



POLITEKNIK NEGERI MANADO

TUGAS AKHIR

**PEMBUATAN *PROOFER* UNTUK
PENGEMBANG ROTI**

**Disusun oleh :
Hendra Paputungan
NIM: 12 003 036**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
MANADO
TAHUN 2015**



POLITEKNIK NEGERI MANADO

TUGAS AKHIR

**PEMBUATAN *PROOFER* UNTUK
PENGEMBANG ROTI**

*Disusunnya laporan ini sebagai salah satu syarat kelulusan
untuk mencapai Ahli Madya Teknik Mesin
di Politeknik Negeri Manado*

Disusun oleh :
Hendra Paputungan
NIM: 12 003 036

**JURUSAN TEKNIK MESIN
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
KONSENTRASI KEAHLIAN PERAWATAN DAN PERBAIKAN
MANADO
TAHUN 2015**

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

PEMBUATAN *PROOFER* UNTUK PENGEMBANG ROTI

TUGAS AKHIR

Disusun oleh :

Hendra Paputungan

NIM: 12 003 036

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk di pertahankan
dalam Seminar dan Ujian Tugas Akhir

Dosen Pembimbing,

Ivonne Fredika Yunita Polii, ST., MT

NIP. 19750608 200012 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

PEMBUATAN *PROOFER* UNTUK PENGEMBANG ROTI

TUGAS AKHIR

Disusun oleh :

Hendra Paputungan
NIM: 12 003 036

Telah dipertahankan dalam Seminar dan Ujian Tugas Akhir
di depan Tim Penguji Pada tanggal 11 Agustus 2015
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Di sahkan oleh :

Koordinator Tugas Akhir,

Pembimbing,

Nico Pinangkaan, ST., MT
NIP. 19621123 198803 1 001

Ivonne F. Y. Polii, ST., MT
NIP. 19750608 200012 2 001

Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Mengetahui,
Ketua Program Studi D3
Teknik Mesin

Jedithjah N. T. Papia, ST., PGDip
NIP. 19681208 199601 1 001

Ivonne F. Y. Polii, ST., MT
NIP. 19750608 200012 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

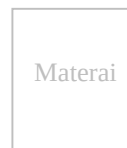
Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hendra Paputungan
NIM : 12 003 036
Konsentrasi : Perawatan Dan Perbaikan
Jurusan : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya susun ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa keseluruhan Tugas Akhir ini hasil karya orang lain yang saya gunakan secara tidak sah, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Manado, 11 Agustus 2015

Yang menyatakan,



Hendra Paputungan
NIM. 12 003 036

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Manado,
saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hendra Paputungan
NIM : 12 003 036
Program Studi : Perawatan Dan Perbaikan
Jurusan : Teknik Mesin
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada
Politeknik Negeri Manado **Hak Bebas Royalti Noneksklusif**
(*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Pembuatan *Proofer* Untuk Pengembang Roti

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti
Noneeksklusif ini Politeknik Negeri Manado berhak menyimpan,
mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*),
merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan
nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Manado
Pada tanggal : ...Agustus 2015

Yang menyatakan

(Hendra Paputungan)

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, atas berkat dan karuniah-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan oleh penulis, meskipun banyak kendala yang telah penulis hadapi mulai dari persiapan hingga penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam penyelesaian pendidikan jenjang Diploma 3 pada program studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Manado. Tugas Akhir yang penulis lakukan merupakan Pembuatan dengan judul **“Pembuatan *Proofer* Untuk Pengembang Roti”**.

Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya memberikan penghargaan setinggi-tingginya dengan ucapan terima kasih kepada :

1. Ir. Jemmy J. Rangan, MT, selaku Direktur Politeknik Negeri Manado;
2. Jedithjah N. T. Papia, ST., PGDip, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin;
3. Ivonne F. Y. Polii, ST., MT, selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin;
4. Nico Pinangkaan, ST., MT, selaku Koordinator Tugas Akhir;
5. Ivonne F. Y. Polii, ST., MT, selaku Pembimbing Tugas Akhir;
6. Pihak terkait yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan;
7. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan berupa dukungan material dan moral;
8. Sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, Dengan segala keterbatasannya, saya selaku penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, harapan dari saya semoga Tugas Akhir ini dapat memberi tambahan wawasan pengetahuan civitas akademik Politeknik Negeri Manado.

Manado, 11 Agustus 2015

Hendra Paputungan
NIM : 12 003 036

ABSTRAK

Hendra Paputungan: “*Pembuatan Proofer Untuk Pengembang Roti*”, di
bimbing oleh Ivonne F. Y. Polii, ST., MT

Perkembangan teknologi khususnya manufaktur saat ini berkembang sangat pesat, untuk meningkatkan efisiensi proses manufaktur suatu produk sangatlah bergantung sarana dan prasarana guna mempercepat proses produksi tanpa mengurangi kualitas produk.

Proofer adalah alat atau mesin yang digunakan untuk mengembangkan adonan roti, donat, bakpao saat proses fermentasi akhir atau *final fermentation* melalui proses kontrol suhu udara dan kelembaban udara (*relative humidity*), kedua elemen tersebut harus terkontrol dengan baik guna menghasilkan kualitas roti yang sempurna.

Tujuan yang akan dicapai dalam pembuatan *proofer* ini adalah : [1] Membuat *proofer* sebagai terobosan awal untuk penunjang pembuatan roti, [2] Proses pembuatan *proofer*, [3] Pembuatan *proofer* ini untuk menunjang pembuatan roti yang lebih spesifik.

Adapun spesifikasi *proofer* yang dibuat adalah : Dimensi *proofer* Panjang depan : 1.260 mm, Lebar samping : 620 mm, Tinggi : 1.800 mm dan Kapasitas fan adalah : Daya : 25 Watt, Putaran : 1.500 rpm serta Kapasitas *heater* adalah: Daya : 1.000 Watt, Fase : *single fase*.

Kata kunci : Pembuatan *Proofer*

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Pembuatan	2
1.4. Manfaat Pembuatan	2
1.5. Batasan Masalah	2
1.6. Sistematika Penulisan	3
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengertian Proses Pembuatan Roti	4
2.2. Pengertian <i>Proofer</i>	5
2.3. Macam-Macam <i>Proofer</i>	6
2.3.1. <i>Proofer</i> box atau Cabinet <i>proofer</i>	6
3.2.2. Modular <i>Proofer</i>	7
3.2.3. Retarder <i>proofer</i>	7
2.4. Peralatan Penunjang Pembuatan <i>Proofer</i>	8
2.4.1. Peralatan Las Listrik	8
2.4.2. Mesin Potong Plat	10

2.4.3. Mesin Potong Material	10
2.4.4. Mesin Gerinda Tangan	11
2.4.5. Mesin Bor Tangan	11
2.4.6. Sarana Penunjang Kerja	12
2.4.7. Bahan penunjang kerja	13
2.5. Teknik Kerja Las	13
BAB III. DATA TEKNIS	
3.1. Spesifikasi <i>Proofer</i>	15
3.2. Spesifikasi Rangka	15
3.2.1. Penyangga Baki	15
3.2.2. Tiang <i>Proofer</i>	15
3.2.3. Penguat Tiang	15
3.2.4. Tinggi Bingkai Pintu	15
3.2.5. Lebar Bingkai Pintu	16
3.2.6. Lebar Bingkai kaca	16
3.2.7. Tiang Dinding Belakang	16
3.2.8. Penguat Tiang Dinding Belakang	16
3.2.9. Dinding Samping	16
3.2.10. Dinding Belakang	16
BAB IV. PEMBUATAN PROOFER	
4.1 Tempat dan Waktu Pembuatan	17
4.2 Bahan dan Peralatan Untuk Pembuatan <i>Proofer</i>	17
4.3 Proses Pemotongan dan Pembentukan	
Bagian-Bagian <i>Proofer</i>	19
4.4 Proses Perakitan <i>Proofer</i>	23
4.5 Rencana Anggaran Belanja (RAB)	25
BAB V. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.4.1 Langkah-langkah pembuatan <i>Proofer</i>	19
Tabel 4.5.1 langkah-langkah perakitan <i>proofer</i>	23
Tabel 4.6.1 Bahan Habis Dipakai	25
Tabel 4.6.2 Ongkos Kerja	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Galeri roti	4
Gambar 2.2 <i>Cabinet proofer</i>	6
Gambar 2.3 <i>Proofer modular</i>	7
Gambar 2.4 <i>Retarder proofer</i>	8
Gambar 2.5 Peralatan las listrik	9
Gambar 2.6 Perlengkapan keselamatan las listrik	9
Gambar 2.7 Mesin potong plat hidrolik	10
Gambar 2.8. Mesin potong material	10
Gambar 2.9 Mesin gerinda tangan	11
Gambar 2.10 Mesin bor tangan	12
Gambar 2.11 Peralatan penunjang pekerjaan	12
Gambar 2.11 Bahan penunjang kerja	13
Gambar 2.12 Macam-macam sambungan las	13
Gambar 2.12 Macam–macam kampuh dan sambungan las	14

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. pemotongan besi siku stainless steel 50x50x5 mm untuk pembuatan rangka rak
- Lampiran 2. Pengelasan rangka rak
- Lampiran 3. Menggurinda permukaan rangka rak
- Lampiran 4. Memoles rangka rak agar terlihat mengkilat
- Lampiran 5. Memotong besi siku stainless steel 50x50x5 mm untuk bingkai penguat tiang
- Lampiran 6. Mengukur dan mengelas bingkai penguat tiang
- Lampiran 7. Merakit rangka rak
- Lampiran 8. Hasil perakitan rangka *proofer*
- Lampiran 9. Mengukur plat stainless steel 1 mm yang akan di gunakan dibagian luar rangka *proofer*
- Lampiran 10. Melipat plat stainless steel 1 mm yang sudah diukur
- Lampiran 11. Hasil lipatan yang dilakukan
- Lampiran 12. Mengelas tempat saluran uap panas
- Lampiran 13. Menggurinda pipa saluran pembuangan uap panas
- Lampiran 14. Pemasangan bola roda pada kedudukan *proofer*
- Lampiran 15. Hasil yang sudah di rakit bagian rangkanya
- Lampiran 16. Mengukur dan memotongan hollow stainless steel 40x20 mm untuk pembuatan bingkai pintu
- Lampiran 17. Mengelas bingkai pintu yang sudah di ukur
- Lampiran 18. Pengeboran bingkai untuk kedudukan engsel
- Lampiran 19. Pemasangan kaca pada bingkai pintu
- Lampiran 20. Pemasangan saklar
- Lampiran 21. Pemasangan *heater* pada bak penampungan air
- Lampiran 22. Pemasangan kipas (fan) pada dinding belakang *proofer*
- Lampiran 23. *Proofer* roti yang sudah di produksi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Roti merupakan makanan yang saat ini menjadi salah satu alternatif makanan pokok yang cukup digemari di Indonesia. Biasanya roti disantap pada saat sarapan dengan diolesi selai atau diolesi mentega dan ditaburi cokelat meses. Namun tak jarang roti juga dijadikan cemilan di beberapa kesempatan. Roti sendiri saat ini makin beragam variasinya, bahkan beberapa *brand* roti mulai ‘naik kelas’ dengan memilih lokasi pusat perbelanjaan mewah sebagai tempat menjaring konsumen kelas atas.

Proofer (alat pengembang roti) adalah alat atau mesin yang digunakan untuk mengembangkan adonan roti, donat, bakpao saat proses fermentasi akhir atau *final fermentation* melalui proses kontrol suhu udara dan kelembaban udara (*relative humidity*), kedua elemen tersebut harus terkontrol dengan baik guna menghasilkan kualitas roti yang sempurna.

Dalam proses pembuatan roti, ada salah satu tahapan yang disebut *proofing*. *Proofing* sendiri merupakan satu tahapan dalam proses pembuatan roti, dimana adonan diistirahatkan atau didiamkan. Tujuan dari *proofing* ini adalah agar adonan mengembang maksimal sebelum akhirnya dimasukan ke dalam oven. Sebelum *proofing*, biasanya adonan telah dibulatkan dan ditimbang dalam ukuran tertentu menjadi bagian kecil. Waktu *proofing* yang ideal yaitu antara 15 menit sampai dengan 20 menit. Waktu yang digunakan untuk melakukan tahapan *proofing* ini harus sangat diperhatikan, karena jika proses *proofing* terlalu sebentar maka roti tidak akan mengembang dan hasilnya ‘bantat’. Sementara jika terlalu lama maka tekstur roti menjadi terlalu lunak.

Untuk mendapatkan hasil *proofing* yang sempurna, sebaiknya adonan di simpan pada suatu alat khusus yang bernama *proofer* roti. *Proofer* ini bentuknya seperti lemari yang berfungsi sebagai pengembang adonan. Selain untuk proses pembuatan roti, *proofer* bisa digunakan untuk proses pembuatan

yoghurt. Dalam proses pembuatan roti, *proofer* ini membantu adonan roti mengembang dengan lebih baik karena suhu dan kelembabannya yang terkontrol sehingga hasil akhirnya optimal. *Proofer* ini memiliki ruang yang cukup besar untuk mengakomodasi produksi roti dalam jumlah besar.

1.2 Perumusan Masalah

Dengan melihat latar belakang masalah tersebut maka penulis menitik beratkan pada:

- a. Bagaimana cara pembuatan alat penunjang untuk pembuatan roti ?
- b. Bagaimana proses pembuatan *proofer*?
- c. Apa manfaat dari pembuatan *proofer* ini ?

1.3 Tujuan pembuatan

Tujuan yang akan dicapai dalam pembuatan ini adalah :

- a. Membuat *proofer* sebagai terobosan awal untuk penunjang kebutuhan pembuatan roti.
- b. Proses pembuatan *proofer* roti.
- c. Pembuatan *proofer* ini untuk menunjang pembuatan roti yang lebih spesifik.

1.4 Manfaat Pembuatan

Hasil pembuatan ini dapat memberi manfaat sebagai berikut :

- a. *Proofer* ini dibuat guna membantu pengusaha *home industry* untuk meningkatkan produktifitasnya.
- b. Dengan dibuatnya *proofer* ini untuk menunjang kelancaran produksi.
- c. Dengan dibuatkannya *proofer* ini dapat mengefesiensikan waktu kerja serta dapat meningkatkan pendapatan/ peningkatan ekonomi keluarga.

1.5 Batasan Masalah

Mengingat begitu luasnya permasalahan yang ada pada pembuatan *proofer* ini maka pokok permasalahan yang akan penulis bahas dibatasi pada :

- a. Membuat disain *proofer* sesuai kebutuhan yang diinginkan.

- b. Tahap persiapan bahan dan peralatan yang akan di gunakan untuk pembuatan *proof*.
- c. Proses pembuatan bagian- bagian dari *proof* yang meliputi rangka, dinding pintu serta komponen lainnya yang diperlukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penyusunan laporan, maka dalam hal ini penulis membagi dalam beberapa bab, serta memberikan gambaran secara garis besar isi dari tiap-tiap bab.

- Bab I menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan pembuatan, manfaat hasil pembuatan, batasan masalah, serta sistematika penulisan.
- Bab II berisi tentang tinjauan pustaka, bab ini menguraikan laporan penelitian yang pernah di lakukan oleh para peneliti sebelumnya baik berupa skripsi, atau buku-buku yang di terbitkan.
- Bab III membahas tentang data teknis yang akan di bahas serta di jelaskan cara mendapatkan data yang akan di gunakan dan di bahas.
- Bab IV pada bab ini menguraikan tentang langkah proses pembuatan *proof* untuk pengembang roti.
- Bab V berisikan keimpulan tentang hasil pembuatan yang telah dibuat serta saran dalam pengembang pembuatan tersebut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Proses Pembuatan Roti

Roti adalah salah satu makanan alternatif di Indonesia yang banyak digemari. Sebagai pengganti makanan pokok, biasanya roti disantap pada saat sarapan. Roti dapat dikonsumsi dengan cara diolesi selai atau diolesi mentega dan ditaburi cokelat meses.

Dalam beberapa kesempatan, rotipun bisa digunakan sebagai camilan. Saat ini, roti sendiri saat ini semakin banyak variasinya. Bahkan, beberapa brand roti mulai ‘naik kelas’ dengan memilih lokasi pusat perbelanjaan mewah sebagai tempat menjaring konsumen kelas atas.



Gambar 2.1 Galeri roti

Bagaimana proses dalam pembuatan roti? Dalam membuat roti, ada beberapa tahapan yang harus dilakukan. Salah satunya adalah proofing. Proofing adalah salah satu tahapan dimana adonan harus didiamkan atau diistirahatkan. Tujuannya adalah agar adonan dapat mengembang secara maksimal sebelum dimasukkan ke dalam oven.

Biasanya, adonan telah ditimbang dan dibuat dalam bentuk ukuran yang kecil-kecil. Waktunya pun harus diperhatikan karena kalau sebentar maka roti tidak akan mengembang. Sebaliknya, roti akan menjadi lunak apabila kelamaan.

Nah, agar waktu *proofing* pas dan roti tidak bantet ataupun lunak, kamu harus menggunakan suatu mesin yang disebut sebagai mesin pengembang roti atau mesin *proofer*. Mesin ini berfungsi untuk mengembangkan adonan dan bentuknya seperti lemari.

Dengan menggunakan mesin pengembang roti, adonan roti akan mengembang lebih baik dan terkontrol dikarenakan suhu dan kelembabannya juga sudah terkontrol, Sehingga roti pun hasilnya menjadi lebih bagus.

Dengan kapasitas sebanyak 30 tray, adonan roti dapat dikembangkan dalam jumlah besar sehingga waktu yang digunakan untuk mengembangkan roti pun tidak banyak.

Selain untuk mengembangkan roti, mesin ini juga bisa digunakan untuk mengembangkan adonan kue sehingga bisa mengembangkan lebih besar dan lezat saat dioven atau dimasak karena mesin terbuat dari bahan stainless steel cabinet.

Selain untuk proses pembuatan roti dan kue, mesin *proofer* ini juga bisa digunakan untuk proses pembuatan *yoghurt*. Mesin ini dilengkapi dengan *humidity* 80 - 85 % & *temperature mechanical control Tmp.* 36° C - 38° C.

2.2 Pengertian *Proofer*

Proofer adalah alat atau mesin yang digunakan untuk mengembangkan adonan beragi saat proses fermentasi akhir atau *final fermentation* melalui proses kontrol udara dan kelembaban udara (*relative humidity*). Dalam proses pembuatan roti yang terjadi di Indonesia penggunaan *proofer* dapat di gantikan dengan cara menutup adonan dengan plastik, mengingat temperatur udara dan kelembaban udara di Indonesia mendekati dengan temperatur dan kelembaban udara untuk mengembangkan adonan.

2.3 Macam-Macam *Proofer*

2.3.1 *Proofer box* atau *Cabinet proofer*

Proofer box atau *Cabinet proofer* jenis ini dilengkapi dengan 1 atau 2 pintu untuk masuknya adonan dengan jumlah kapasitas loyang antara 18 hingga 36 loyang. Besar kecilnya kapasitas *proofer box* tergantung dari produsen yang memproduksi. Dalam *proofer* kabinet di lengkapi dengan alat pemanas air yang biasanya terletak di bagian bawah serta alat pengatur suhu untuk menjaga ruang *proofer* pada temperatur 35 -40 °C. *Proofer box* atau kabinet merupakan *proofer* yang dapat dengan mudah di pindahkan dari satu tempat ke tempat yang lain sesuai dengan ruangan yang tersedia.



Gambar 2.2 *Cabinet proofer*

3.2.2 **Modular Proofer**

Modular Proofer adalah *proofer* yang di buat secara menetap atau statis dengan ukuran yang di sesuaikan dengan kebutuhan ruang *proofer* yang akan di gunakan.



Gambar 2.3 *Proofer modular*

3.2.3 **Retarder proofer**

Retarder proofer adalah mesin yang di gunakan untuk menyimpan adonan lebih dari 24 jam atau lebih dengan cara mendinginkan adonan sehingga proses fermentasi dapat dihambat sesuai dengan waktu yang diinginkan dan dipindahkan secara otomatis menuju proses *proofing*.

Retarder proofer sebagai perpaduan mesin *chiller* dan *proofer* yang sangat membantu sekali dalam menghasilkan produk roti yang berkualitas. Mesin *retarder proofer* ini mampu kita setting untuk proses penyimpanan adonan roti yang telah dibentuk hingga 4 hari selanjutnya baru *proofing*. Mesin *retarder proofer* ini menggantikan proses manual yaitu proses penyimpanan adonan roti di *chiller* atau *freezer*, setelah keluar baru didiamkan kurang lebih setengah jam untuk beradaptasi dengan suhu ruangan, setelah itu baru di masukkan mesin

proofer untuk proses pengembangan adonan roti. Apabila anda memakai mesin *retarder proofer* ini, anda akan menghemat proses yg sedemikian panjang tersebut. Hasil produk roti yang memakai mesin *retarder proofer* ini lebih bagus dan lebih enak rasanya daripada yang tidak memakainya. Dengan produk mesin *retarder proofer* ini anda akan dimanjakan dengan berbagai inovasi teknologi yang terdapat di dalam mesin tersebut.



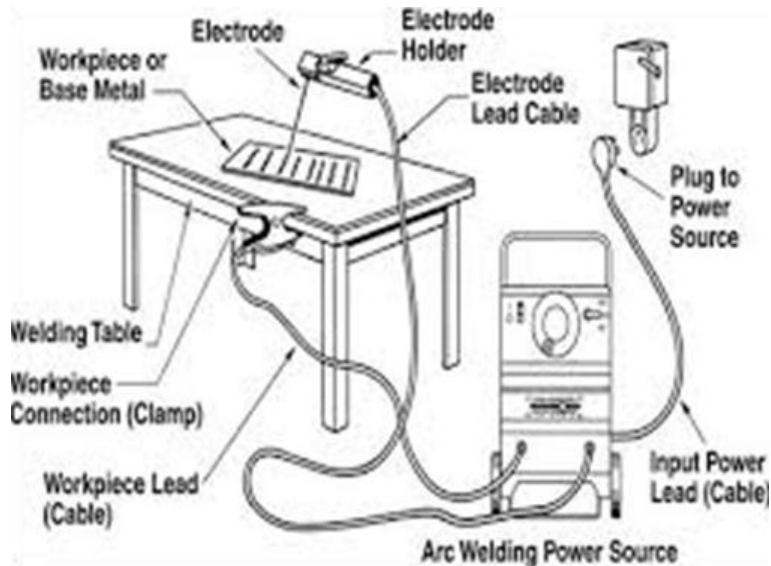
Gambar 2.4 Retarder proofer

2.4 Peralatan Penunjang Pembuatan *Proofer*

2.4.1 Peralatan Las Listrik

Pengelasan adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dengan menggunakan sumber panas listrik yang di salurkan melalui bahan tambah yang berupa elektroda terbungkus sehingga menghasilkan sambungan logam yang kontinyu.

🚧 Peralatan las listrik



Gambar 2.5 Peralatan las listrik

🚧 Perlengkapan keselamatan las listrik



Gambar 2.6 Perlengkapan keselamatan las listrik

2.4.2 Mesin Potong Plat

Alat perkakas potong adalah suatu alat yang digunakan untuk memproses suatu benda kerja untuk membentuk benda kerja tersebut sesuai dengan yang kita inginkan berdasarkan prosedur-prosedur yang telah dibuat dan diteliti.

Mesin pemotong plat ini digunakan untuk memotong plat sesuai dengan dimensi yang diinginkan. Sistem shearing memberikan kualitas potongan plat yang cepat dan rapi.



Gambar 2.7 Mesin potong plat hidrolis

2.4.3 Mesin Potong Material

Pada umumnya mesin gerinda potong digunakan untuk memotong logam, mesin gerinda dapat digunakan untuk memotong/membelah benda kerja dan didukung oleh mata mesin gerinda sesuai.



Gambar 2.8. Mesin potong material

2.4.4 Mesin Gerinda Tangan

Mesin gerinda merupakan mesin yang berfungsi untuk menggerinda benda kerja. Awalnya mesin gerinda hanya ditujukan untuk benda kerja berupa logam yang keras seperti besi dan stainless steel. Selain itu fungsi mesin gerinda tangan juga bisa:

- Untuk mengasah benda kerja seperti pisau dan pahat.
- Untuk membentuk benda kerja seperti merapikan hasil pemotongan.
- Merapikan hasil dari proses pengelasan.
- Membentuk lengkungan pada benda kerja yang bersudut.
- Menyiapkan permukaan benda kerja untuk dilas, dan lain-lain.

Mesin Gerinda didesain untuk dapat menghasilkan kecepatan sekitar 11.000 - 15.000 rpm. Dengan kecepatan tersebut batu gerinda yang merupakan komposisi aluminium oksida dengan kekasaran serta kekerasan yang sesuai, dapat menggesek permukaan logam sehingga menghasilkan bentuk yang diinginkan. Dengan kecepatan tersebut juga, mesin gerinda juga dapat digunakan untuk memotong benda logam dengan menggunakan batu gerinda yang dikhususkan untuk memotong.



Gambar 2.9 Mesin gerinda tangan

2.4.5 Mesin Bor Tangan

Bor adalah salah satu mesin perkakas, yang secara umum digunakan untuk mengebor suatu benda kerja. Pada mesin ini juga dapat dilakukan pekerjaan-pekerjaan yang lainnya seperti, memperluas lubang, pengeboran untuk tirus pada bagian suatu lubang atau pembenaman. Dalam pelaksanaannya pengeboran sesungguhnya adalah suatu poros yang berputar, dimana pada bagian ujungnya (bagian bawah) disambungkan mata bor yang dapat mengebor

terhadap benda kerja yang di jepit pada meja mesin bor. Jadi secara umum dalam pelaksanaan pengeboran suatu lubang pada benda kerja diperlukan suatu mesin bor yang bekerja baik dan teliti. Mesin dapat mengebor benda kerja secara terus menerus dan mempunyai kecepatan poros yang dapat disetel menurut kebutuhannya dan dapat dilakukan bermacam- macam pengeboran yang sesuai kebutuhan.



Gambar 2.10 Mesin bor tangan

2.4.6 Sarana Penunjang Kerja

Dalam kegiatan di bengkel/workshop atau proses produksi di industri, peralatan merupakan salah satu komponen kunci keberhasilan produktivitas kerja, keselamatan kerja dan produk yang memenuhi standar. Peralatan dimaksud berkaitan dengan dua hal yakni peralatan yang langsung dengan produk dan peralatan yang diperlukan untuk melindungi pekerja dari kecelakaan yang tidak diharapkan. Jadi sifatnya peralatan tersebut sebagai penunjang.



Gambar 2.11 Peralatan penunjang pekerja

2.4.7 Bahan penunjang kerja

Bahan maupun sarana yang dibutuhkan untuk menunjang pekerjaan sangatlah penting, terutama spesifikasi dari bahan tersebut hal ini penting karena setiap bahan dibuat untuk kebutuhan kerja sesuai fungsinya.



Gambar 2.11 Bahan penunjang kerja

2.5 Teknik Kerja Las

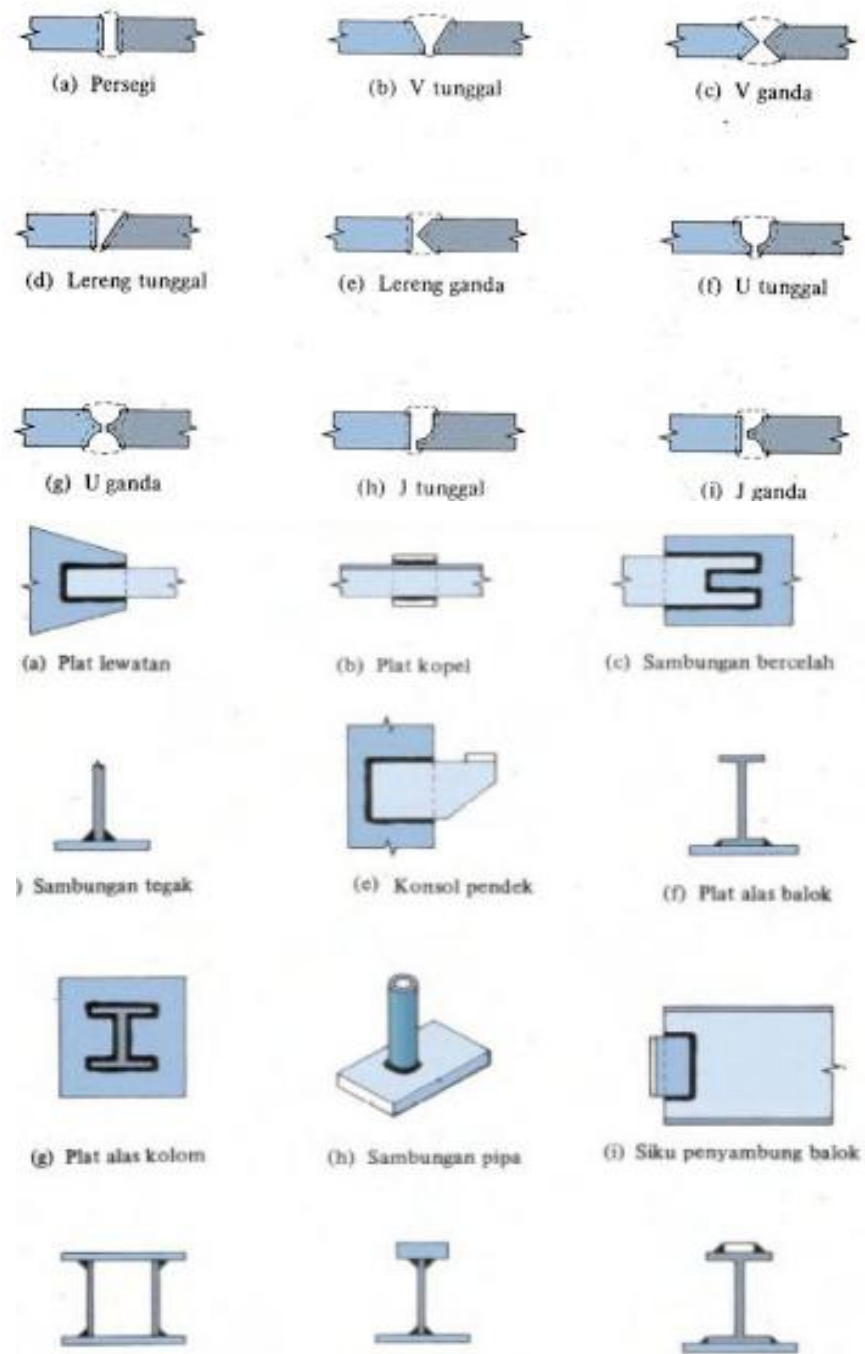
Dalam melakukan kegiatan pengoperasian bengkel sangat diharapkan kepada masing-masing sumber daya manusia sehingga mampu menangani permasalahan yang terjadi agar dapat mengoptimalkan fungsi dari bengkel tersebut serta optimalisasi pekerjaan. Adapun hal yang harus dimiliki seorang pekerja harus mampu melaksanakan prosedur kerja/ teknik kerja untuk itu perlu memahami teknis kerja seperti dibawah ini:

- ✓ Macam –macam sambungan las

Jenis Posisi	Sambungan Tumpang (Lap Joint)	Sambungan T (Tee Joint)	Sambungan Tumpul (Butt Joint)	Sambungan Sudut (Corner joint)	Sambungan Sisi (Edge Joint)
Flat					
Horisontal					
Vertikal					
di Atas Kepala					

Gambar 2.12 Macam-macam sambungan las

✓ Macam-macam kampuh dan sambungan las



Gambar 2.12 Macam-macam kampuh dan sambungan las

BAB III

DATA TEKNIS

3.1 Spesifikasi *Proofer*

a. Dimensi *proofer*

- Panjang depan : 1.260 mm
- Lebar samping : 620 mm
- Tinggi : 1.800 mm

b. Kapasitas fan

- Daya : 25 Watt
- Putaran : 1500 rpm

c. Kapasitas *heater*

- Daya : 1000 Watt
- Fase : *single fase*

3.2 Spesifikasi Rangka

3.2.1 Penyangga Baki

- Bahan : Baja Siku ss 50x50x5
- Panjang : 620 mm
- Jumlah : 72 bh

3.2.2. Tiang *Proofer*

- Bahan : Hollow ss 40x40
- Panjang : 1800 mm
- Jumlah : 6 bh

3.2.3. Penguat Tiang

- Bahan : Hollow ss 40x40
- Panjang : 1260 mm dan 620 mm
- Jumlah : 4 bh

3.2.4. Tinggi Bingkai Pintu

- Bahan : Hollow ss 40x20

- Panjang : 1720 mm
- Jumlah : 6 bh

3.2.5 Lebar Bingkai Pintu

- Bahan : Hollow ss 40x20
- Panjang : 340 mm
- Jumlah : 6 bh

3.2.6 Lebar Bingkai kaca

- Bahan : Hollow ss 20x10
- Panjang : 280 mm dan 1660 mm
- Jumlah : 6 bh

3.2.7 Tiang Dinding Belakang

- Bahan : Hollow ss 60x30
- Panjang : 1800 mm
- Jumlah : 4 bh

3.2.8 Penguat Tiang Dinding Belakang

- Bahan : Hollow ss 60x30
- Panjang : 1240 mm
- Jumlah : 2 bh

3.2.9 Dinding Samping

- Bahan : Plat ss 1 mm
- Panjang : 1800 mm
- Jumlah : 2 bh

3.2.10 Dinding Belakang

- Bahan : Plat ss 1 mm
- Panjang : 1800 mm
- Jumlah : 1 bh

BAB IV

PEMBUATAN *PROOFER*

Untuk mengetahui proses pembuatan *proofer* dengan tahapan sebagai berikut:

4.1 Tempat dan Waktu Pembuatan

- a. Tempat pembuatan dilakukan dibengkel Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Manado.
- b. Waktu pelaksanaan pembuatan selama 1 bulan.

4.2 Bahan dan Peralatan Untuk Pembuatan *Proofer*

- a. Bahan yang digunakan untuk membuat *proofer* adalah:
 - Plat stainless steel 1 mm
 - Hollow stainless steel 60 x 40 mm
 - Hollow stainless steel 40 x 40 mm
 - Hollow stainless steel 20 x 40 mm
 - Hollow stainless steel 10 x 20 mm
 - Siku stainless steel 50 x 50 x 5 mm
 - Elektroda stainless steel 2 mm
 - Engsel stainless steel
 - Batu gerinda potong 300 mm
 - Batu gerida stainless steel 100 mm
 - Batu gerida amplas 100 mm
 - Batu ijo
 - Kain poles
 - Kertas pasir
 - Heater
 - Kipas (fan)
 - Saklar

b. Peralatan yang digunakan dalam membuat *proofer* ini antara lain:

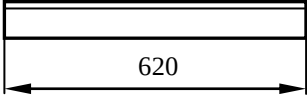
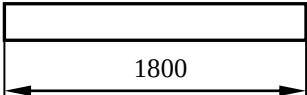
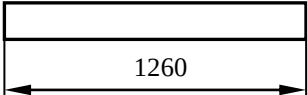
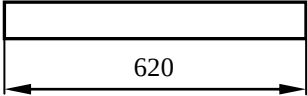
- Mesin las trafo dan perlengkapannya
- Mesin gerinda potong
- Mesin potong plat
- Mesin bending plat
- Mesin gerinda tangan
- Mesin bor tangan
- Mistar baja
- Mistar siku
- Roll meter
- Klem C
- Palu
- Palu terak
- Penggores
- Penitik

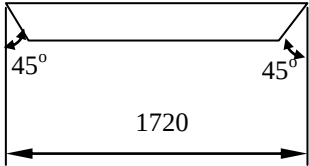
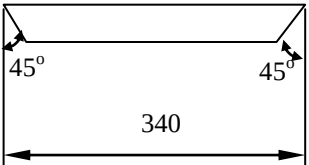
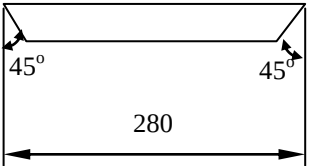
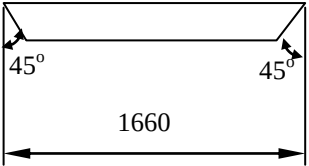
c. Kelengkapan Keselamatan Kerja

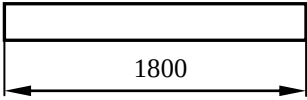
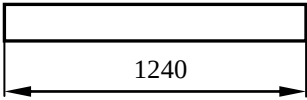
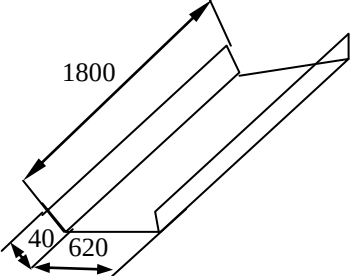
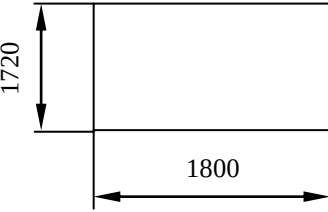
- Kaca mata
- Kaca pelindung las
- Masker
- Sarung tangan
- Penutup telinga
- Sepatu safety

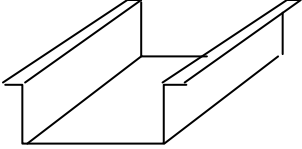
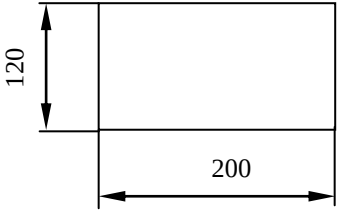
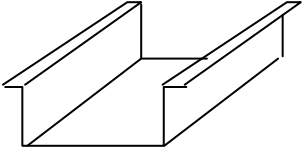
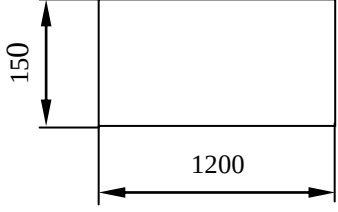
4.3 Proses Pemotongan dan Pembentukan Bagian-Bagian *Proofer*

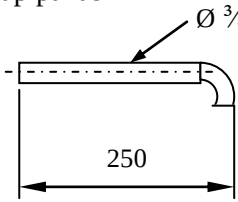
Tabel 4.4.1 Langkah-langkah pembuatan *Proofer*

No	Langkah pekerjaan	Gambar kerja	Jumlah	Alat dan bahan
1	Menyiapkan bahan yang akan di gunakan, melakukan pengukuran dan penandaan selanjutnya melakukan pemotongan dengan ukuran sesuai gambar kerja	Penyangga baki 	72 bh	Bahan: Baja siku ss 50x50x5mm Alat : Roll meter Penggores Mistar siku Mesin gerinda potong
2	Menyiapkan bahan yang akan di gunakan, melakukan pengukuran dan penandaan selanjutnya melakukan pemotongan dengan ukuran sesuai gambar kerja	Tiang <i>proofer</i> 	6 bh	Bahan: Hollow ss 60x40mm Alat : Roll meter Penggores Mistar siku Mesin gerinda potong
3	Menyiapkan bahan yang akan di gunakan, melakukan pengukuran dan penandaan selanjutnya melakukan pemotongan dengan ukuran sesuai gambar kerja	Penguat tiang 	4 bh	Bahan: Hollow ss 40x40mm Alat : Roll meter Penggores Mistar siku Mesin gerinda potong
4	Menyiapkan bahan yang akan di gunakan, melakukan pengukuran dan penandaan selanjutnya melakukan pemotongan dengan ukuran sesuai gambar kerja	Penguat tiang 	4 bh	Bahan: Hollow ss 40x40mm Alat : Roll meter Penggores Mistar siku Mesin gerinda potong

5	Menyiapkan bahan yang akan di gunakan, melakukan pengukuran dan penandaan selanjutnya melakukan pemotongan dengan ukuran sesuai gambar kerja	Tinggi bingkai pintu 	6 bh	Bahan: Hollow ss 40x20mm Alat : Roll meter Penggores Mistar siku Mesin gerinda potong
6	Menyiapkan bahan yang akan di gunakan, melakukan pengukuran dan penandaan selanjutnya melakukan pemotongan dengan ukuran sesuai gambar kerja	Lebar bingkai pintu 	6 bh	Bahan: Hollow ss 40x20mm Alat : Roll meter Penggores Mistar siku Mesin gerinda potong
7	Menyiapkan bahan yang akan di gunakan, melakukan pengukuran dan penandaan selanjutnya melakukan pemotongan dengan ukuran sesuai gambar kerja	Lebar bingkai kaca 	6 bh	Bahan: Hollow ss 20x10mm Alat : Roll meter Penggores Mistar siku Mesin gerinda potong
8	Menyiapkan bahan yang akan di gunakan, melakukan pengukuran dan penandaan selanjutnya melakukan pemotongan dengan ukuran sesuai gambar kerja	Lebar bingkai kaca 	6 bh	Bahan: Hollow ss 20x10mm Alat : Roll meter Penggores Mistar siku Mesin gerinda potong

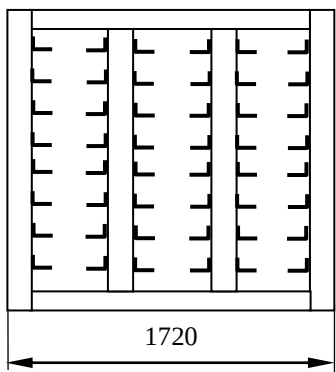
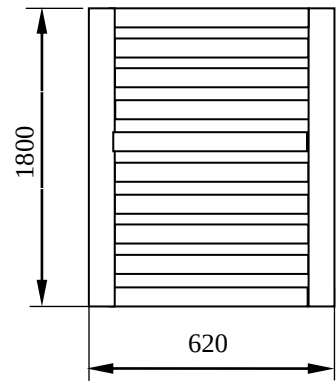
9	Menyiapkan bahan yang akan di gunakan, melakukan pengukuran dan penandaan selanjutnya melakukan pemotongan dengan ukuran sesuai gambar kerja	Tiang dinding belakang 	4 bh	Bahan: Hollow ss 60x30mm Alat : Roll meter Penggores Mistar siku Mesin gerinda potong
10	Menyiapkan bahan yang akan di gunakan, melakukan pengukuran dan penandaan selanjutnya melakukan pemotongan dengan ukuran sesuai gambar kerja	Penguat tiang dinding belakang 	2 bh	Bahan: Hollow ss 60x30mm Alat : Roll meter Penggores Mistar siku Mesin gerinda potong
11	Menyiapkan bahan yang akan di gunakan, melakukan pengukuran dan penandaan selanjutnya melakukan pemotongan dengan ukuran sesuai gambar kerja	Dinding samping 	2 bh	Bahan: Plat ss 1 mm Alat : Roll meter Penggores Mistar siku Mesin potong hidrolik Mesin bending hidrolik
12	Menyiapkan bahan yang akan di gunakan, melakukan pengukuran dan penandaan selanjutnya melakukan pemotongan dengan ukuran sesuai gambar kerja	Dinding belakang 	1 bh	Bahan: Plat ss 1 mm Alat : Roll meter Penggores Mistar siku Mesin potong hidrolik

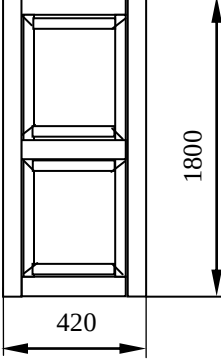
13	Menyiapkan bahan yang akan di gunakan, melakukan pengukuran dan penandaan selanjutnya melakukan pemotongan dengan ukuran sesuai gambar kerja (ditail ukuran pada gambar kerja)	Saluran uap panas 	1 bh	Bahan: Plat ss 1 mm Alat : Roll meter Penggores Mistar siku Mesin potong hidrolik Mesin bending hidrolik
14	Menyiapkan bahan yang akan di gunakan, melakukan pengukuran dan penandaan selanjutnya melakukan pemotongan dengan ukuran sesuai gambar kerja	Tutup saluran uap panas 	2 bh	Bahan: Plat ss 1 mm Alat : Roll meter Penggores Mistar siku Mesin potong hidrolik
15	Menyiapkan bahan yang akan di gunakan, melakukan pengukuran dan penandaan selanjutnya melakukan pemotongan dengan ukuran sesuai gambar kerja (ditail ukuran pada gambar kerja)	Tempat uap panas 	1 bh	Bahan: Plat ss 1 mm Alat : Roll meter Penggores Mistar siku Mesin potong hidrolik Mesin bending hidrolik
16	Menyiapkan bahan yang akan di gunakan, melakukan pengukuran dan penandaan selanjutnya melakukan pemotongan dengan ukuran sesuai gambar kerja	Tutup saluran uap panas 	2 bh	Bahan: Plat ss 1 mm Alat : Roll meter Penggores Mistar siku Mesin potong hidrolik

17	Menyiapkan bahan yang akan di gunakan, melakukan pengukuran dan penandaan selanjutnya melakukan pemotongan dengan ukuran sesuai gambar kerja	Pipa saluran pembuangan uap panas 	1 bh	Pipa ss Ø ¾ ” Alat : Roll meter Penggores Mesin gerinda potong
----	--	--	------	---

4.4 Proses Perakitan *Proofer*

Tabel 4.5.1 langkah-langkah perakitan *proofer*

1	Proses perakitan rangka dan dudukan rak, menyiapkan bahan yang akan di gunakan, melakukan pengukuran dan penandaan selanjutnya melakukan pemotongan dengan ukuran sesuai gambar kerja	Pandangan depan.  Pandangan samping. 	1 bagian	Bahan: • Kawat las ss • Batu gerinda • Kain poles • Batu gerinda amplas • Batu ijo Alat : • Roll meter • Tang jepit • Palu terak • Kaca mata las • Sarung tangan • Masker • Mesin las • Gerinda tangan • Siku
---	---	---	----------	---

2	Proses perakitan pintu, menyiapkan bahan yang akan di gunakan, melakukan pengukuran dan penandaan selanjutnya melakukan pemotongan dengan ukuran sesuai gambar kerja	Pandangan depan. 	3 bagian	Bahan: • Kawat las ss • Batu gerinda ss • Kain poles • Batu gerinda amplas • Batu ijo Alat : • Roll meter • Tang jepit • Palu terak • Kaca mata las • Sarung tangan • Masker • Mesin las • Siku
---	--	--	----------	--

4.5 Rencana Anggaran Belanja (RAB)

Tabel 4.6.1 Bahan Habis Dipakai

	Item Bahan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total
				Rp	Rp
1	Plat stainless steel tebal 1 mm	5	lembar	576.000	2.880.000
2	Hollow stainless steel 60 x 40 mm	6	ujung	225.000	1.350.000
3	Hollow stainless steel 40 x 40 mm	8	ujung	198.000	1.584.000
4	Hollow stainless steel 40 x 20 mm	12	ujung	186.000	2.232.000
5	Hollow stainless steel 20 x 10 mm	12	ujung	175.000	2.100.000
6	Hollow stainless steel 60 x 30 mm	6	ujung	217.500	1.305.000
6	Baja siku stainless steel 50 x 50 x 5 mm	10	ujung	275.500	2.755.000
7	Kawat las E6013	1	dos	300.000	300.000
8	Kawat las stainless steel diameter 2 mm	4	dos	300.000	1.200.000
9	Batu gurinda potong 300 mm	1	buah	90.000	90.000
10	Batu gurinda potong 100 mm	15	buah	12.500	187.500
11	Batu gurinda biasa 100 mm	12	buah	15.000	180.000
12	Batu gurinda stainless steel 100 mm	20	buah	17.500	350.000
13	Amplas	1	pak	35.000	35.000
14	Batu gurinda amplas 100 mm	1	lusin	107.500	107.500
15	Batu ijo	2	buah	11.500	23.000
16	Kain poles 100 mm	5	buah	9.500	47.500
17	Seal tape	1	buah	5.500	5.500
18	Lem pipa PVC	1	kaleng	45.000	45.000
29	Knee PVC 1"	7	buah	7.500	52.500
20	Tee PVC 1"	1	buah	2.000	2.000
21	Baut, mur dan ring	48	buah	35.000	1.680.000
22	Pipa PVC diameter 1" SNI	1	ujung	128.000	128.000
23	pipa stainless steel 3/4 "	1	ujung	176.500	176.500
24	Heater	1	unit	210.500	210.500
25	Kipas (fan)	1	unit	326.500	326.500
26	Saklar	1	unit	25.000	25.000
Sub total (Rp)					16.726.500

Tabel 4.6.2 Ongkos Kerja

	Item Kerja	Volume	Satuan/Hari	Harga Satuan	Total
				Rp	Rp
1	Pekerja	2	20	200.000	8.000.000
Sub total (Rp)					8.000.000

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan *proofer* ini, dapat di simpulkan bahwa :

- Pembuatan *proofer* ini sebagai terobosan awal untuk penunjang kebutuhan pembuatan roti yang lebih spasifik.
- *Proofer* yang digunakan bukan hanya mengembangkan adonan roti saja, tetapi juga dapat digunakan untuk adonan donat, bakpao dan jenis kue lainnya yang bersifat mengembang.
- Dengan adanya proofer ini, suatu perusahaan yang membuat roti lebih mudah mengembangkan adonannya sehingga tidak memakan waktu lama untuk proses pengembangan sebelum dimasukan kedalam oven.
- *Proofer* ini juga dilengkapi dengan *humudity* 80 - 85 % dengan *temperature mechanical control Tmp.* 36° C - 38° C.

5.2 Saran

- Sebaiknya untuk pembuatan *proofer* ini, kita harus mengukur dan memotong bahan kerja dengan sangat teliti, karena bahan yang dipakai sangatlah sensitif dengan kerugian yang lumayan besar.
- Selalu mengutamakan kesehatan dan keselamatan kerja selama pekerjaan dilakukan.
- Untuk memulai suatu pekerjaan dimanapun kita berada sebaiknya kedisiplinan dan tanggung jawab harus tertanam pada diri kita, agar proses pekerjaan berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Darmadji, P, 1996, KADAR BENZOPYREN PRODUK-PRODUK ASAPAN TRADISIONAL. Proceeding Seminar Nasional Makanan Tradicional. Hotel Jayakarta, Yogyakarta.
2. William C. Reynolds and Henry C. Perkins, 1989 TERMODINAMIKA TEKNIK. Edisi 2, Terjemahan C. Filino Harahap, Erlangga, Jakarta.
3. www.mesinraya.co.id/dengan-fx-30s-proofing-roti-jadi-lebih-mudah-dan-pas.html#sthash.vIfMOU5c.dpuf dilihat 30- 4 – 2015
4. <https://apramsu.wordpress.com/> *dilihat 30- 4 – 2015*
5. <http://oven-gas-murah.blogspot.com/2014/03/cara-kerja-proofer-steamer.html> dilihat senin 4 mei 2015 pukul 40 46

LAMPIRAN



Lampiran 1. pemotongan besi siku stainless steel 50x50x5 mm untuk pembuatan rangka rak



Lampiran 2. Pengelasan rangka rak



Lampiran 3. Menggurinda permukaan rangka rak



Lampiran 4. Memoles rangka rak agar terlihat mengkilat



Lampiran 5. Memotong besi siku stainless steel 50x50x5 mm untuk bingkai penguat tiang



Lampiran 6. Mengukur dan mengelas bingkai penguat tiang



Lampiran 7. Merakit rangka rak



Lampiran 8. Hasil perakitan rangka *proofer*



Lampiran 9. Mengukur plat stainless steel 1 mm yang akan di gunakan dibagian luar rangka *proofer*



Lampiran 10. Melipat plat stainless steel 1 mm yang sudah diukur



Lampiran 11. Hasil lipatan yang dilakukan



Lampiran 12. Mengelas tempat saluran uap panas



Lampiran 13. Menggrinda pipa saluran pembuangan uap panas



Lampiran 14. Pemasangan bola roda pada kedudukan *proofer*



Lampiran 15. Hasil yang sudah di rakit bagian rangkanya



Lampiran 16. Mengukur dan memotong hollow stainless steel 40x20 mm untuk pembuatan bingkai pintu



Lampiran 17. Mengelas bingkai pintu yang sudah di ukur



Lampiran 18. Pengeboran bingkai untuk kedudukan engsel



Lampiran 19. Pemasangan kaca pada bingkai pintu



Lampiran 20. Pemasangan saklar



Lampiran 21. Pemasangan *heater* pada bak penampungan air



Lampiran 22. Pemasangan kipas (fan) pada dinding belakang *proofer*



Lampiran 23. *Proofer* roti yang sudah di produksi