawan, I. N., 2009. *Ekonomi Teknik, Edisi 2*": Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Penerbit Guna Widya, Surabaya.
- [3] Sato, Takeshi, G., N. Sugiarto, Hartanto. *Menggambar Mesin Menurut Standart ISO*, Penerbit Balai Pustaka, Jakarta.
- [4] Royani, Dani Sjafardan, Ismael Marasabessy, Joko Santoso, Mala Nurimala. *Rekayasa Alat Pengasap Ikan Tipe Kabinet (Model Oven)*. 2015 vol 4(2).
- [5] Leksono, Tjipto, Bustari Hasan, Zulkarnain, *Rancang Bangun Instrumen Dehidrator Untuk Pengasapan dan Pengeringan Hasil – Hasil Perikanan*. 2009 vol :12-25.
- [6] Bimantara, Firna, Agus Supriyadi, Siti Hanggita *Modifikasi dan Pengujian Alat Pengasap Ikan Sistem Kabinet*. 2015 vol. 4, No.1: 46-56.
- [7] Fauzi, Alfani : *Estimasi Biaya Produksi dan Perencanaan Proses Pemesinan pada Pembuatan 2-Axis Flexible Fixture Berbasis Microcontroler Arduino*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya. 2018.

## Lampiran 1. Percobaan



## Lampiran 2. Hasil dari Percobaan



## **BIODATA PENULIS**



Penulis dilahirkan di Gresik pada tanggal 22 November 1996 dengan nama M. Baqir Husni, anak pertama dari dua bersaudara. Pendidikan formal yang telah ditempuh yaitu MI DARUL ULUM Bangsalsari, SMP Negeri 3 Sidayu, SMK PGRI 1 Gresik, kemudian melanjutkan studinya di Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dengan mengambil bidang studi Manufaktur.

Penulis juga pernah melaksanakan Kerja Praktek di PT Petrokimia – Gresik.

Penulis juga aktif diberbagai kegiatan kampus di jurusan. Pernah menjabat sebagai Staff Ahli Hubungan Mahasiswa (HUMAS) Himpunan Mahasiswa Departemen Teknik Mesin Industri. Selain itu banyak pula mengikuti pelatihan dan event – event dalam lingkup jurusan, fakultas, dan institut yang diikutinya baik akademis maupun non-akademis selama menjadi mahasiswa aktif di lingkungan ITS.