

**PENGEMBANGAN DESAIN ALAT
PENGASAPAN IKAN**



PROPOSAL TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Muh. Nasri Nur (06 34 077)

Firmansyah Ridwan (06 34 066)

Muh. Ikhsan Ilham (06 34 083)

**JURUSAN TEKNIK MESIN
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2009**

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan:

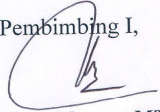
Judul : PENGEMBANGAN DESAIN ALAT PENGASAPAN IKAN
Nama/stambuk : **Muh. Nasri Nur** 06 34 077
Muh. Ikhsan Ilham 06 34 083
Firmansyah Ridwan 06 34 066
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga pada pada program studi Teknik Mesin jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

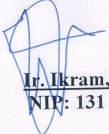
Makassar, November 2009

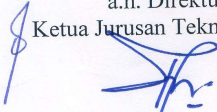
Mengesahkan;

Pembimbing I,


Ir. Ilyas Mansur, MT
NIP: 19651010 199203 1004

Pembimbing II,


Ir. Ikram, MT
NIP: 131 052 856


Mengetahui;
a.n. Direktur,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Muh. Tekad, ST, MT
NIP: 19650824 199103 1003

LAPORAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Jumat 20 November 2009, Panitia Tugas Akhir menerima dengan baik tugas akhir dari mahasiswa :

1. Muh.Nasri Nur (06 34 077)
2. Muh.Ikhsan Ilham (06 34 083)
3. Firmansyah. R (06 34 066)

Dengan judul : **Pengembangan Desain Alat Pengasapan Ikan**

Yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan studi pada program diploma tiga Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 20 November 2009

Panitia ujian tugas akhir

- | | | |
|---------------------------|--------------|---------|
| 1. Muh. Tekad, S.T. M.T. | Ketua | (.....) |
| 2. Ahmad, S.T M.T. | Sekretaris | (.....) |
| 3. Ir. Ilyas Mansur, M.T. | Pembimbing 1 | (.....) |
| 4. Ir. Ikram, M.T. | Pembimbing 2 | (.....) |
| 5. Ir. Anwar M, M.T. | Anggota | (.....) |
| 6. Ir. Simon Ka'ka, M.T. | Anggota | (.....) |

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran tuhan yang maha esa atas segala limpahan nikmat dan karunia-Nya, sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik yang terwujud sebagaimana yang kita saksikan sekarang ini.

Pada penulisan laporan ini, penulis menyadari bahwa berbagai pihak telah memberikan bantuannya, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasi yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak DR. Firman.AP.Msi. selaku direktur politeknik negeri ujung pandang
2. Bapak Muh.Tekad,ST,MT. selaku ketua jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang
3. Bapak AbramTangkemanda,ST,MT. selaku ketua KPS Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang
4. Bapak Ir. Ilyas Mansur,MT. selaku Dosen Pembimbing 1 yang menuntun kami dalam penyelesaian laporan ini .
5. Bapak Ir. Ikram,MT. selaku Dosen Pembimbing 2 yang menuntun kami dalam penyelesaian laporan ini .
6. Bapak Sabir,ST. yang memberikan saran dan bimbingan selama proses kerja alat tugas akhir kami
7. Semua karyawan yang telah membantu serta turut berpartisipasi dalam penyusunan laporan ini, khususnya bagian maintenance.

8. Semua teman-teman yang telah membantu baik di pondokan filli maupun di kampus baik produksi maupun maintenance yang ikut serta turut berpartisipasi dalam penyusunan laporan ini.

Meskipun demikian, kami yankin dan percaya bahwa apa yang penyusun sajikan masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik kami harapkan dari pembaca untuk lebih menyempurnakan laporan tugas akhir ini senantiasa kami harapkan, semoga tulisan ini memberikan manfaat bagi kita semua. Amin



Makassar,

November 2009

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Bab I Pendahuluan	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat	3
Bab II Tinjauan Pustaka	
2.1 Pengawetan Dan Pengolahan Ikan.....	4
2.2 Prinsip Pengasapan.....	7
2.3 Pengaruh Asap Terhadap Daya Awet Ikan.....	7
2.4 Metode Pengasapan.....	9
2.5 Pelaksanaan Pengasapan.....	10
2.6 Pengelasan.....	12
2.7 Pengantar Perpindahan Panas.....	14
Bab III Metode Perancangan	
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Peralatan dan Bahan	16
3.3 Proses Perancangan Alat	17
3.4 Proses Pembuatan Alat	18

3.5	Proses Perakitan	19
3.6	Proses Pengujian.....	20
3.7	Anasila Data dan Perhitungan.....	22

Bab IV Hasil dan Pembahasan

4.1	Uji Coba Alat	24
4.2	Hasil Pengujian	24

Bab V Penutup

5.1	Kesimpulan	26
5.2	Saran	27

Daftar Pustaka	
----------------------	--

Lampiran	
----------------	--



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan merupakan salah satu hasil komoditi kelautan diperairan Sulawesi Selatan, khususnya pada daerah-daerah pesisir. Banyak jenis dan hasil tangkapan ikan yang biasanya diperoleh para nelayan, dan hasil tangkapan ini dipasarkan kemasyarakat untuk dikonsumsi.

Hasil tangkapan ikan pada saat booming biasanya mempunyai harga jual yang rendah dari keadaan hasil yang normal, sehingga banyak hasil tangkapan yang diawetkan dengan cara dikeringkan dibawah sinar matahari atau didinginkan dengan media es atau coldstorage. Pengeringan ikan pada musim hujan tidak dapat dilakukan karena ikan cenderung akan membusuk, sehingga pengawetan dengan cara lain dapat dilakukan yaitu dengan pengawetan pengasapan. Pengasapan ikan sudah banyak dilakukan oleh masyarakat secara tradisional, tapi hasil yang diperoleh dari proses pengasapan yang dilakukan masih kurang bermutu, karena gosong atau berbau dan juga sudah di buat alat pengasapan ikan yang berbentuk oven namun cara penggunaannya masih repot yaitu alat yang pertama menggunakan cara ikan harus di bolak-balik secara manual sehingga ikan yang berada di dekat bara lebih cepat matang ketimbang baket yang lainnya sehingga ikan yang dihasilkan agak gosong di sisi bawahnya dan yang alat kedua masih berbentuk oven lebih berkembang di banding yang pertama karena menggunakan sistem putar yaitu ikan di jepit di alat penjepit lalu diputar bolak-balik, Namun alat ini memiliki kekurangan yaitu sistem putar yang digunakan secara manual sehingga kita harus memutar ikan sampai ikan

itu matang dan kapasitas ikan yang diasapi masih sedikit dan juga waktu kedua alat ini untuk mengasapi ikan yaitu antara 3 – 4 jam lamanya:

Berdasarkan uraian tersebut diatas, maka kami mencoba mengatasi masalah-masalah itu dengan cara mengembangkan desain alat pengasapan, dimana dalam proses ini ikan dimasukan kedalam suatu rang pengasapan untuk di asapi dengan cara ikan digantung di atas rang dan ikan tidak perlu di bolak-balik secara manual apa lagi dengan cara sistem putar dan ikan pun tidak perlu di takuti akan gosong di sisi bawahnya dan waktu untuk mengasapi ikan akan lebih cepat. Karena ikan yang di asapi itu dapat terasapi secara merata dan hasilnya pun lebih baik. Dan asap atau bahan bakar tidak menyebar, karena ruang asap tersebut ditutup rapat dan hanya terdapat tempat keluaran asap berupa cerobong asap.

1.2 Rumusan masalah

Permasalahan yang dapat dirumuskan adalah kondisi dari sistem pembuatan pengasapan ikan oleh pengusaha pengasapan ikan skala kecil pada umumnya masih dilakukan secara manual (tradisional), Sedangkan alat yang pernah dibuat masih memiliki kekurangan-kekurangan sehingga kualitas dan kapasitas yang dihasilkan masih kurang atau rendah dan waktu pengasapan yang begitu lama.

Adapun yang menjadi permasalahan pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana meningkatkan kualitas ikan agar lebih baik dan masaknya merata.
2. Bagaimana meningkatkan kapasitas ikan yang diasapi.

1.3 Tujuan

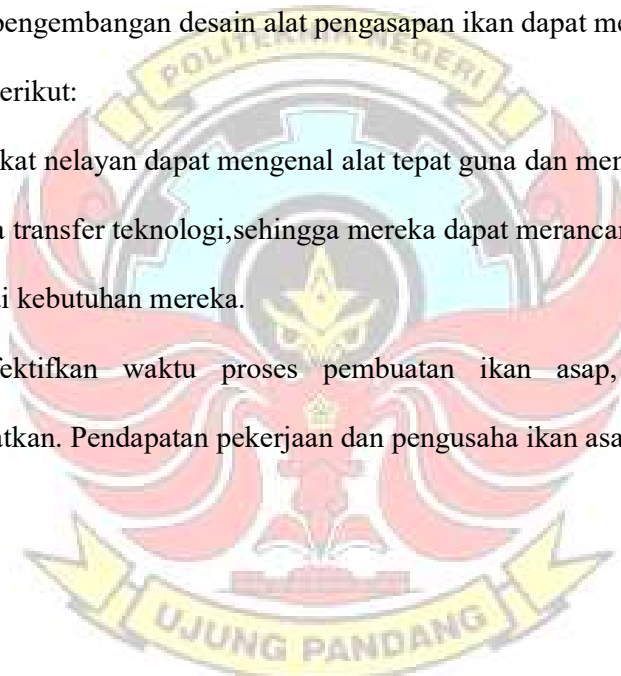
Secara umum pengembangan desain alat pengasapan ikan adalah membuat alat pengasapan ikan yang kualitasnya lebih baik dan masakannya merata. Secara khusus, pengembangan desain alat pengasapan ikan ini adalah:

1. Meningkatkan kualitas ikan yang diasapi.
2. Meningkatkan kapasitas ikan yang diasapi.

1.4 Manfaat

Hasil pengembangan desain alat pengasapan ikan dapat member manfaat sebagai berikut:

1. Masyarakat nelayan dapat mengenal alat tepat guna dan memungkinkan terjadinya transfer teknologi, sehingga mereka dapat merancang dan membuat alat sesuai kebutuhan mereka.
2. mengefektifkan waktu proses pembuatan ikan asap, Sehingga dapat meningkatkan. Pendapatan pekerjaan dan pengusaha ikan asap skala kecil.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengawetan dan Pengolahan Ikan

Yang dimaksud dengan pengawetan ialah perbuatan mengawet agar bahan yang diawetkan dapat tahan disimpan lama. Sebaliknya pengolahan adalah perbuatan mengolah bahan yang bersangkutan menjadi bahan olahan, tetapi belum bahan olahan itu awet. Cara pengawetan ikan bermacam-macam, bergantung pada kesempatan dan keadaan yang berlaku pada waktu ikan itu terkumpul, misalnya dengan cara pendinginan, pengeringan, pengasapan.

Cara pengawetan apapun yang digunakan semuanya memerlukan pekerjaan pendahuluan. Dan pengerjaan pendahuluan sebelum pengawetan pada umumnya berupa:

- a. Mencuci ikan yang akan diawetkan serta membuang kotoran dan lendir yang masih ada.
- b. Menyiangi ikan seperlunya, yaitu membuang bagian yang tidak berguna seperti isi perut dan insang, sirik serta sirip.
- c. Membasuh (mencuci sekali lagi) ikan yang sudah disiangi dan dibelah.

1. Pendinginan dan Pembekuan

Pembekuan dan pendinginan (merupakan suhu), dengan penurunan suhu itu maka perkembangbiakan dari bakteri pembusuk yang biasa menyebabkan daging ikan rusak tersebut dapat dicegah, sehingga daging

ikan itu bisa lebih awet. Ada 2 macam penurunan suhu yang masing-masing menghasilkan produk awetan yang berbeda, yaitu:

- Pendinginan yang menurunkan suhu ikan hanya sampai -5 C° saja sehingga hasil awetannya disebut *Fresh Fish* (ikan segar), dan daya tahannya hanya beberapa minggu. Hasil awetan berupa ikan segar, setelah dikeluarkan dari ruang pendinginan, harus disimpan ditempat yang sejuk misalnya dalam lemari es, cool box, agar tidak lekas rusak.
- Pembekuan, yang menurunkan suhu ikan sampai -45 C° , sehingga hasil awetannya tersebut *Frozen Fish* (ikan beku) dan daya tahannya sampai bebulan-bulan.

2. Pengeringan

Tujuan pengeringan ikan adalah untuk mengurangi kadar air dalam daging ikan sehingga bakteri membusuk yang hendak mengadakan proses pembusukan dalam daging ikan itu terpaksa terhenti kegiatannya atau setidaknya dihambat. Pengeringan sederhana dapat dilakukan dengan penjemuran disinar matahari, sedangkan penjemuran modern biasanya menggunakan Dyer (alat pengering). Pada dasarnya alat demikian berupa ruangan tertutup, yang dapat dialiri udara kering.

3. Pengasapan

pengasapan ikan ini dilakukan didalam ruangan tertutup (oven), supaya asap dapat menimpa ikan dengan lebih seksama. Pengasapan

ikan adalah pengawetan ikan dengan menggunakan asap pembakaran kayu, tempurung kelapa atau arang dll.

Ikan asap ini cukup populer dan cukup digemari di beberapa daerah diluar jawa seperti di Sumatera, Kalimantan, dan Sulawesi. Akhir-akhir ini jenis ikan yang paling banyak digemari setelah diasapi adalah ikan bandeng dan harganya pun tinggi. Selain itu ikan yang dapat diasapi adalah tongkol, cakalang, dan tuna. Dan yang disebut ikan kayu tiada lain adalah hasil pengasapan daging ikan cakalang, seperti yang biasa dikerjakan orang di Sulawesi, Maluku, dan beberapa daerah lainnya (Sutoyo MD, Mengasap Ikan,hal 63)

Proses pengasapan merupakan salah satu pengawetan yang sejak lama banyak digunakan atau dilakukan oleh nelayan dinegara kita. Seperti proses pengawetan lain, proses pengasapan ini ditemukan secara kebetulan pada waktu itu nelayan biasa mengeringkan ikan diatas nyala api yang berasal dari kayu bakar.

Pada dasarnya, proses pengasapan ikan merupakan gabungan aktivitas penggaraman, pengeringan dan pengasapan. Adapun tujuan utama proses penggaraman dan pengeringan adalah untuk membunuh bakteri dan membatu mempermudah melekatnya partikel-partikel asap pada waktu proses pengasapan berlangsung.

Sebenarnya daging ikan yang telah diawetkan dengan proses pengasapan dapat langsung dikonsumsi sebab sudah matang,. Ikan asap dapat langsung digunakan sebagai lauk pauk, juga dapat diolah lebih lanjut menjadi berbagai produk lain sesuai selera.

2.2. Prinsip Pengasapan

Dalam proses pengasapan ikan unsur yang paling berperan adalah asap yang dihasilkan dari pembakaran kayu yang terdiri uap dan partikel padatan yang berukuran sangat kecil. Berdasarkan hasil penelitian ternyata asap mempunyai kandungan unsur kimia sebagai berikut:

- Air
- Aldehid
- Asam asetat
- Keton
- Alkohol
- Asam formiat
- Phenol
- Karbon dioksida

2.3. Pengaruh Asap Terhadap Daya Awet Ikan

Bagian asap yang paling berperan adalah unsur-unsur kimia yang terkandung di dalam asap itu sendiri dan unsur ini dapat menghambat aktivitas bakteri, baik bakteri penghasil enzim aktif yang akan menghidrolisasi pati dan lemak sehingga menimbulkan ketengikan maupun aktivitas bakteri yang dapat merusak jaringan protein sehingga menyebabkan pembusukan pada ikan.

Kualitas dan kuantitas unsur kimia yang terdapat di dalam asap, tentu saja tergantung pada jenis kayu yang digunakan, sehingga akan menghasilkan produk ikan asap yang mempunyai rasa dan warna yang khas. Berdasarkan

pengalaman, ternyata tingkat keberhasilan proses pengasapan ikan tergantung pada tiga faktor utama yang saling berkaitan yaitu:

1. Mutu dan Volume Asap

Mutu dan volume asap yang dihasilkan tergantung pada jenis kayu atau arang yang digunakan dalam proses pengasapan. Untuk mendapatkan mutu dan volume asap sesuai dengan yang diharapkan sebaiknya digunakan jenis kayu yang besar atau arang.

Bila menggunakan kayu atau arang yang kecil maka asap yang dihasilkan banyak mengandung senyawa.

2. Suhu dan Kelembaban Ruang Pengasapan

kondisi ruang pengasapan juga dapat menentukan mutu ikan asap, pada pengasapan dingin ruang yang baik untuk digunakan sebagai tempat pengasapan ikan adalah ruang yang memiliki suhu dan kelembaban udara yang rendah, sedangkan pada pengasapan panas ruang yang baik adalah ruang yang memiliki suhu yang panas dan kelembaban udara yang rendah.

Pada alat pengasapan ini memiliki suhu udara yang tinggi dan volume asap yang tinggi pula jika dibandingkan dengan proses pengasapan yang dilakukan pada udara terbuka, karena alat ini dirancang khusus supaya sumber panasnya tidak berjauhan dengan ruang pengasapan sebagaimana layaknya pengasapan panas.

Dengan demikian volume asap yang melekat pada tubuh ikan menjadi lebih banyak dan merata, temperturnya mencapai hingga 70 – 100 C°.

3. Sirkulasi Udara Dalam Pengasapan

Adanya sirkulasi udara yang baik didalam ruangan pengasapan menjamin mutu ikan asap yang lebih sempurna. Sirkulasi udara yang baik akan menjaga suhu dan kelembaban ruang pengasapan tetap konstan selama proses pengasapan berlangsung. Disamping itu aliran asap akan berjalan dengan lancar dan kontinyu sehingga partikel asap yang menempel pada tubuh ikan lebih banyak dan merata.

2.4. Metode Pengasapan

Dalam metode pengasapan, kita akan menjelaskan cara-cara pengasapan ikan dengan baik dan pada dasarnya proses pengasapan/metode pengasapan ikan ada dua cara yaitu:

1. pengasapan dingin (*cold smoking*)

pengasapan dingin adalah pengasapan dengan cara meletakkan ikan yang akan diasapi, agak jauh dari sumber asap, suhu pada tempat meletakkan ikan tidaklah terlalu tinggi, cukup 30 – 60 C° lama proses pengasapan ikan dapat berlangsung selama beberapa hari sampai dua minggu, tergantung dari ukuran ikan. Ikan yang di asapi dengan cara ini selain banyak menyerap partikel asap, maka dagingnya pun kering karena banyak cairan tubuh yang menguap.

2. pengasapan panas (*hot smoking*)

dalam proses pengasapan panas, ikan akan diasapi diletakan dekat sumber asap. Dengan cara ini suhu tempat penyimpanan ikan dapat mencapai suhu 100 C° sehingga ikan masak secara keseluruhan, dan proses pengasapan ikan ini sering disebut proses pemanggangan ikan.

2.5. Pelaksanaan Pengasapan

Langkah-langkah yang di lakukan selama proses pengasapan ikan dapat mempengaruhi produk ikan asap, oleh karena itu semua langkah pengerjaannya mutlak harus dikuasai.

1. Alat yang digunakan

Peralatan utama yang digunakan atau diperlukan dalam proses pengasapan ikan adalah oven. Oven merupakan tempat pertemuan antara ikan yang akan di olah dengan partikel asap. Dalam proses pengasapan ikan dengan skala kecil, oven dapat secara sederhana dengan menggunakan plat yang dibentuk sedemikian rupa berbentuk lemari, tetapi proses pengasapan dalam jumlah besar atau lebih bagus untuk dapat menampung dan mengasapi ikan tersebut. Selama proses berlangsung asap memasuki oven dan menempel pada ikan. Jumlah asap dalam oven sebaiknya senantiasa diawasi melalui jendela kaca yang sengaja dibuat pada salah satu sisi oven, dan juga dapat berfungsi untuk mengontrol lamanya proses pengasapan. Dalam pembuatan oven ada tiga komponen utama yang perlu diperhatikan:

a. Tempat meletakkan ikan

Bahan yang biasanya dipakai sebagai tempat untuk meletakkan ikan adalah berbentuk seperti rang. Dan prinsip kerja dari alat ini adalah asap yang berasal dari tempat pembakaran akan menuju ke saluran penyebaran asap sehingga asap akan naik keatas rang dan membuat ikan terasapi.

b. Lubang pengeluaran asap

Lubang untuk pengeluaran asap membantu untuk mengalirkan asap dari sumbernya ke tubuh ikan. Agar aliran asap dapat mencapai tubuh ikan, maka

lubang pengeluaran asap harus terletak diatas tempat meletakkan ikan. Dengan demikian sebelum mengalir keluar, partikel asap akan mempunyai kesempatan untuk menempel pada tubuh ikan.

c. Saluran pemasukan udara

saluran udara mempunyai fungsi utama sebagai alat untuk menciptakan sirkulasi udara yang baik didalam oven (ruang pengasapan), udara itu masuk melalui celah-celah atau lubang yang sudah dibuat disekeliling badan pengasapan dimana apinya baranya terletak. Dengan sirkulasi yang baik ini didalam oven, aliran asap dari sumbernya ketempat meletakkan ikan dapat berjalan dengan lancar.

2. Persiapan

Langkah pertama yang kita lakukan adalah memisahkan ikan yang akan diolah berdasarkan jenis, ukuran dan tingkat kesegarannya. Selanjutnya ikan akan disiangi dengan cara membersihkan sisik, insang dan isi perut, terutama ikan yang berukuran sedang atau besar lalu dicuci dengan air bersih agar darah dan kotoran lain dapat dihilangkan. Garam ditaburkan secara merata keseluruhan tubuh ikan, tebal lapisan garam 1,5 – 2 mm dan dibiarkan selama satu jam, kemudian bersihkan garam itu dari tubuh ikan tanpa mencucinya, kemudian biarkan ikan ditempat yang berangin hingga menjadi kering. Setelah kering ikan segera diletakkan di dalam oven untuk diasapi.

3. Proses pengasapan

Setelah diletakkan didalam oven, ikan diasapi dengan salah satu metode. Lama proses pengasapan tergantung jenis, ukuran, dan metode yang

digunakan. Proses pengasapan dianggap selesai jika ikan telah berubah warna menjadi kuning keemasan atau kuning kecoklatan.

4. Penyimpanan ikan

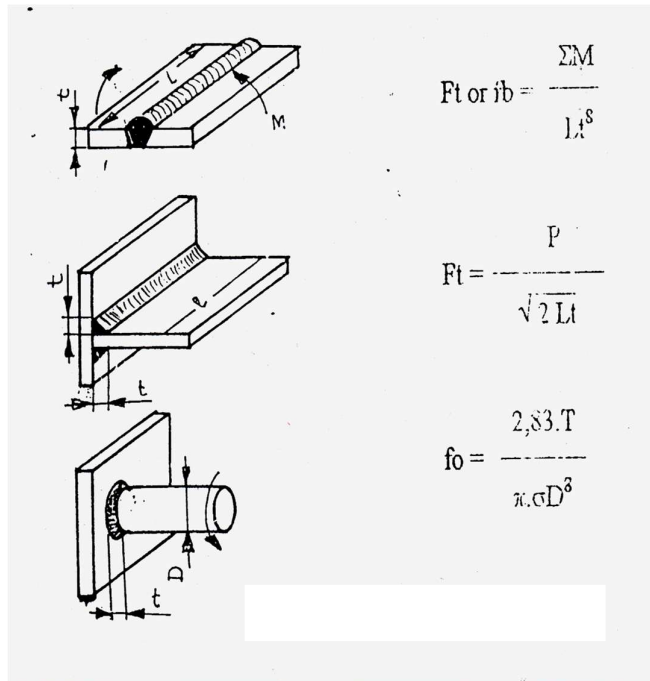
Penyimpanan ikan hasil pengasapan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

1. Jika ikan asap segera dikonsumsi atau diolah lebih lanjut menjadi produk lain, ikan dapat disimpan dalam kotak dan diletakkan didalam tempat kering yang tidak terlalu panas.
2. Jika ikan asap tidak segera dikonsumsi atau diolah sebaiknya ikan hasil pengasapan diletakkan di ruang pendinginan (cold storege) agar tahan lama dan kualitasnya tetap baik. Dengan demikian sebelum mengalir keluar, partikel asap akan mempunyai kesempatan untuk menempel pada tubuh.

2.6. Pengelasan

Sambungan las termasuk sambungan tetap dan rapat, seperti juga pada sambungan rekat dan solder. Kekuatan sambungan las sangat bergantung pada pengerjaan, bahan elektroda las, dan bentuk sambungan las yang dikerjakan. Semua jenis baja dapat dilas tetapi hasil terbaik tetap pada baja rol panas.

Perhitungan kekuatan sambungan las didasarkan atas luas minimum terhadap beban atau geseran. Ukuran las minimum untuk berbagai jenis las dan pembebanannya dijelaskan pada gambar.



Ukuran tebal las h, pada las temu dihitung tanpa tabel penguatan, yaitu $n =$ tebal pelat, sehingga luas leher minimum $A = h \cdot l$

Sedangkan untuk ukuran tebal las sudut atau las sisi dihitung berdasarkan luas leher las minimum, yaitu:

$$A = 0,707 h \cdot l$$

Dimana: h = Leher las (mm)

l = Panjang efektif las (mm)

A = Luas leher las (mm²)

Tegangan geser atau tegangan tarik yang terjadi harus lebih kecil dari tegangan geser izin bahan elektroda las.

2.7. Pengantar Perpindahan Panas

Macam-macam perpindahan panas :

1. Perpindahan panas konduksi (Hantaran)
2. Perpindahan panas Konveksi (Aliran)
3. Perpindahan panas radiasi (Pancaran)

- Perpindahan Panas Konduksi

Adalah proses transport panas dari daerah bersuhu tinggi ke daerah bersuhu rendah dalam satu medium (padat, cair atau gas), atau antara medium – medium yang berlainan yang bersinggungan secara langsung

Dinyatakan dengan :

$$q = -kA \frac{dT}{dx}$$

Dimana :

q = Laju perpindahan panas (w)

A = Luas penampang dimana panas mengalir (m²)

dT/dx = Gradien suhu pada penampang, atau laju perubahan suhu

T terhadap jarak dalam arah aliran panas x

k = Konduktivitas thermal bahan (w/m°C)

- Perpindahan Panas Konveksi

Adalah transport energi dengan kerja gabungan dari konduksi panas, penyimpanan, energi dan gerakan mencampur. Proses terjadi pada permukaan padat (lebih panas atau dingin) terhadap cairan atau gas (lebih dingin atau panas).

Dinyatakan dengan :

$$q = h A (\Delta T)$$

Dimana :

q = Laju perpindahan panas konveksi

h = Koefisien perpindahan panas konveksi ($\text{w/m}^2\text{ }^{\circ}\text{C}$)

A = Luas penampang (m^2)

ΔT = Perubahan atau perbedaan suhu ($^{\circ}\text{C}$; $^{\circ}\text{F}$)

- Perpindahan Panas Radiasi

Adalah proses transport panas dari benda bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah, bila benda – benda itu terpisah didalam ruang (bahkan dalam ruang hampa sekalipun.

Dinyatakan dengan :

$$q = \delta A (T_1^4 - T_2^4)$$

Dimana :

δ = Konstanta Stefan-Boltzman $5,669 \times 10^{-8} \text{ w/m}^2 \text{ k}^4$

A = Luas penampang

T = Temperatur

BAB III

METODE PERANCANGAN

3.1 Waktu dan Tempat

Waktu pelaksanaan pembuatan pengembangan desain alat pengasapan ikan direncanakan selama kurang lebih 5 bulan, mulai bulan Juli s/d November 2009. Tempat pelaksanaan di Bengkel Las dan Bengkel Mekanik Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung pandang.

3.2. Alat dan Bahan

Untuk membuat pengembangan desain alat pengasapan ikan ini diperlukan beberapa peralatan serta bahan untuk membantu kelancaran proses rancang bangun.

1. Alat-alat yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Mesin Las Listrik
- b. Mesin Pemotong Plat
- c. Mesin Bending Plat
- d. Gergaji besi
- e. Mesin Bor
- f. Mesin Gerinda
- g. Tang
- h. Palu
- i. Obeng
- j. Alat ukur (meteran, mistar baja)
- k. Ragum
- l. Alat keselamatan kerja

2. Bahan-bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Kaca
- b. Besi Plat
- c. Paku klim
- d. Roda
- e. Engsel
- f. cat

3.3. Proses Perancangan

Perancangan dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi dan merumuskan masalah pokok melalui observasi langsung pembuatan alat pengasapan ikan..
2. Mengidentifikasi perubahan-perubahan yang dilakukan untuk memperbaiki mekanisme proses (cara tradisional).
3. Mengidentifikasi rujukan alat yang relevan dengan model pengasapan ikan yang akan dilakukan.
4. Melakukan perhitungan terhadap komponen-komponen alat yang dirancang.
5. Membuat gambar rancangan (gambar desain).
6. Mempersiapkan pengadaan bahan dan alat yang akan digunakan untuk konstruksi alat tersebut.

3.4. Proses Pembuatan

Setelah proses perancangan dilakukan, selanjutnya dilakukan proses pembuatan. Langkah-langkah yang dikerjakan pada proses pembuatan alat pengasapan ikan ini adalah sebagai berikut:

Sistem pembuatan dan perencanaan pengembangan desain alat pengasapan ikan ini dikerjakan dengan sistem pengelompokan berdasarkan komponen-komponen dalam suatu unit . Komponen dari alat ini dikerjakan secara bertahap sesuai dengan prosedur dan fungsi unit tersebut. Ini dimaksudkan agar dalam pengerjaan perakitan akan mudah dan lancar.

Proses pengerjaan dan pembuatan dikelompokan sesuai dengan komponen unit yang terdiri atas :

3.1.1. Komponen Berbentuk Plat

a. Plat penutup samping dan belakang

Plat ini berfungsi untuk menutup semua rangka samping dan belakang agar asap yang ada di dalamnya tidak keluar secara menyebar, melainkan asap keluar melalui plat penutup atas. Pengerjaannya menggunakan mesin bending dan mistar baja.

b. Plat penutup atas

Plat ini berfungsi untuk menutup bagian atas dari bodi. Pengerjaannya dengan menggunakan mesin pemotong gerinda tangan dan bending yang dibentuk menjadi segitiga sama kaki lalu di sambung satu sama lainnya menggunakan klem.

c. Plat siku

Plat ini tempat diletakkannya tempat rang, sebagai laci dari rang.

Pengejaannya menggunakan mesin bending dan mesin las listrik.

d. Plat tempat arang/bara (laci pengasapan)

Plat ini berfungsi untuk tempat memasukkan arang/bara dimana arang/bara ini sebagai sumber panas dan asap untuk mengasapi ikan.

e. Plat penutup depan/pintu

Plat ini berfungsi untuk menutup rangka depan sebagai pintu penutup, cara pembuatannya menggunakan mesin bending dan gerinda tangan.

3.1.2. Komponen Berbentuk Kaca

Kaca ini digunakan untuk melihat apakah ikan yang diasapi sudah matang apa belum.

3.1.3. Komponen berbentuk kawat baja/pengait ikan

Kawat baja ini digunakan untuk menggantung ikan, yang dibentuk menyerupai pengait ikan/ mata pancing yang dimana ujung satunya dibuat tajam agar dapat menusuk ikan sehingga ikan tidak jatuh kebawah.

3.5. Proses Perakitan Alat

Urutan proses perakitan komponen-komponen alat pengasapan ikan adalah sebagai berikut:

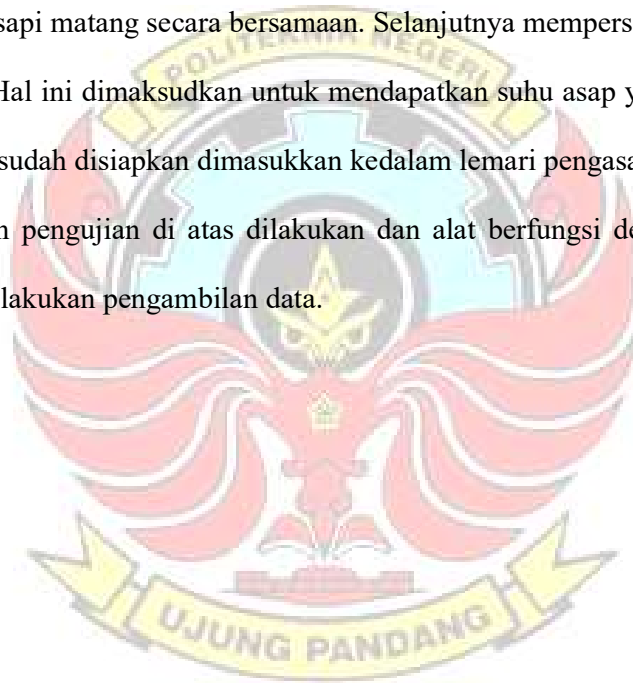
1. Dimulai pembuatan bagian-bagian alat yang akan disambung menjadi satu dengan melihat gambar kerja.
2. Pemasangan leher dan kepala rangka dengan menggunakan las dan klim.
3. Pemasangan pintu depan dengan kaca.
4. Pemasangan tiang penyangga siku plat 4 buah.

5. Pemasangan plat siku sebanyak 10 buah.
6. Pemasangan rang tempat menggantung ikan sebanyak 5 buah.
7. Pemasangan engsel pintu dan kunci pintu masing-masing sebanyak 2 buah.
8. Pemasangan laci 1 buah.

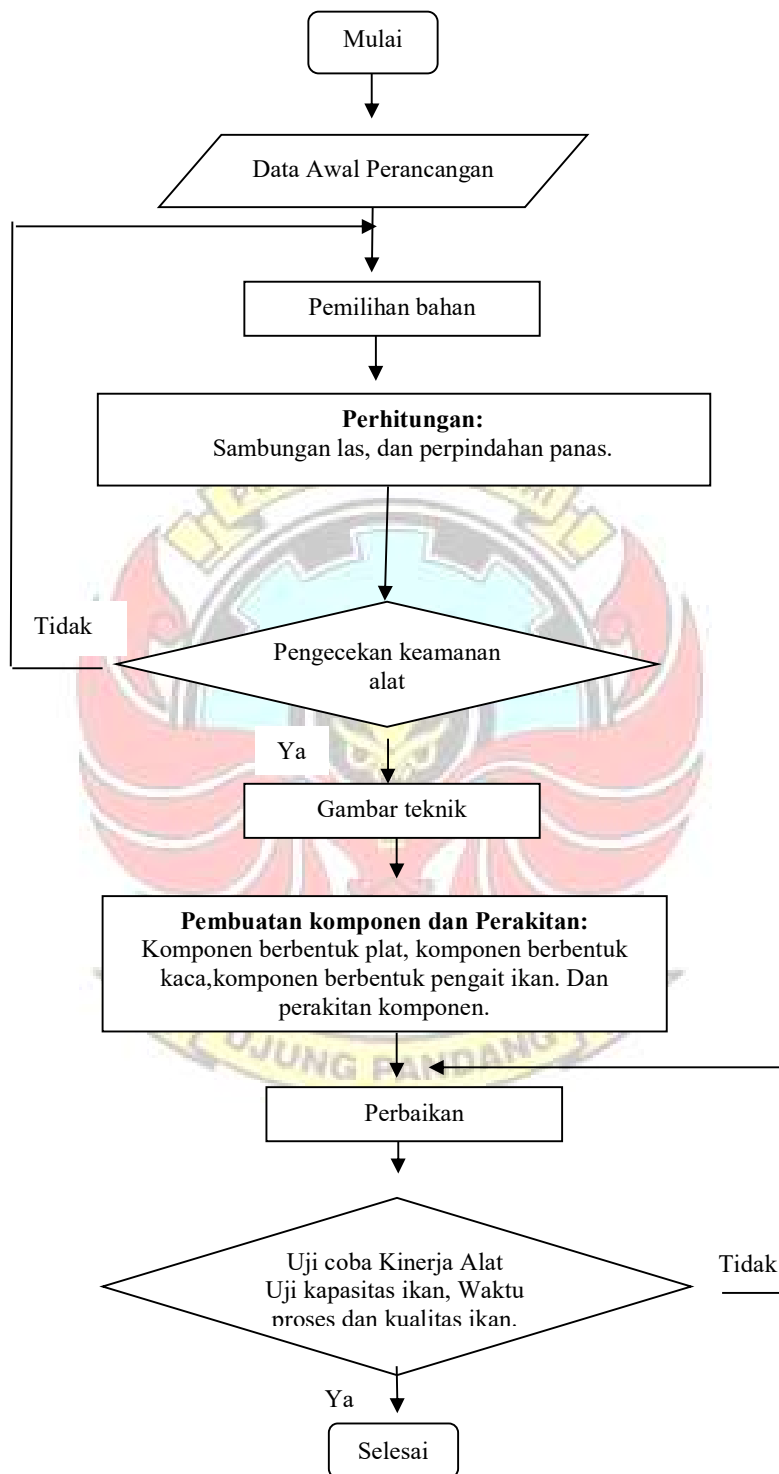
3.6. Proses pengujian

Pengujian alat pengasapan ikan dimulai dengan mempersiapkan ikan yang akan diasapi dengan cara menggantung ikan diatas rang. Hal ini dimaksudkan agar ikan yang diasapi matang secara bersamaan. Selanjutnya mempersiapkan bara untuk pengasapan. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan suhu asap yang baik. Setelah itu bara yang sudah disiapkan dimasukkan kedalam lemari pengasapan.

Setelah pengujian di atas dilakukan dan alat berfungsi dengan baik, maka selanjutnya dilakukan pengambilan data.



Bagan Alir Proses Pengembangan Desain Alat Pengasapan Ikan



3.7. Analisa Data dan Perhitungan

3.1.1. Perhitungan pengelasan

Tegangan tarik ijin elektroda

$$\begin{aligned}\bar{\sigma}_t &= \frac{\sigma_t \max}{v} \\ &= \frac{4274,745}{5}\end{aligned}$$

$$\bar{\sigma}_t = 854,949 \text{ N/mm}^2$$

Tegangan geser ijin

$$\begin{aligned}\bar{\tau}_g &= 0,5 \frac{\bar{\sigma}_t}{v} \\ &= 0,5 \times \frac{854,949}{5} \\ &= 0,5 \times 170,9898 \\ &= 85,4949 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

Beban yang diterima

$$\begin{aligned}F &= 2 \cdot t \cdot l \cdot \bar{\tau}_g \\ &= 2 \cdot 3 \cdot 40 \cdot 85,494 \\ &= 20518,776 \text{ N}\end{aligned}$$

Tegangan geser yang terjadi

$$\begin{aligned}\tau_g &= \frac{F}{t.l.n} \\ &= \frac{20518,776}{0,707 \cdot 3 \cdot 40 \cdot 20} \\ &= \frac{20518,776}{1696,8}\end{aligned}$$

$$= 12,0926 \text{ N/mm}^2$$

Karena $\tau_g > \bar{\tau}_g$ maka sambungan las aman untuk digunakan

3.1.2. Perpindahan panas

A. Perpindahan panas konduksi

$$\frac{q}{A} = -k \frac{\Delta T}{\Delta x} = \frac{-(52)(80 - 100)}{3 \times 10^{-2}} = 3,466 \text{ MW/m}^2$$

B. Perpindahan panas konveksi

$$q = h A (T_w - T_\infty)$$

$$= (25)(0,120)(0,52)(80 - 20)$$

$$= 93,6 \text{ kW}$$



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Uji coba Alat

Pengujian alat dilakukan secara bertahap, dimulai dari menguji ikan yang diasapi berapa lama ikan menjadi matang. Selanjutnya menguji berapa suhu yang dibutuhkan untuk mengasapi ikan dan jumlah ikan yang diasapi.

4.2. Hasil Pengujian

Berdasarkan data-data hasil pengujian alat, proses pengasapan ikan diperoleh data massa bara, suhu, waktu dan jumlah ikan diperoleh sebagai tabel berikut.

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Pengembangan Desain Alat Pengasapan Ikan

No.	Suhu (c ^o)	Massa Arang (kg)	Waktu proses (menit)	Jumlah maksimum ikan	Keterangan	Ukuran Ikan
1.	70 c ^o	6	50	Ikan yang diasapi sebanyak 45 ekor	Matang dengan merata	Panjang ikan 25 cm dan lebar 8 cm
2.	70 c ^o	6	40	Ikan yang diasapi sebanyak 40 ekor	Matang dengan merata	Panjang ikan 25 – 27 cm dan lebarnya 12 – 14 cm

Berdasarkan dengan data seperti tabel 4.1 di atas, terlihat bahwa percobaan pertama membutuhkan waktu sekitar 50 menit agar ikan dapat masak dengan merata dengan jumlah ikan yang diasapi 45 ekor ikan cakalang yang berukuran sedang, Sedangkan pada percobaan yang kedua waktu yang di butuhkan sekitar 40 menit agar ikan dapat masak dengan merata dengan jumlah ikan 40 ekor ikan maeiro berukuran besar dengan suhu rata - rata 70 c^o.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Berdasarkan pengujian alat ini pada percobaan yang pertama kapasitas ikan yang diasapi sekitar 45 ekor ikan dengan waktu yang dibutuhkan sekitar 50 menit dengan cakalang berukuran sedang dan matang dengan merata dan pada percobaan yang kedua dengan kapasitas ikan yang diasapi sekitar 40 ekor ikan baronang berukuran besar dan juga matang dengan merata dengan waktu yang dibutuhkan sekitar 40 menit. Beda halnya dengan alat terdahulu kapasitas ikan yang diasapi sekitar 60 ekor yang membutuhkan waktu 3-4 jam lamanya. Dimensi dari alat tersebut adalah :

Tinggi alat = 120 cm

Panjang alat = 60 cm

Lebar alat = 50 cm

2. Karena ikan masak dengan merata maka Kualitas ikan asap pun menjadi lebih baik dari sebelumnya, Tidak gosong di sisi bawahnya dan kondisi ikan asap yang baik setelah diasapi adalah jika ikan telah berubah warna menjadi kuning keemasan atau kuning kecoklatan dan ikan menjadi kering tanpa mengandung air di dalam tubuhnya.

5.2. Saran-saran

1. Disarankan alat ini masih perlu perbaikan lebih lanjut untuk mendapatkan efisiensi kerja yang lebih maksimal.
2. Sebelum ikan diasapi, terlebih dahulu dibersihkan dan diberi pengawet seperti garam.
3. Sebelum menggunakan alat ini, perhatikan cara pengoperasian dan pemeliharaan
4. Lakukan pengecekan dan perawatan secara teratur setelah pemakaian alat ini.
5. Hindari sedapat mungkin pemakaian-pemakaian yang dapat beresiko pada alat.



DAFTAR PUSTAKA

1. Ferdinan L. Singer, Andrew Pytel, 1985. Kekuatan Bahan (Strength Of Materials), Erlangga Jakarta.
2. Khurmi R.S dan Gupta J.K, 1984. Machine Design. Eyrasia Publishing House LTD, New Delhi
3. PEDC, 1984. Elemen Mesin, Edisi 2, Bandung.
4. Sularso, Kiokatsu Suga, 1986. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradya Paramita, Jakarta.
5. Sutoyo MD, 1987 Pedoman Mengasap Ikan, CV Titik Terang, Jakarta.
6. Zuhriina Masyithah dan Bode Haryanto, 2006. Perpindahan Panas, Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara, Medan.







Tampak depan alat pengasapan ikan



Proses persiapan bara

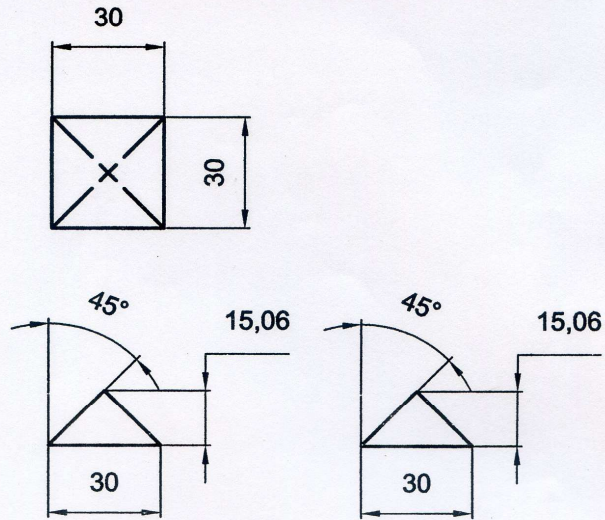


Ikan sebelum diasapi



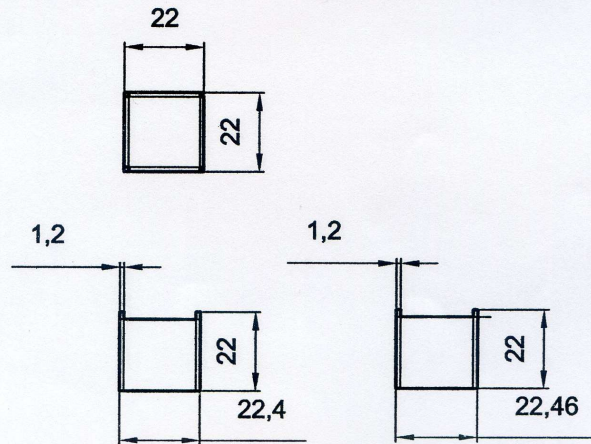
Hasil ikan yang sudah diasapi

Toleransi ± 0.1



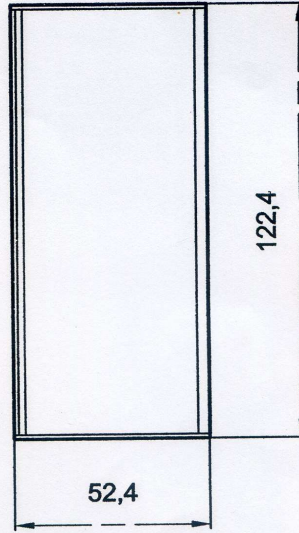
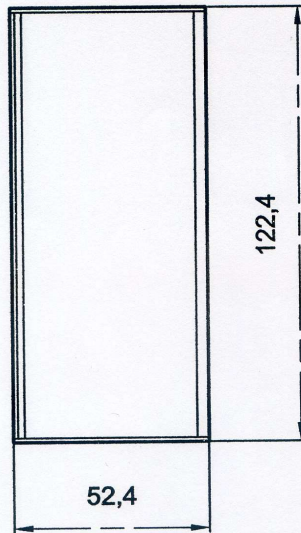
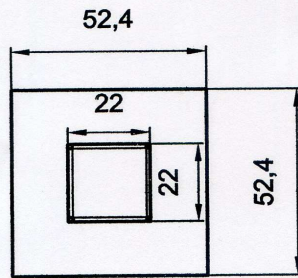
1	Atap	1	Pelat	30 X 15 X R 15	Dibuat
Jumlah	Nama bagian	NO. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	Perubahan				
II					Digambar
I					Diperiksa
					Dilihat
ATAP SALURAN KELUAR				Skala 1:10	Team
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG				ME / 077,083,066 /	

Toleransi ± 0.1



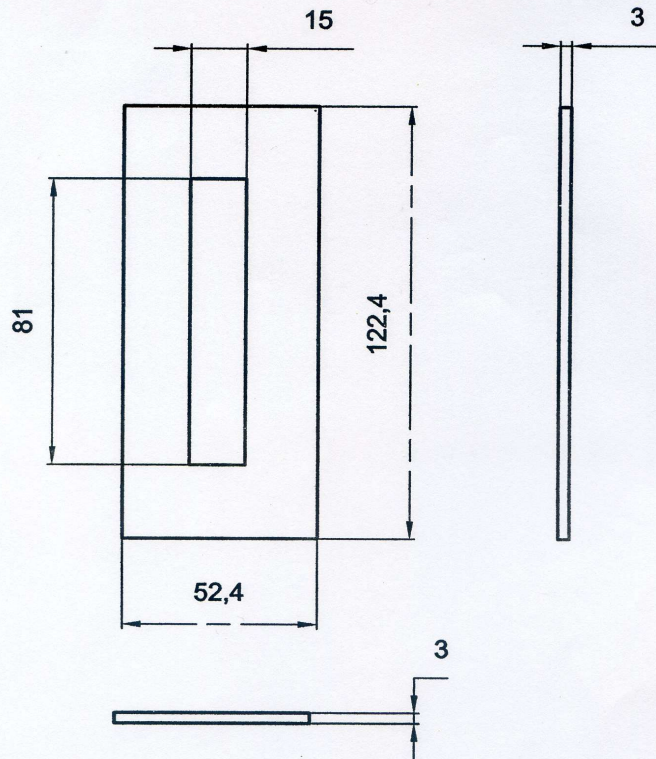
2	Cerobong asap keluar	2	pelat	22 X 22	
Jumlah	Nama bagian	NO. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan		
			Cerobong asap keluar	Skala 1:10	Digambar Diperiksa Dilihat
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG				ME / 077,083,066 /	

Toleransi ± 0.1



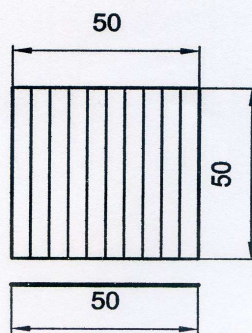
1	Rumah pengasapan	3	Pelat	52 X122		
Jumlah	Nama bagian	NO. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	Perubahan					
II						
I						
	RUMAH PENGASAPAN				Skaala 1:100 Digambar Diperiksa Dilihat	Team
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG					ME / 077,083,066 /	

Toleransi ± 0.1



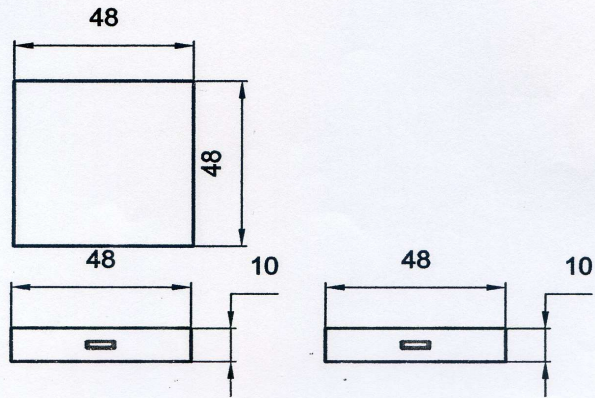
1	Pintu pengasapan	3	Pelat	52 X122			
Jumlah	Nama bagian	NO. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan		
III	II	I	Perubahan				
					Skala	Digambar	Team
					1:100	Diperiksa	
						Dilihat	
PINTU PENGASAPAN							
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG					ME / 077,083,066 /		

Toleransi ± 0.1



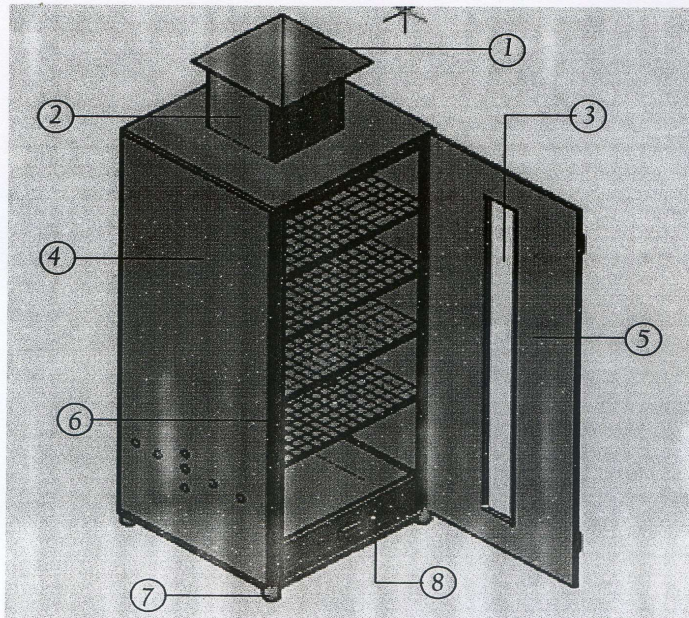
5	Rang pengait ikan	4	Pelat	50 X 50										
Jumlah	Nama bagian	NO. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan									
III	Perubahan													
II														
I														
	RANG PENGAIT IKAN			Skala 1:10	<table border="1"> <tr> <td>Digambar</td> <td></td> <td>Team</td> </tr> <tr> <td>Diperiksa</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dilihat</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Digambar		Team	Diperiksa			Dilihat		
Digambar		Team												
Diperiksa														
Dilihat														
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG				ME / 077,083,066 /										

Toleransi ± 0.1



1	Penampungan bahan bakar	5	Pelat	48 x 10										
Jumlah	Nama bagian	NO. Bagian	Bahan	Ukuran	Keterangan									
III	Perubahan													
II														
I														
PENAMPUNGAN BAHAN BAKAR				Skala 1:10	<table border="1"> <tr> <td>Digambar</td> <td></td> <td>Team</td> </tr> <tr> <td>Diperiksa</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dilihat</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Digambar		Team	Diperiksa			Dilihat		
Digambar		Team												
Diperiksa														
Dilihat														
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG				ME / 077,083,066 /										

Toleransi ± 0.1



		1	Penampung Bahan Bakar	8	Pelat	48 X 10	Dibuat	
		4	Roda	7			Di beli	
		5	Rang	6	ST 37	50 X 50	Dibuat	
		1	Pintu asapan	5	Pelat	52 X 122	Dibuat	
		1	Rumah asapan	4	Pelat	52 X 122	Dibuat	
		1	Kaca	3		81 X 15	Di beli	
		1	cerobong	2	Pelat	22 X 22	Di beli	
		1	Atap	1	Pelat	30 X 16 X R 45	Dibuat	
<i>Jumlah</i>			<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>	
III	II	I						
PENGASAPAN IKAN						<i>Skala</i> 1:100	<i>Digambar</i>	<i>Team</i>
						<i>Diperiksa</i>		
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG						ME 2006 / 077,083,066 / 01 - 03		

Lampiran 2

Kekuatan Tarik Pengelasan

No. Elektroda AWS	Kekuatan Tarik (kpsi)	Kekuatan Mulur (kpsi)	Regangan
E 60 XX	62	50	17-25
E 70 XX	70	57	22
E 80 XX	80	67	19
E 90 XX	90	77	14-17
E 100 XX	100	87	13-16
E 120 XX	120	107	14

Catatan: 1 kpsi = 6.894,757 N/m²



Sumber: Suryanto, Elemen Mesin I, Bandung: 1995. Hal. 25















