

PEMBUATAN DAPUR PEMBAKARAN SAMPAH
(Bagian Proses Pembuatan)

PROYEK AKHIR

*“Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan
Program Diploma III Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang”*



Oleh :

YASRI
1104960/ 2011

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2015**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

PEMBUATAN DAPUR PEMBAKARAN SAMPAH
(Bagian Proses Pembuatan)

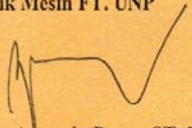
Oleh:

Nama : Yasri
NIM/BP : 1104960 /2011
Konsentrasi : Produksi
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Diploma III
Fakultas : Teknik

Padang, Mei 2015

Disetujui Oleh:

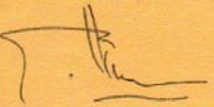
Ketua Program Studi D. III
Teknik Mesin FT. UNP


Zonny Amanda Putra, ST, MT
NIP. 19651023 199601 1 001

Pembimbing Proyek Akhir


Drs. Purwantono, M.Pd
NIP. 19630804 198603 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin
FT. UNP


Drs. Nelvi Erizon, M.Pd
NIP. 19620208 198903 1 002

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN PROYEK AKHIR

**PEMBUATAN DAPUR PEMBAKARAN SAMPAH
(Bagian Proses Pembuatan)**

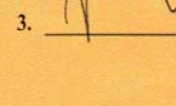
Oleh:

Nama	: Yasri
NIM/BP	: 1104960 / 2011
Konsentrasi	: Produksi
Jurusan	: Teknik Mesin
Program Studi	: Diploma III
Fakultas	: Teknik

**Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Dosen Penguji Jurusan
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal, 30 April 2015**

Padang, Mei 2015

Tim Penguji:

	Nama	Tanda Tangan
1. Pembimbing	: Drs. Purwantono, M.Pd	1. 
2. Penguji	: Drs. Muhakir, MP	2. 
3. Penguji	: Zonny Amanda Putra, ST, MT	3. 

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, Mei 2015



Yang menyatakan

Vasri

HALAMAN PERSEMBAHAN



*Dan apabila dikatakan: berdirilah kamu maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat, dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan”
(Qs. Al Mujaadilah : 11)*

Ungkapan hati rasa terimakasihku

*Alhamdulillahirabbil"alamin..... Akhirnya aku sampai ke titik ini,
Sepercik keberhasilan yang engkau hadiahkan kepadaku ya Rabbiy... Tak henti-hentinya aku mengucapkan syukur pada_Mu ya Rabbiy... Serta shalawat dan salam kepada idola ku rasulullah SAW dan para sahabat yang mulia
Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi*

Ayahanda Hasanuddin dan Ibunda Rosme

Tetesan keringat dan air mata telah mengantarkan aku anakmu melaksanakan amanahmu. Sembah sujud dan terima kasih atas kasih sayang, pengorbanan dan perjuangan serta doamu yang tulus. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia karena kusadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih, Untuk Ibu dan Ayah yang selalu membuatku termotifasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendo'akanku, menasehatiku menjadi yang lebih baik. Terimakasih Ibu..... Terimakasih Ayah.....

My brother and Sister

“bang Herman, Bang Isman, Bang Nasri, Adikku Nurlina dan Adikku Muhammad Yunus, Tiada hal yang paling menyenangkan selain berkumpul bersama kalian, walaupun sering bertengkar hal itu menjadi warna tersendiri yang tak akan tergantikan, terima kasih tiada tara atas segala

support serta bantuan moril dan material yang telah diberikan selama ini dan semoga kakak dan adik-adikku tercinta dapat menggapai keberhasilan juga dikemudian hari, amiiin.

My best friend

Kepada sahabat karipku Putri Wahyuni, Koïro Hasanah dan teristimewa kepada Febry Yenni yang selalu memberiku motifasi serta teman kostku muhammad Yahya dan tarto yang tiada bosan-bosannya membukakan pintu kost ketika saya pulang serta mendukungku dalam proses penyelesaian laporan proyek akhir ini

Patner proyek akhirku dan teman-teman seperjuangan
Terimakasih atas kerjasamanya selama menyelesaikan perkuliahan dan proyek akhir ini sampai selesai. Teman seperjuangan Jeki Hedri, Gutmi Naswari, Sandi Novendri, Abdulllah Sani, dkk, terimakasih atas supportnya, dalam kuliah. Buat kakak senior dan adik junior yang selama ini ada dikampus yang selalu membantu dan mensupport terimakasih banyak.

Dosen pembimbing proyek akhir

Drs. Purwantono, M. Pd selaku dosen pembimbing proyek akhir saya ucapkan terima kasih pak... saya sudah dibantu selama ini, sudah membimbing saya dalam menyelesaikan proyek akhir. Saya tidak akan lupa atas bantuan dan kesabaran bapak, terima kasih pak... semoga Allah membalas kebaikan bapak amiin

Bapak Drs. Muhakir, MP dan Bapak Zonny Amanda Putra, ST. MT selaku dosen penguji proyek akhir yang selalu memberi kritikan dan saran-saran yang mendukung dalam penyelesaian proyek akhir ini. Seluruh dosen pengajar di Fakultas Teknik Khususnya di Jurusan Teknik Mesin, Terima kasih atas semua ilmu, didikan dan pengalaman yang sangat berarti yang telah Bapak/ Ibu berikan kepada Kami...

Staf Akademik

*Pak Arisman, S. Pd dan Bang Bulkhairi, S.Pd serta
semua staf dan teknisi Jurusan Teknik Mesin, Terima Kasih
atas semua layanan yang diberikan kepada saya selama
ini....*

ABSTRAK

PEMBUATAN DAPUR PEMBAKARAN SAMPAH (Bagian Proses Pembuatan)

Oleh : Yasri : 2011/1104960

D.III. Teknik Mesin

Tujuan utama pembuatan dapur pembakaran sampah ini adalah : untuk membantu pemerintah daerah dan masyarakat untuk pengolahan sampah yang kian hari bertambah. Dengan adanya alat ini sampah-sanpah anorganik bisa dibakar tanpa menimbulkan polusi udara dan sisa pembakaran bisa dipergunakan sebagai bahan pencampur pembuatan batako serta uap gas diubah menjadi bertekanan uap tinggi yang bisa dipergunakan untuk pemutar turbine.

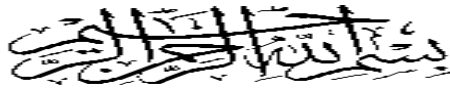
Adapun tahapan dalam proses pembuatan alat dapur pembakaran sampah ini adalah terdiri dari analisa kebutuhan bahan dan alat serta proses pembuatan masing-masing komponen alat dapur pembakaran, selain itu menjelaskan fungsi analisis teknik yang mana meliputi analisa perhitungan tekanan, waktu, dan volume yang dibutuhkan alat ini.

Spesifikasi alat ini adalah berkapasitas lebih kurang 10-15 kg sampah dengan tekanan ± 8 bar, dan waktu yang digunakan lebih kurang 4 jam, sedangkan spesifikasi ukuran dari alat ini adalah: ukuran dapur tungku 60 cm x tinggi tungku 100 cm, rangka tungku pembakaran menggunakan profil siku 50 x 50 mm dengan bahan St 42 dan besi plat tebal 5 mm, bahan bakar yang digunakan adalah menggunakan kompor gas LPG ukuran 3 kg/12 kg.

Sedangkan proses pembuatan diawali dengan proses menandai dan melukis bahan yang akan dipotong, dilipat, di rol, dan dibor, pemotongan bahan menggunakan mesin potong plat otomatis, manual, gerinda potong dan gergaji tangan. Sedangkan pengelasan yang digunakan tipe pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) posisi di bawah tangan dengan menggunakan kampuh I dan v elektroda yang digunakan jenis elektroda yaitu elektroda khusus pengelasan pada besi. Selanjutnya proses *finishing* terdiri dari penggerindaan, pengamplasan, pengecatan., dan uji coba alat.

Kata kunci : Pembuatan, alat dapur pembakaran sampah.

KATA PENGANTAR



Syukur alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir dengan judul **“Pembuatan Dapur Pembakaran Sampah (Bagian Proses Pembuatan)”**

Proyek akhir ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi Diploma Tiga (D III) di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam proses penyelesaian proyek akhir ini penulis banyak mendapat bantuan pemikiran, pengarahan, dorongan moril dan materil dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, antara lain sebagai berikut:

1. Bapak Drs. Nelvi Erizon, M.Pd selaku Ketua Jurusan Teknik FT UNP.
2. Bapak Zonny Amanda Putra, ST, MT selaku Ketua Program Studi D III Jurusan Teknik Mesin FT UNP dan selaku dosen penguji proyek akhir.
3. Bapak Arwiset K, ST, MT sebagai Seketaris Jurusan Teknik Mesin FT UNP
4. Bapak Drs. Hasanuddin, M.S, selaku penasehat akademik.
5. Bapak Drs. Purwantono, M.Pd, selaku pembimbing proyek akhir yang telah menyediakan waktu memberikan bimbingan dan mendidik peneliti dalam melaksanakan penyusunan proyek akhir ini.

6. Bapak Drs. Muhakir, MP selaku dosen penguji proyek akhir yang telah kritikan dan saran yang mendukung.
7. Staf Dosen dan Teknisi Jurusan Teknik Mesin FT UNP.
8. Teristimewa kepada kedua orang tuaku yang selalu memberikan do'a restu dan motasi penuh sehingga saya dapat menyelesaikan proyek Akhir ini, terima kasih.
9. Semua sahabat, teman dan rekan-rekan Teknik Mesin yang telah banyak membantu dan memberi dukungan kepada peneliti.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan proyek akhir ini banyak terdapat kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca demi kesempurnaan proyek akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi diri penulis sendiri dan bagi semua para pembaca.

Padang, Mei 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Proyek Akhir.....	6
F. Manfaat Proyek Akhir	6
G. Metodologi Penulisan.....	7
BAB II. LANDASN TEORI	
A. Penegertian Sampah	8

B. Proses Kerja dan Komponen Dapur Pembakaran Sampah	16
C. Dasar Pemilihan Bahan	22
D. Proses Pembuatan.....	26

BAB III. MetodeProyekAkhir

A. Waktu dan Tempat	46
B. Pembuatan Gambar	46
C. Tahapan Proyek Akhir	47
D. Desain CAD	47
E. Proses Pembuatan.....	48
F. Proses <i>Finishing</i>	63
G. Rencana Anggaran Biaya	64

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pembuatan Dapur Pembakaran Sampah	66
B. Pembahasan	72
C. Perawatan Alat	75
D. Perbaikan Alat	78

BAB V. PENUTUP

A. Kesimpulan..... 79

B. Saran..... 79

DAFTAR PUSTAKA..... 81

LAMPIRAN..... 82

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Sampah	8
2. Dapur pembakaran sampah	15
3. Urutan Siklus Kerja Dapur Pembakar Sampah	17
4. Rangka.....	19
5. Ketel	20
6. Dryer.....	21
7. Filter I dan Filter II.....	21
8. Cerobong Asap.....	22
9. Mistar Baja	28
10. Mistar Gulung	29
11. Penggaris Siku.....	29
12. Penggores	30
13. Penitik.....	31
14. Palu.....	31
15. Mesin Pemotong Plat	32

16. Gerinda Potong.....	33
17. Bor Tangan.....	34
18. Mesin Bor Lantai.....	34
19. Las listrik.....	36
20. Posisi pengelasan.....	39
21. Gerakan elektroda	40
22. Mesin bending plate manual sistem 3 roller.....	44
23. Baut dan mur	44
24. Desain Mesin Dapur Sampah.....	47
25. Bentuk dapur pembakaran sampah	66
26. Proses penyebaran api di dalam tungku	73
27. Proses pembakaran.....	73
28. Sampah sebelum dan sesudah dibakar	74

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Sampah disetiap Kota atau Negara	11
2. Bahan yang digunakan	23
3. Matrik pembuatan kontruksi dapur pembakaran sampah	26
4. Pemilihan Arus listrik.....	41
5. Daftar Bahan Baku	64
6. Daftar Bahan Jadi	65
7. Hasil data alat.....	67

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Seiring dengan perkembangan teknologi yang begitu cepat para ilmuwan berhasil menciptakan mesin-mesin produksi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, semakin banyak penduduk dapat mengakibatkan meningkatnya konsumsi produk yang menghasilkan sampah. Kita harus mampu menguasai teknologi untuk menemukan mesin yang bisa mengolah sampah-sampah yang tidak dapat membusuk secara alami bahkan mencemari lingkungan menjadi suatu energi maupun produk yang lebih berguna dan bernilai ekonomi. Berpedoman kepada Undang-Undang Nomor 18 tahun 2008, tentang Pengelolaan Sampah, yang menyatakan bahwa “Pertambahan penduduk dan perubahan pola konsumsi masyarakat menimbulkan bertambahnya volume, jenis dan karakteristik sampah yang semakin beragam.” Pengelolaan sampah selama ini, masih jauh dari metode dan teknik pengelolaan sampah yang berwawasan dan ramah lingkungan. Sehingga menimbulkan dampak negatif terhadap masyarakat dan menjadikan lingkungan belum bersahabat.

Apabila kita lihat secara sederhana, sampah adalah limbah, kotoran, atau sisa aktivitas manusia sehari-hari dan proses ekosistem alam yang berbentuk padat. Lebih jauh dari itu, seluruh zat padat, cair dan gas yang dianggap tidak berguna lagi, dapat dikatakan sampah. Namun yang menjadi masalah besar dan prinsip, dari masalah adalah kebiasaan membuang sampah sembarangan dan teknik mengelola sampah yang masih manual atau

konvensional. Hal inilah yang mengundang tumbuhnya bencana baik dalam wabah penyakit, mempercepat adanya banjir, merusak tanah, polusi udara dan jauh dari lingkungan K3.

Bagaimana dengan pengelolaan sampah di Sumatera Barat khususnya Kota Padang, melihat dari perkembangan yang ada sampai hari ini, memberikan informasi masyarakat di kota padang hasilkan 500 Ton sampah perharinya. Sedangkan cara pengolahannya berdasarkan survei yang dilakukan kelapangan pengolahan sampah belum dapat mengimbangi kapasitas sampah yang ada, dan banyak menimbulkan pencemaran lingkungan. Sebagai contoh dapat kita lihat pengelolaan sampah di Kota Padang, sebagai ibu kota provinsi Sumatera Barat, yang mengelolanya masih teradisional. Kondisi ril yang ada dilapangan Sampah yang hasilkan rumah tangga ditempatkan pada lokasi yang sudah disiapkan pemerintah pada jam tertentu. Kemudian tumpukan sampah dari masyarakat tersebut. Berdasarkan hasil survei di Air Dingin, terlihat berbagai hal yang sangat tidak menguntungkan, diantaranya 1 s/d 2 Km sebelum sampai ke lokasi pusat pembuangan akhir sudah tercium aneka baun yang tidak sedap. Kedua tepat pada lokasi pembuangan terlihat sampah sebangsa plastik yang bertebaran pada dalam lokasi puluhan hektar tanah. Pada hal sampah plastik dapat merusak tanah, karena tidak hancur dalam waktu ratusan tahun. Ketiga sampah basah yang diangkut dari berbagai pasar dan ditambah dengan sampah basah rumah tangga, belum diolah menjadi kompos secara baik, bahkan prosentase pengolahan kompos, terlihat belum mencapai 10%. Keempat gas metan yang dikeluarkan dari timbunan sampah yang sangat besar,

yang dapat menimbulkan polusi udara atau gas yang mengandung racun. Kelima yang lebih memperhatikan dan menyedihkan lokasi pembuangan sampah di Air Dingin adalah tanah produktif, yang dulunya bekas ladang, sawah, dan kolam ikan. Sebenarnya permasalahan sampah sudah dikenal sejak zaman Hippokrates dan Ibnu Sina, tentang adanya hubungan sampah dengan kebersihan dan wabah penyakit. Bahkan di zaman kaisar Domitian hasil penelitian sudah menyatakan bahwa sampah adalah penyebab naiknya populasi tunggau, serangga dan binatang mengerat, maka sejak itu budaya bersih-bersih sudah diterapkan.

Melihat penambahan penduduk yang semakin pesat dan perkembangan ilmu dan teknologi yang semakin canggih, serta pengaruh kehidupan global yang semakin meluas, maka tidak tertutup kemungkinan terjadinya percepatan pergeseran nilai. Secara sederhana dapat kita lihat pola hidup saat ini, bagaimana orang minang menyenangi berbagai makanan lain, seperti Pecel Lele, Miso, KFC, CFC, Pizza hut, dan lain-lain. Ini merupakan contoh penambahan volume sampah dari adanya penambahan dan perubahan pola konsumsi masyarakat. yang dapat menyumbang sampah cukup besar. Belum lagi dampak kehidupan moderen dan kemajuan teknologi yang kecenderungan masyarakat menggunakan plastik dan sejenisnya, seteroform, karet dan berbagai bahan kimia lain yang sifatnya berbahaya terhadap kehidupan. Oleh sebab itu dinegara maju, seperti di Jepang pengelolaan sampah sudah dilakukan berdasarkan jenisnya. Sedangkan di Sumatera Barat khususnya Kota Padang

sebenarnya niat pengolahan sampah dengan baik sudah ada, tetapi pada pelaksanaannya, masih setengah hati.

Usaha pengelolaan sampah melalui teknologi, di Indonesia dan khususnya Sumatera Barat dan Kota Padang baru sebatas slogan, walaupun ada pelaksanaannya terlihat belum serius. Itupun pengelolaan sampah secara global, yaitu dalam bentuk pengelompokan sampah berdasarkan sifatnya, yang sering disebut kelompok sampah “*Organik* dan *Anorganik*”. Sebenarnya pengelolaan sampah berdasarkan sifatnya sudah dilakukan oleh beberapa Negara maju, sejak abad pada abad ke 18. Dimana sampah Anorganik dan organik sama-sama dikuburkan di daerah lebah yang curam. Karena perkembangan ilmu dan teknologi, maka pengelolaan sampah berubah berdasarkan sifatnya, yaitu sampah *Anorganik* dibakar dan *Organik* dijadikan Kompos. Pada awal abad ke 21 ini, pengolahan sampah sudah berdasarkan jenisnya. Melihat perkembangan penduduk di Sumatra Barat dan pergeseran nilai dalam bentuk pola konsumsi, dalam memenuhi kebutuhan dan keinginan kehidupan di Negara yang sedang berkembang. Gambaran ini memperlihatkan kedepan beban berat yang akan dipikul pemerintah dan masyarakat “Bagaimana mengelola sampah secara teknologi, sudah menjadi hal yang wajib”. Dengan demikian peneliti akan melaksanakan “***Pembuatan Dapur Pembakaran Sampah***”. Agar semua sampah dapat kita olah menjadi energi , produk yang lebih bermanfaat dan bernilai ekonomi.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas untuk pengolahan sampah yang lebih baik dan efisien, maka dapat teridentifikasi sebagai berikut:

1. Pembuatan komponen-komponen pada alat dapur pembakaran sampah berdasarkan rancangan yang telah dibuat sesuai dengan yang dibutuhkan, yang meliputi bodi dapur pembakaran yang dilengkapi dengan alat penyebar panas (*blower*) dan alat pengukur panas (*thermometer*) serta alat-alat pendukung lainnya.
2. Pembuatan ketel uap dengan teliti agar jangan sampai mengalami kebocoran.
3. Perakitan semua komponen-komponen konstruksi alat dapur pembakaran sampah sesuai konstruksi yang telah direncanakan.
4. Pembuatan filter asap dan komponen pendukungnya sesuai dengan perencanaan.

C. Batasan Masalah

Untuk memperjelas bahasan tentang “*Dapur Pembakaran Sampah*” ini yang memiliki ruang lingkup cukup luas untuk mencegah penyimpangan dari fokus pembuatan alat, maka peneliti memberikan batasan masalah pada PA ini :

1. Pembuatan rangka dapur pembakaran sampah dan tengki air.
2. Pembuatan bodi dapur pembakaran sampah.
3. Pembuatan tutup atas dan tutup bawah bodi dapur pembakaran sampah.
4. Pembuatan ketel uap

5. Pembuatan tabung dryer.
6. Pembuatan filter asap.
7. Pembuatan cerobong asap.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah yang ada maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu sebagai berikut:

Bagaimana membuat dapur pembakaran sampah agar berfungsi sesuai dengan perencanaan yang diinginkan melalui pembakaran sampah?

E. Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam pembuatan mesin dapur sampah adalah sebagai berikut:

1. Untuk pembuatan dapur pembakaran sampah.
2. Untuk dapat mengurangi jumlah sampah.

F. Manfaat Pembuatan Proyek Akhir

Setelah melaksanakan dan membuat proyek akhir ini maka manfaat yang diperoleh adalah :

1. Bagi penulis
 - a. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program D3 Teknik Mesin FT-UNP.
 - b. Mengaplikasikan ilmu yang didapat dibangku perkuliahan untuk diterapkan di masyarakat.
2. Bagi masyarakat
 - a. Mengurangi jumlah sampah yang ada dilingkungan masyarakat.

- b. Mencegah pertumbuhan bakteri-bakteri jahat yang menjadi wabah penyakit yang berdampak buruk bagi kalangan masyarakat.
- 3. Bagi dunia pendidikan
 - a. Membangun kerjasama dalam bidang pendidikan antara pihak universitas dengan pihak industri.
 - b. Membangun kerjasama antara pihak universitas dengan pihak masyarakat.
- 4. Bagi dunia industri
 - a. Nilai tambah yang dihasilkan dapat digunakan untuk semestinya.
 - b. Dapat membakar sampah dalam jumlah banyak dalam waktu yang singkat.

G. Metodologi Penulisan

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah berupa kajian teori, studi pustaka, perencanaan dan pembuatan melalui beberapa pendekatan yaitu:

1. Pencarian data, yaitu penulisan yang didasari pada teori yang didapat Selama perkuliahan ditambah dengan buku-buku sumber lainnya dan pengambilan data lapangan.
2. Perencanaan, yaitu penulisan yang didasari pada ide-ide yang timbul setelah mengetahui kajian teori dan data lapangan.
3. Pembuatan, yaitu proses pengerjaan yang dilakukan di workshop Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Padang.
4. Pengujian, yaitu pengamatan terhadap hasil "*Perancangan dan Pembuatan Dapur pembakaran Sampah*" dapat bekerja sesuai keinginan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pengertian sampah

Menurut definisi *World Health Organization* (WHO) sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya. Undang-Undang Pengelolaan Sampah Nomor 18 tahun 2008 menyatakan sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan dari proses alam yang berbentuk padat.

1. Sumber sampah



Gambar 1. Sampah

a. Sampah yang berasal dari pemukiman (*domestic wastes*)

Sampah ini terdiri dari bahan-bahan padat sebagai hasil kegiatan rumah tangga yang sudah dipakai dan dibuang, seperti sisa-sisa makanan baik yang sudah dimasak atau belum, bekas pembungkus baik kertas, plastik,

daun, dan sebagainya, pakaian-pakaian bekas, bahan-bahan bacaan, perabot rumah tangga, daun-daunan dari kebun atau taman.

b. Sampah yang berasal dari tempat-tempat umum

Sampah ini berasal dari tempat-tempat umum, seperti pasar, tempat-tempat hiburan, terminal bus, stasiun kereta api, dan sebagainya. Sampah ini berupa kertas, plastik, botol, daun, dan sebagainya.

c. Sampah yang berasal dari perkantoran

Sampah ini dari perkantoran baik perkantoran pendidikan, perdagangan, departemen, perusahaan, dan sebagainya. Sampah ini berupa kertas-kertas, plastik, karbon, klip dan sebagainya. Umumnya sampah ini bersifat anorganik, dan mudah terbakar (*rubbish*).

d. Sampah yang berasal dari jalan raya

Sampah ini berasal dari pembersihan jalan, yang umumnya terdiri dari: kertas-kertas, kardus-kardus, debu, batu-batuan, pasir, sobekan ban, onderdil-onderdil kendaraan yang jatuh, daun-daunan, plastik, dan sebagainya.

e. Sampah yang berasal dari industri (*industrial wastes*)

Sampah ini berasal dari kawasan industri, termasuk sampah yang berasal dari pembangunan industri, dan segala sampah yang berasal dari proses produksi, misalnya: sampah-sampah pengepakan barang, logam, plastik, kayu, potongan tekstil, kaleng, dan sebagainya.

f. Sampah yang berasal dari pertanian/perkebunan

Sampah ini sebagai hasil dari perkebunan atau pertanian misalnya: jerami, sisa sayur-mayur, batang padi, batang jagung, ranting kayu yang patah, dan sebagainya.

g. Sampah yang berasal dari pertambangan

Sampah ini berasal dari daerah pertambangan, dan jenisnya tergantung dari jenis usaha pertambangan itu sendiri, misalnya: batu-batuan, tanah/cadas, pasir, sisa-sisa pembakaran (arang), dan sebagainya.

h. Sampah yang berasal dari peternakan dan perikanan

Sampah yang berasal dari peternakan dan perikanan ini, berupa: kotoran-kotoran ternak, sisa-sisa makanan bangkai binatang, dan sebagainya.

2. Jenis sampah

a. Sampah berdasarkan zat kimia yang terkandung didalamnya

1. *Sampah anorganik*

Sampah anorganik adalah sampah yang umumnya tidak dapat membusuk, misalnya: logam/besi, pecahan gelas, plastik dan sebagainya.

2. *Sampah organik*

Sampah organik adalah sampah yang pada umumnya dapat membusuk, misalnya : sisa-sisa makanan, daun-daunan, buah-buahan dan sebagainya.

b. Sampah berdasarkan dapat dan tidaknya terbakar

1. Sampah yang mudah terbakar misalnya: kertas, karet, kayu, plastik, kain bekas dan sebagainya.

2. Sampah yang tidak dapat terbakarmisalnya: kaleng-kaleng bekas, besi/logam bekas, pecahan gelas, kaca, dan sebagainya.

3. Komposisi Sampah

secara umum komposisi dari sampah disetiap kota bahkan negara hampir sama, yaitu:

Tabel 1. Komposisi sampah disetiap kota atau Negara

No	Komposisi sampah	Persentase
1.	Kertas dan Karton	$\pm 35 \%$
2.	Logam	$\pm 7 \%$
3.	Gelas	$\pm 5 \%$
4.	Sampah halaman dan dapur	$\pm 37 \%$
5.	Kayu	$\pm 3 \%$

4. Masalah sampah kedepan di Sumatra Barat

Melihat pertambahan penduduk yang semakin pesat dan perkembangan ilmu dan teknologi yang semakin canggih, serta pengaruh kehidupan global yang semakin meluas, maka tidak tertutup kemungkinan terjadinya percepatan pergeseran nilai. Secara sederhana dapat kita lihat pola hidup saat ini, bagaimana orang minang menyenangi berbagai makanan lain, seperti Pecel Lele, Miso, KFC, CFC, Pizza hut dan lain-lain.

Ini merupakan contoh pertambahan volume sampah dari adanya pertambahan dan perubahan pola konsumsi masyarakat yang dapat menyumbang sampah cukup besar. Belum lagi dampak kehidupan moderen dan kemajuan teknologi yang kecenderungan masyarakat menggunakan plastik dan sejenisnya, seteroform, karet dan berbagai bahan kimia lain yang

sifatnya berbahaya terhadap kehidupan. Oleh sebab itu dinegara maju, seperti di Jepang pengelolaan sampah sudah dilakukan berdasarkan jenisnya. Sedangkan di Sumatera Barat khususnya Kota Padang sebenarnya niat pengolahan sampah dengan baik sudah ada, tetapi pada pelaksanaannya, masih setengah hati.

Usaha pengelolaan sampah melalui teknologi, di Indonesia dan khususnya Sumatera Barat dan Kota Padang baru sebatas slogan, walaupun ada pelaksanaannya terlihat belum serius. Itupun pengelolaan sampah secara global, yaitu dalam bentuk pengelompokan sampah berdasarkan sifatnya, yang sering disebut kelompok sampah “Organik dan Anorganik”. Sebenarnya pengelolaan sampah berdasarkan sifatnya sudah dilakukan oleh beberapa Negara maju, sejak abad pada abad ke 18. Dimana sampah Anorganik dan organik sama-sama dikuburkan di daerah lebah yang curam. Karena perkembangan ilmu dan teknologi, maka pengelolaan sampah berubah berdasarkan sifatnya, yaitu sampah Anorganik dibakar dan Organik di jadikan Kompos. Pada awal abad ke 21 ini, pengolahan sampah sudah berdasarkan jenisnya. Melihat perkembangan penduduk di Sumatra Barat dan pergeseran nilai dalam bentuk pola konsumsi, dalam memenuhi kebutuhan dan keinginan kehidupan dinegara yang sedang berkembang.

Gambaran ini memperlihatkan kedepan beban berat yang akan dipikul pemerintah dan masyarakat “Bagaimana mengelola sampah secara teknologi, sudah menjadi hal yang wajib”.

5. Manfaat pengolahan sampah melalui teknologi

Sudah menjadi tuntutan yang sangat prinsip, karena pengelolaan secara teknologi dapat memberikan berbagai keuntungan dalam kehidupan manusia, antara lain:

1. Sampah Plastik dapat terurai, sampah anorganik lainnya baik dicetak buat batu bata dan menghasilkan listrik tenaga uap setelah melalui proses pembakaran pada dapur sampah.
2. Sampah basah atau organik dapat diolah melalui Fermentasi dan berubah menjadi kompos (Pupuk alami), bahan dasar pencampur batako.
3. Sampah yang dapat di daur ulang, Kertas, Plastik, Kaca, Kaleng, dan lain-lain memberikan nilai ekonomis.
4. Dapat membebaskan lingkungan dari baun busuk atau udara yang tidak kotor mengandung racun.
5. Membuka lapangan pekerjaan yang elok dan meningkatkan taraf hidup yang lebih baik bagi para pemulung.

6. Tujuan pengolahan sampah melalui teknologi

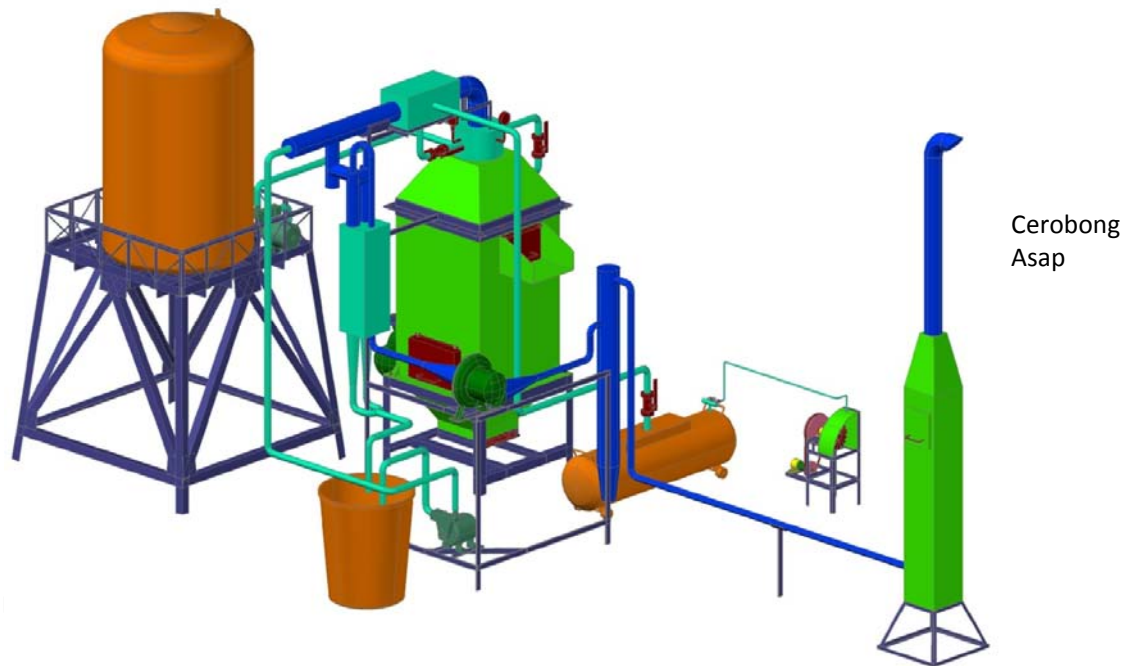
Pengelolaan sampah melalui teknologi secara umum bertujuan menyelamatkan manusia, lingkungan dan alam dari berbagai dampak negatif. Sedangkan secara khusus mempunyai beberapa tujuan, antara lain:

3. Untuk dapat menyelamatkan manusia dari berbagai wabah penyakit, rerutuhan atau longsor dan sekurang-kurangnya terbebas dari polusi udara.
4. Untuk dapat menyelamatkan alam, dari kerusakan ekosistem.

5. Untuk menyelamatkan pemborosan penggunaan bahan mentah, dalam memproduksi berbagai kebutuhan dan keinginan manusia dalam memenuhi tuntutan kehidupan.
6. Untuk membuka lapangan pekerjaan dari segala tingkat lulusan pendidikan.

7. Dapur Pembakaran Sampah

Manufer percepatan negara maju dan negara-negara se-Asia Pasifik dalam mengelola sampah secara teknologi, sudah menjadi kebutuhan utama. Bahkan indikasi sudah memperlihatkan, proses kedepan pengelolaan sampah akan dilakukan mereka, melalui teknologi tinggi. Apabila hal ini kita jadikan cemeti untuk memahami masa depan negeri tercinta, maka proses pengelolaan sampah secara teknolgi, sudah sangat patut dijadikan kebutuhan yang mendasar. Kini sebanyak 33 negara se-Asia Pasifik menyepakati peningkatan kerja sama penerapan konsep reduce, reuse dan recycle (3R), dalam bentuk penerapan teknologi dan investasi pengelolaan sampah padat. Berpedoman kepada konsep 3R, maka pengelolaan sampah di Kota Padang, dapat diimplementasikan dan diaplikasikan dalam bentuk inovasi, yaitu “Dapur pembakaran Sampah”.



gambar2. Dapur Pembakaran Sampah

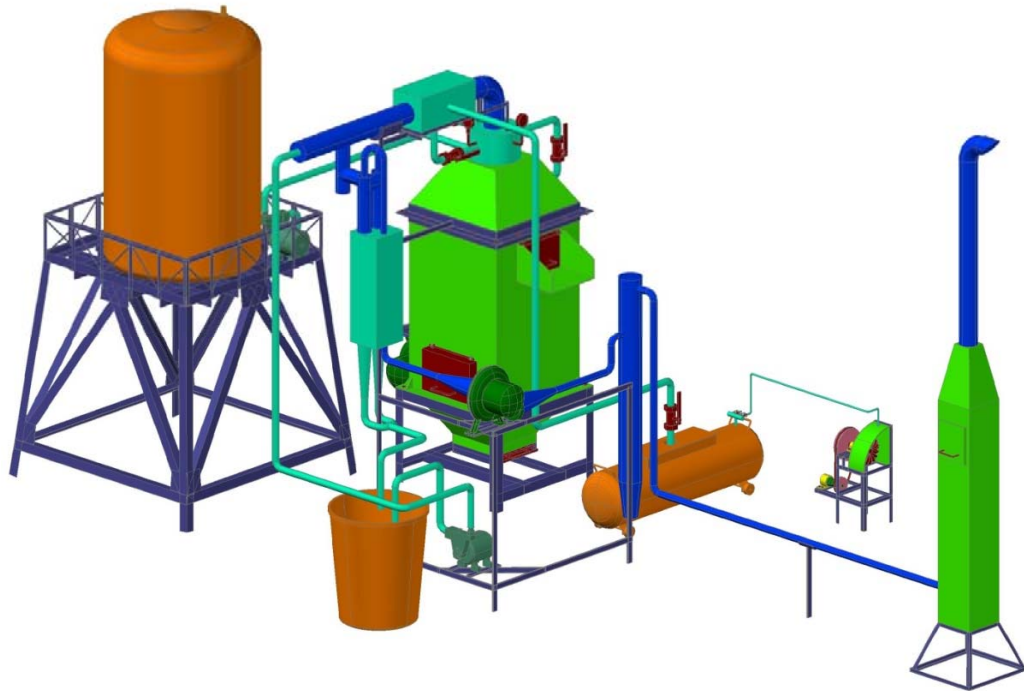
Dasar pemikiran dari inovasi dapur sampah berawal dari konsep “Tanur Tinggi”, yang dipergunakan diberbagai pabrik pengolahan Baja, untuk memproduksi besi kasar. Pada dasarnya dapur sampah dapat hidup secara kontiniu dalam waktu lama, bahkan bisa bertahun-tahun. Kelemahan atau kerusakanya relatife kecil, yaitu terletak pada kemampuan batu tahan api. Biasanya pada Tanur Tinggi yang diolah adalah energi Batu Bara (Kokas), untuk melebur biji besi (Fe) dan batu kapur (CaCO_3), untuk menghasilkan Besi Kasar dan Baja. Oleh karena kita melihat sampah adalah salah satu energi masa depan, yang dapat membantu memberikan solusi terhadap beberapa problem kehidupan, maka pengolahan sampah

melalui Dapur pembakaran Sampah, dapat menghasilkan Listrik, Aquades, Jamur Tiram, Batako dan bahkan suatu saat tepung sampah (Debu pembakaran), akan dijadikan pengganti lembaran papan. Sedangkan dari disisi nilai tambah, Dapur Sampah dapat meringankan beban pemerintah, membuka lapangan pekerjaan, memelihara kesehatan masyarakat, melestarikan lingkungan hidup, menjadi alternatif bahan mentah, jadi pupuk yang berkualitas dan lain-lain.

B. Proses kejadian Komponen Dapur Pembakaran Sampah

a. Prinsip Kerja Alat

Proses kerja dapur pembakaran sampah ini menggunakan sampah anorganik yang mudah dibakar sebagai bahan bakarnya, pembakaran sampah yang kontiniu akan memanaskan ketel uap yang berada diatas ruang pembakaran yang sudah dilengkapi dengan *pressure gauge* (alat pengukur tekanan) dan *thermometer* (alat pengukur temperature), dibutuhkan pembakaran selama ± 1 jam untuk memanaskan ketel uap sehingga air yang berada didalam tabung menjadi uap basah bertemperatur $\pm 300^{\circ}\text{C}$ dengan tekanan 8 bar.



Gambar 3. Urutan Siklus Kerja Dapur Pembakaran Sampah

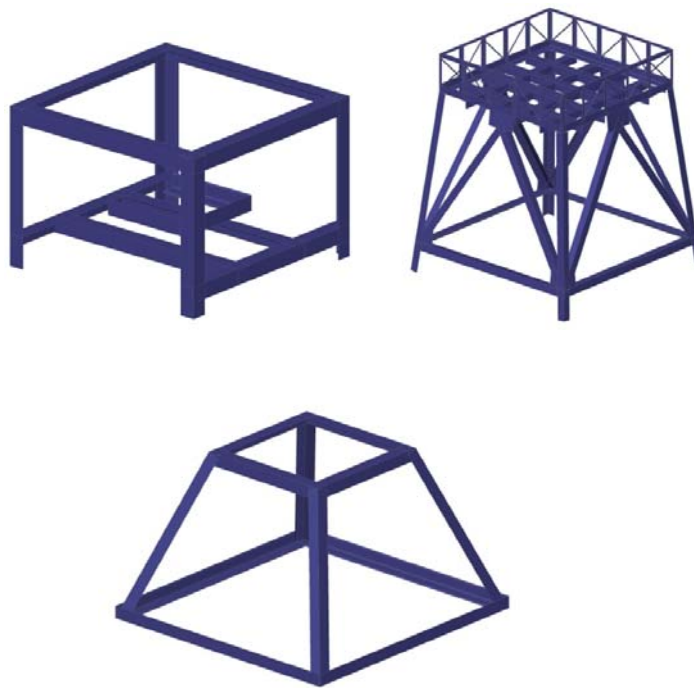
Selanjutnya uap basah dari tabung ketel dialirkan ke tabung pengeringan yang dirancang khusus dengan menggunakan bahan *stainless steel*, melalui pipa yang sudah dilengkapi dengan stop kran. Pengeringan uap dilakukan dengan pemanasan lanjut menggunakan asap pembakaran yang dialiri kesetiap permukaan tabung. Proses selanjutnya uap kering akan dialirkan ke tabung compressor yang sudah dilengkapi *pressure gauge* (alat pengukur tekanan) untuk penyimpanan, dari *pressure gauge* dapat diketahui tekanan yang ada dalam tabung, jika tekanan uap kering dalam tabung 8 bar. Sedangkan air dan asap yang tersisa dari pengeringan uap pada tabung Dryer terus ke filter 1, di dalam filter ini air yang

membawa zat-zat yang berbahaya terpisah lalu masuk ke ember penampungan, didalam ember penampungan zat-zat yang berbahaya tadi akan mengendap kemudian airnya akan terjadi siklus melalui bantuan pompa air maka air yang akan kembali ke tabung dryer, sedangkan asap ditarik terus ke filter II dengan cara penyedotan blower, didalam filter tersebut terdapat penyaringan asap yang beracun sehingga asap yang tersaring akan terus ke cerobong asap.

b. Komponen Dapur Pembakaran Sampah

1. Rangka dan Menara

Rangka merupakan suatu komponen yang sangat vital pada dapur pembakaran sampah ini, hal ini dikarenakan rangka merupakan penopang semua komponen yang ada.



b.

Ket: *gambar 4.a. Rangka Bodi Dapur*

b.Menara Tanki Air

c.Rangka Cerobong Asap

Berdasarkan pernyataan tersebut maka bahan dasar rangka ini menggunakan bahan besiprofil L dengan ukuran yang akan dipakai dalam pembuatan nantinya.

2. Bodi Dapur Pembakaran Sampah

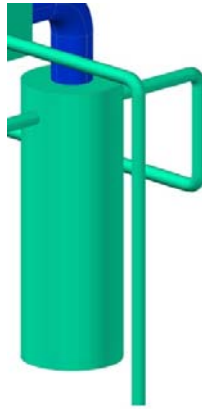
Bodi merupakan komponen utama dari dapur pembakaran sampah yang terpenting, hal ini dikarenakan bodi adalah tempat terjadinya proses pembakaran dalam alat ini yang menentukan keberhasilan alat dapur pembakaran sampah ini, pada bodi dapur sampah ini sengaja dipasang batu tahan api pada sekeliling dinding dapur untuk menghindari kerusakan pada dinding bodi dan tahan terhadap panas saat terjadi pembakaran sampah.

3. Tutup Atas dan Tutup Bawah Bodi

Tutup bodi ini merupakan komponen pelengkap terbentuknya bodi dapur seutuhnya, serta tempat bertumpunya rangka dapur pembakaran sampah dan ketel air, dalam pembuatan komponen ini sangat dibutuhkan keahlian khusus dalam proses pengelasan.

4. Ketel

Ketel merupakan tempat penyimpanan air dan sekaligus tempat pemanasan air serta cerobong keluarnya asap dari dapur pembakaran ke tabung penyaringan atau dryer.



Gambar 5. Ketel

5. Tabung Dryer atau pengeringan

Tabung dryer berfungsi untuk mengeringkan uap basah menjadi uap kering dengan cara pengaliran asap pembakaran keseluruhan permukaan tabung dengan tujuan mendapatkan uap yang bertekanan tinggi tanpa ada kebocoran pada tabung.

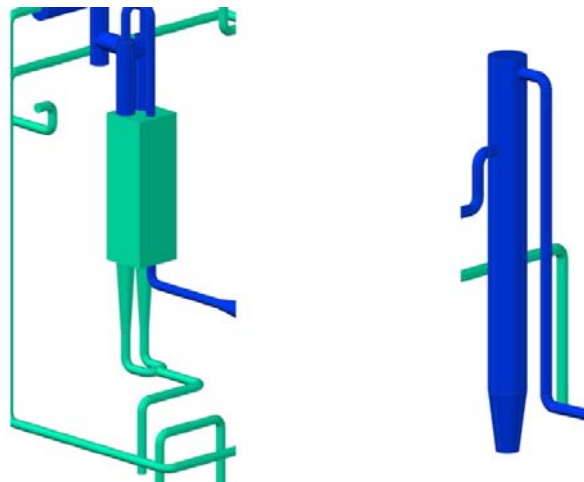


Gambar 6. Dryer

6. Filter

Filter merupakan alat pemisah antara air dengan asap sekaligus tempat penyaringan zat-zat beracun yang terbawa asap dan air baik

dengan bantuan pompa air dan blower sehingga racun yang berbahaya mengendap kedalam ember penampungan begitu juga dengan asap pembakaran sebelum di alirkan ke cerobong asap.



Gambar 7. Filter I dan Filter II

7. Cerobong Asap

Cerobong asap berfungsi untuk tempat pengeluaran, penyaringan asap pembakaran dan bisa juga menghasilkan jamur tiram.



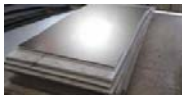
Gambar 8. Cerobong Asap

C. Dasar Pemilihan Bahan

Penentuan bahan yang tepat untuk kegunaan tertentu pada dasarnya merupakan gabungan dari berbagai sifat, lingkungan, dan cara penggunaan sampai dimana sifat bahan dapat memenuhi persyaratan yang telah ditentukan. Beberapa sifat teknik yang harus diperhatikan sewaktu pemilihan bahan (Ambiyar, 2008:72)

Pembahasan pemilihan bahan difokuskan pada elemen-elemen yang dikerjakan pada proses pembuatan yang berpengaruh besar terhadap tingkat keamanan mesin dan deformasi bahan yang terjadi. Ada beberapa aspek yang menjadi bahan pertimbangan dalam pemilihan suatu bahan teknik seperti yang dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 2. Bahan yang digunakan

No	Nama Komponen	Bahan	Gambar
1.	Bodi	Plat	
		Batu tahan api	
2.	Rangka	Besi siku	
		Besi Angker	
3.	Tutup atas dan Tutup bawah bodi	Plat	

4. Ketel Uap

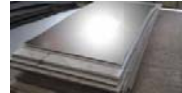
Pipa



5. Dryer

Plat

Pipa



6. Filter I dan II

Pipa



7. Cerobong Asap

Plat

Pipa



1. Pertimbangan sifat yang meliputi:

- a. Kekuatan
- b. Kekerasan
- c. Keuletan atau ketangguhan
- d. Daya tahan terhadap korosi
- e. Daya tahan terhadap panas
- f. Sifat kelistrikan
- g. Berat jenis
- h. Sifat kemagnetan
- i. Daya tahan terhadap beban fatik

- j. Daya tahan mulur
 - k. Sifat mampu dukung, dan
 - l. Konduktivitas panas.
2. Pertimbangan ekonomi yang meliputi:
- a. Ketersediaan barang
 - b. Waktu pengerjaan
 - c. Biaya pengerjaan, dan
 - d. Harga bahan.
3. Pertimbangan fabrikasi yang meliputi:
- a. Mampu cetak
 - b. Mampu mesin
 - c. Mampu tempa
 - d. Mampu tuang
 - e. Kemudahan sambungan las, dan
 - f. Perlakuan panas.

Disamping sifat mekanis dari bahan, faktor yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan bahan adalah:

- 1) Perencanaan harus sesuai dengan fungsinya.

Pemakaian bahan pada mesin yang akan dibuat harus sesuai dengan perencanaan.

- 2) Efisien

Faktor efisien ini tergantung pada bahan dan lingkungan. Kita dapat memilih bahan yang effisiensinya tinggi guna menghasilkan produk yang lebih baik dan punya nilai ekonomis yang tinggi.

3) Mudah didapat

Material pembentukan alat hendaknya berasal dari material yang mudah didapat dan banyak tersedia di pasaran, sehingga jika salah satu komponen mesin ada yang rusak atau sudah aus dan tidak bagus lagi maka dengan mudah dapat dicari.

4) Mudah dalam melakukan perawatan

Material sebaiknya dipilih dari bahan yang mudah perawatannya perawatannya.

D. Proses Pembuatan

Setelah memahami ukuran dan bahan yang akan digunakan, selanjutnya yang diperlukan adalah identifikasi alat. Hal ini dilakukan karena pada saat proses pengerjaan akan banyak sekali proses pengerjaan yang berbeda-beda dengan menggunakan alat yang berbeda-beda pula, seperti proses menggambar atau pemotongan bahan dasar. Untuk itu sebelum memulai pengerjaan sebaiknya kita mengetahui alat-alat apa yang harus disiapkan guna kelancaran proses pengerjaan dan hasil pekerjaan sesuai yang diharapkan.

Tabel 3. Matrik pembuatan kontruksi dapur pembakaran sampah

NO	Nama komponen	Proses pembuatan	Mesin/alat yang digunakan	Bahan
----	---------------	------------------	---------------------------	-------

1.	Rangka			Besi siku
	a. Rangka Dapur	Dipotong	Mesin gerinda potong	a. 60x60x6 mm
	b. Rangka Cerobong	Di las	Mesin las	b. 20x20x2 mm
	c. Rangka Turbine	Digerinda	Mesin gerinda	c. 40x40x4 mm
	d. Rangka Air/Menara	Dibor	Mesin bor	d. 50x50x5 mm
2.	Bodi Dapur	Dicat	Kuas cat	40x40x4 mm
				20x20x2 mm
				Besi angker
				8 mm
		Dipotong	Mesin Pemotong Plat	
3.	Tutup Atas dan Bawah Bodi Dapur	Dibor	Mesin Bor	
		Dilas	Mesin Las	Plat Baja
		Digerinda	Mesin Gerinda	1220x2440x4 mm
		Pemasangan Batu tahan api	Sendok semen	Semen
		Dipotong	Mesin Pemotong Plat	
4.	Ketel	Dilipat	Alat Pelipat Plat	Plat baja
		Dilas	Mesin Las	1220x2440x2 mm
		Dibor	Mesin Bor	1220x2440x4 mm
		Digerinda	Mesin Gerinda	
		Dipotong	Mesin Pemotong Plat	
5.	Tabung Dryer	Digulung	Mesin Roll Plat	Plat Baja
		Dibor	Mesin Bor	1220x2440x4 mm
		Dilas	Mesin Las	Pipa 4 ½ Inchi
		Digerinda	Mesin Gerinda	
		Dicat	Kuas Cat	
6.	Filter I dan II	Dipotong	Mesin Potong Plat	Plat Baja
		Dilas	Mesin las	1220x2440x2 mm
		Digerinda	Mesin Gerinda	Pipa 4 ½ Inchi
		Dicat	Kuas Cat	Pipa 1 ½ Inchi
		Dipotong	Mesin Gerinda	Plat 60x20 cm
7.	Cerobong Asap	Dilas	Mesin Las	Pipa 4 ½ Inchi
		Digerinda	Mesin Gerinda	Pipa 3 ½ Inchi
		Dicat	Kuas Cat	Pipa 1 ½ Inchi
		Dipotong	Mesin Potong	Plat 120x22 cm
		Dilas	Mesin Las	Pipa 4 Inchi
		Digerinda	Mesin Gerinda	Besi Ø 10 mm
		Dicat	Kuas Cat	

- | | | | | |
|----|--------------------|----------|---------------|--------------|
| 8. | Saringan Abu Bakar | Dipotong | Mesin Gerinda | Besi Ø 10 mm |
| | | Dilas | Mesin Las | |
| | | Dicat | | |

Alat-alat dan mesin yang digunakan pada pengerjaan dapur pembakaran sampah adalah sebagai berikut :

1. Proses pengukuran

Pengukuran dilakukan yaitu untuk memperoleh ukuran dari bahan yang dikerjakan agar sesuai dengan yang dibutuhkan. Adapun alat ukur yang digunakan pada proses pembuatan mesin dapur pembakaran sampah ini adalah sebagai berikut:

a. Mistar Baja

Mistar baja atau mistar ukur adalah alat ukur dasar pada bengkel kerja mesin. Alat ukur ini dapat dikatakan alat ukur yang kurang presisi, karena ia hanya dapat melakukan pengukuran paling kecil sebesar 0,5 mm, jadi pengukuran dibawah 0,5 mm tidak dapat dilayani oleh mistar baja.

Dalam bengkel kerja mesin mistar baja ada dua sistem, yaitu sistem metrik dan sistem imperial. Pada sistem imperial satuan yang digunakan yaitu inchi, sedangkan satuan metrik dinyatakan dengan millimeter. (Sumantri, 1989 : 38).



Gambar 9. Mistar Baja

b. Mistar Gulung

Mistar gulung adalah alat ukur yang dipergunakan untuk mengukur benda kerja yang panjangnya melebihi panjang mistar baja. Mistar gulung ini tingkat ketelitiannya sama dengan mistar baja yaitu setengah millimeter, sehingga ia tidak dapat digunakan untuk mengukur benda kerja secara presisi. Panjang dari mistar gulung ini bervariasi dari 2 meter sampai 50 meter, tetapi dalam teknik mesin ukuran yang terpanjang adalah 3 meter. (Sumatri, 1989 : 39).



Gambar 10. Mistar Gulung

c. Penggaris Siku

Penggaris siku adalah alat bantu untuk menggambar pada permukaan benda kerja, berfungsi menandai benda pada saat dipotong atau dilakukan penyambungan supaya hasil yang diperoleh tidak miring dan membentuk sudut yang benar. Sudut dari penggaris siku pada pekerjaan perbengkelan mesin pada umumnya adalah 90° (derajat). (Solih Rohyana, 2009 : 67).



Gambar 11. Penggaris Siku

d. Penggores

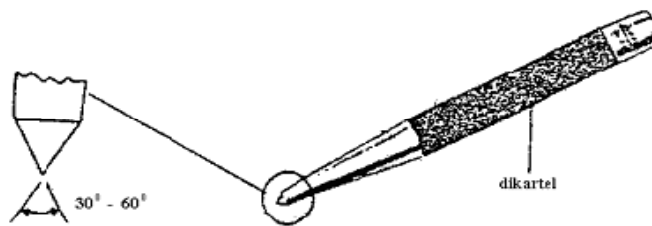
Penggores adalah alat untuk menggores permukaan benda kerja, sehingga dihasilkan goresan atau garis gambar pada benda kerja. Karena tajam, ia dapat menghasilkan goresan yang tipis tetapi cukup dalam. Bahan untuk membuat penggores ini adalah baja perkakas, sehingga ia cukup keras dan sanggup menggores benda kerja. Ujung dari penggores adalah tajam dan keras. Karena sebelum digunakan ujung penggores ditajamkan terlebih dahulu. Ada dua jenis penggores yang dikenal pada pekerjaan teknik mesin yaitu penggores dengan kedua ujungnya tajam, namun ujung yang satunya lurus tetapi yang satunya lagi bengkok, penggores kedua yaitu hanya satu bagian yang tajam, sedangkan ujung yang lain tidak tajam. (Sumantri, 1989 : 121).



Gambar 12. Penggores

e. Penitik

Penitik pada umumnya dibedakan menjadi dua bagian yaitu penitik garis penitik pusat/senter. Penitik senter adalah suatu penitik, dimana sudut mata penitiknya adalah sebesar 60 derajat. Dengan sudut yang kecil ini maka ia menghasilkan suatu tanda yang sangat kecil. Sedangkan penitik pusat atau penitik senter sudutnya lebih besar dibandingkan dengan sudut pada penitik garis. Besar sudut penitik pusat adalah sebesar 90 derajat, sehingga ia menimbulkan luka yang lebar pada benda kerja. (Sumantri, 1989 : 124-125)



Gambar 13. Penitik

f. Palu (*hammer*)

Palu adalah alat yang digunakan pada proses pembentukan plat dan pemukulan benda-benda yang keras. Palu pada umumnya dibagi menjadi dua yaitu palu keras dan palu lunak. Palu keras terdiri dari beberapa jenis yaitu palu konde (*ball pein hammer*), palu pen searah (*straight peen hammer*), dan palu pen melintang (*cross peen hammer*). Sedangkan palu lunak adalah palu yang terbuat dari bahan lunak, seperti plastik, kayu, tembaga, timah hitam dan kulit. (Sumantri, 1989 : 150-151).



Gambar 14. Palu

2. Proses Pemotongan

Proses pemotongan merupakan proses yang dilakukan untuk mengurangi benda kerja sebagai mana yang ukuran yang tertera pada gambar, hal ini bertujuan untuk menghasilkan benda kerja sesuai dengan rancangan sebelumnya. Pemotongan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pemotongan dengan mesin dan pemotongan manual. Pada pekerjaan teknik mesin sangat banyak alat potong yang dikenal namun tidak semua alat potong dapat dipergunakan, hal ini dikarenakan efesiensi waktu, tenaga, dan biaya.

Pada pengerjaan dapur pembakaran sampah alat potong yang digunakan adalah sebagai berikut :

a. Mesin pemotong plat

Mesin pemotong plat ini digunakan untuk memotong lebar plat. Keunggulan dari mesin ini adalah dapat memotong selebar plat lebar menjadi beberapa lembar plat sekaligus dan dengan panjang tertentu.



Gambar 15. Mesin Pemotong Plat

b. Mesin Gerinda Potong

Pemotongan dengan gerinda potong ini menggunakan batu gerinda sebagai alat potong. Pemotongan dilakukan dengan menjepit material pada ragum mesin gerinda. Selanjutnya batu gerinda dengan putaran tinggi digesekkan ke material ataupun benda kerja.



Gambar 16. Gerinda Potong

3. Proses Pengeboran

Pengeboran adalah proses pemberian lobang pada benda kerja dengan perkakas bantu yang disebut mata bor. Pengeboran berfungsi juga untuk memperluas lobang dan menghaluskan permukaan lobang. Pada umumnya mesin bor yang digunakan pada bengkel kerja bangku dan kerja mesin adalah mesin bor tangan, mesin bor meja, mesin bor lantai, dan mesin bor

radial. Pemilihan mesin bor tersebut sangat tergantung pada jenis pekerjaan yang digunakan.

a. Mesin Bor Tangan

Mesin bor tangan terutama digunakan untuk pekerjaan-pekerjaan ringan, seperti pembuatan lobang dengan diameter kecil atau kurang dari 13 mm dan benda kerjanya telah terpasang pada kedudukannya yang tidak mungkin dibuka kembali. (Sumantri, 1989 : 250-251).



Gambar 17. Bor Tangan

b. Proses Bor Lantai

Proses pemboran dilakukan untuk membuat lubang pada bahan rangka sebagai tempat komponen pengencang seperti mur dan baut untuk mengencangkan komponen mesin yang lainnya pada rangka.



Gambar 18. Mesin Bor Lantai.

Rumus matematis pada mesin bor :

Benda kerja : l_w = panjang pemotongan benda kerja (mm).

Pahat : d = diameter gundi (mm).

K_r = sudut potongan utama = $\frac{1}{2}$ sudut ujung.

Mesin gundi : n = putaran *spindle* (r/min).

V_f = kecepatan makan (mm/min).

a) Kecepatan potong :

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ (m/min)} \quad (\text{Taufiq Rochim, 2007: 16})$$

b) Mencari putaran mesin :

$$n = \frac{1000 \cdot C}{\pi \cdot D} \text{ (putaran/menit)}$$

Keterangan:

n = Banyak putaran (rpm).

C = Kecepatan sayat (m/menit)

D = Diameter mata bor yang digunakan (mm)

c) Kedalaman potong:

$$a = d/2 \text{ (mm)}$$

d) Waktu pemotongan

$$l_t = \frac{l_t}{v_f} \text{ (min)}$$

(Taufiq Rochim, 2007: 17)

Dimana, $l_t = l_v + l_w + l_n$; mm,

$$l_n = (d/2) ; \text{ mm}$$

4. Proses Pengelasan

Proses pengelasan adalah proses penyambungan dua buah logam atau lebih menjadi satu akibat panas atau tanpa pengaruh tekanan.

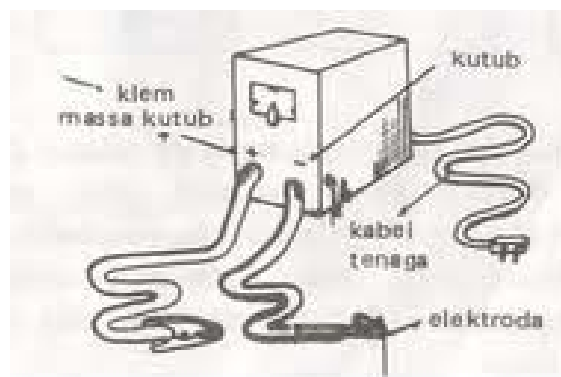
Las listrik ada dua macam:

1) Las tekanan.

Pada pengelasan ini dihantarkan arus listrik melalui bidang sentuh dari bagian yang akan disambungkan. Energi listrik yang diubah menjadi energi panas oleh tahananannya. Setelah itu bagian-bagiannya menjadi lembek (lunak), baru disambungkan dengan yang lainnya tanpa penambahan bahan.

2) Las lebur.

Las lebur ini menggunakan bahan tambah (elektroda). Panas yang diperlukan pada pengelasan lebur diperoleh dari busur nyala api listrik, oleh karena itu disebut juga dengan pengelasan busur.



Gambar 19. Las listrik.

Sumber. <http://www.2011/07/19/las-listrik>.

Dalam proses pengelasan gerakan-gerakan dari elektroda, kualitas dari pengelasan itu tergantung juga pada kekuatan arusnya. Kekuatan arus tergantung dari:

- a. Tebal bahan.
- b. Diameter elektroda.
- c. Jenis bahan.
- d. Jenis elektroda.
- e. Bentuk dari kampuhnya.
- f. Posisi pengelasan.

Berikut ini adalah bagian-bagian dan fungsi dari las listrik 3 fasa:

- a. *Trafo step down*, digunakan untuk menurunkan tegangan input agar arus sekunder tak terlalu besar saat pengelasan.
- b. Kipas pendingin, berfungsi untuk mendinginkan trafo dari panas yang terjadi saat pengelasan.
- c. *Handle* yang berfungsi untuk mengatur arus sekunder.
- d. *Inti shunt*, berfungsi untuk menghambat fluksi dari sisi primer trafo ke sisi sekunder trafo sehingga besarnya arus pada sisi sekunder dapat diatur.
- e. Saklar yang berfungsi untuk memberikan catu daya ke peralatan-peralatan pada las listrik.

Peralatan las listrik diantaranya adalah:

- Transformator las.
- Elektroda.

- Stang las.
- Palu terak.
- Sikat baja.
- Tang.
- Sarung tangan.
- Maskerlas.

Penggunaan las busur listrik pada proses penyambungan logam adalah sambungan tetap, banyak digunakan untuk sambungan pada rangka mesin.

3) Posisi Pengelasan.

Posisi pengelasan adalah pengaturan posisi dan gerakan arah dari pada elektroda las sewaktu mengelas benda kerja. Posisi mengelas (gambar 9) ini tergantung pada kampuh-kampuh atau celah-celah beda kerja yang akan dilas. Adapun posisi mengelas ada empat macam, yaitu: Posisi bawah tanagan, horizontal, vertikal, atas kepala.

a) Posisi bawah tangan.

Posisi pengelasan ini mudah dilakukan, sehingga sangat baik apabila dalam mengelas benda kerja dilakukan dengan posisi ini. Pada posisi ini kemiringan elektroda terhadap benda kerja 70^0 - 80^0 harus dijaga agar hasil pengelasan selalu baik.

b) Horizontal.

Posisi horizontal atau mendatar sedikit sulit jika dibandingkan dengan posisi dibawah tangan. Mutu elektroda harus lebih baik

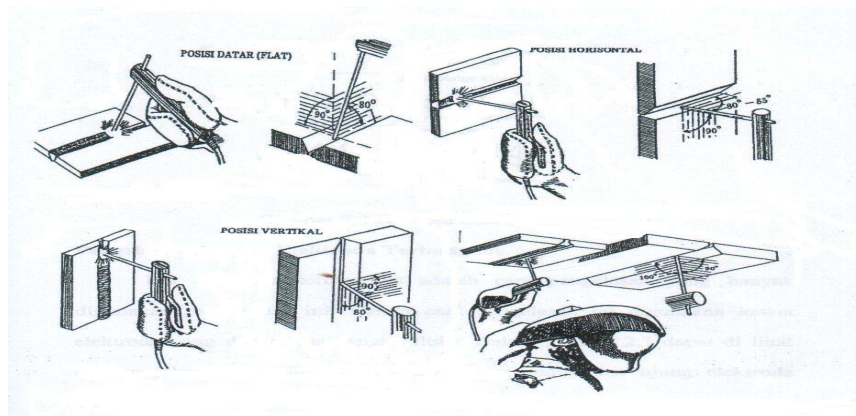
dengan diameter maksimum 5mm. Kemiringan elektroda dibuat miring sekitar 5° - 10° ke arah garis vertikal yang gunanya menahan bahan las yang cair supaya jangan jatuh kebawah.

c) Vertikal.

Pada pengelasan dengan cara ini termasuk cara pengelasan yang sulit dilakukan karena bahan cair elektroda mengalir atau berjatuhan kebawah. Untuk menghindari hal tersebut kemiringan elektroda diatur 10° - 15° .

d) Atas Kepala.

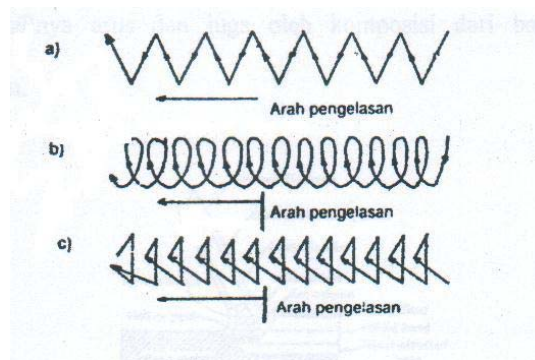
Posisi pengelasan ini sangat sulit dan berbahaya karena bahan cair sering berjatuhan kebawah, untuk itu diperlukan juru las yang telah mahir dalam bidang pengelasan. Pengelasan harus dilakukan dengan pendek dan cepat supaya pengaliran bahan cair kearah bawah dapat ditahan. Kemiringan elektroda antara 5° - 20° .



Gambar 20. Posisi pengelasan.
(Sumber: Petunjuk las asetilin dan las listrik; 1978)

4) Gerakan Elektroda.

Gerakan elektroda atau ayunan elektroda (Gambar 17) sewaktu mengelas logam dilakukan untuk menghasilkan rigi-rigi las atau biasa disebut manik las yang baik dan memperdalam penembusan busur nyala. Gerakan dalam mengelas dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu: a) gerakan zig-zag, b) gerakan melingkar dan c) gerakan segitiga, seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 21. Gerakan elektroda.
(Sumber: Petunjuk las asetilin dan las listrik; 1978)

5) Pengaturan kuat arus.

Panas dari tenaga listrik yang dapat dibangkitkan tergantung pada besarnya tegangan listrik, kuat arus listrik dan waktu mengalirnya. Sedangkan besar arus yang digunakan tergantung pada bahan yang akan di las, jenis elektroda dan diameter inti elektroda, hal ini dapat dilihat pada tabel 3 elektroda.

Tabel 4. Pemilihan kuat arus

Tabel Bahan (mm)	Φ Elektroda (mm)	Kuat Arus (Ampere)
0,1 – 0,9	1,5	20 – 30
1,0 – 1,5	2	31 – 60
1,6 – 2,6	2,6	61 – 100
2,7 – 4,0	3,2	101 – 120
4,1 – 6,0	4	121 – 180
6,1 – 10	5	181 – 220
10,1 – 16	6	221 – 300
16,1 >	8	301 – 400

Sumber : (Anasrul Rukun, 1996 : 60)

Sebagai akibat dari penyetelan aliran las yang salah dapat terjadi gejala-gejala sebagai berikut:

- a. Pada kekuatan rendah
 - Bahan lasannya cepat membeku
 - Dalam pembakarannya sedikit atau dangkal
 - Pencairan bahan lasannya kurang baik
- b. Pada kekuatan yang tinggi
- c. Bahan lasnya encer
- d. Elektrodanya cepat meleleh
- e. Terjadinya banyak percikan
- f. Pembekuannya dalam
- g. Bahan lasanya meleleh agak lebar
- h. Bagian terakhir dari elektrodanya pijar

6) Perhitungan Pada Pengelasan.

a. Menghitung kekuatan kampuh las.

Untuk menghitung kekuatan las:

$$F = A \times \sigma_t$$

Dimana, F = gaya/ beban (N)

A = luas penampang pengelasan(mm^2)

σ_t = tegangan tarik (N/mm^2)

(Sumber: Petunjuk las asetilin dan las listrik; 1978)

b. Perhitungan jumlah penggunaan elektroda.

Perkiraan jumlah elektroda pada pengerjaan pengelasan tergantung kepada faktor-faktor:

- 1) Tebal bahan yang akan dilas
- 2) Panjang kampuh yang akan dilas
- 3) Panjang kaki las dan dalamnya penembusan pengelasan

Untuk menentukan jumlah elektroda yang terpakai dalam pengelasan adalah:

1) Mencari volume kampuh

$$V_k = (A \cdot t^2 \cdot l) + (F_x) \dots (\text{cm}^3)$$

Dimana : V_k = Volume kampuh (cm^3)

A = Model kampuh

T = Tebal bahan benda kerja (cm)

L = Panjang kampuh (cm)

F_x = Faktor kecembungan hasil pengelasan

(berkisar antara 1% - 10%)

(Sumber: Petunjuk las asetilin dan las listrik; 1978)

2) Mencari volume elektroda

$$V_e = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot l \text{ (cm}^3 \text{)}$$

Dimana : V_e = Volume elektroda (cm³)

d = Diameter elektroda (cm)

l = Panjang elektroda (cm)

(Sumber: Petunjuk las asetilin dan las listrik; 1978)

3) Mencari Jumlah Batang Elektroda Yang Terpakai

$$N_e = \frac{V_k}{V_e}$$

Dimana : N_e = Jumlah batang elektroda(batang)

V_k = Volume kampuh (cm³)

V_e = Volume elektroda (cm³)

5. Proses pengrolan

Pengrolan dilakukan setelah di lakukan pemotongan terhadap semua bahan, pengrolan berguna untuk membentuk benda kerja menjadi tabung ketel uap:

Alat:

- 1) Mesin roll plate manual
- 2) Mistar baja
- 3) Palu karet
- 4) Meteran



Gambar 22. Mesin bending plate manual sistem 3 roller.

6. Proses Penyambungan

Baut dan mur merupakan alat pengikat yang sangat penting untuk mencegah kecelakaan atau kerusakan pada mesin ini. Pemilihan baut dan mur sebagai alat pengikat harus dilakukan dengan seksama untuk mendapatkan ukuran yang sesuai.

Baut dan Mur berfungsi sebagai pengikat dari komponen-komponen pada mesin pencacah rumput gajah. Baut yang akan digunakan dalam pembuatan mesin ini adalah baut M14, baut M12, dan baut M10.



Gambar 23. Baut dan mur.

7. Proses Pra-Finishing dan Finishing

Proses *pra-finishing* dilakukan untuk merapikan hasil pekerjaan sebelum dilanjutkan proses *finishing*. Adapun proses *pra-finishing* dapat berupa merapikan hasil pengelasan yang kurang rapi, menghaluskan

permukaan yang kasar ataupun meratakan permukaan benda yang tidak rata, serta merapikan permukaan yang tajam pada bagian sudut.

Proses *finishing* yang berupa pelapisan permukaan benda kerja dengan menggunakan cat. Fungsi utama ialah sebagai penghambat laju korosi suatu struktur dan membuat benda tersebut lebih terlihat menarik.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah melakukan pembuatan dan pengujian penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses pembuatan mesin dapur pembakaran sampah ini sesuai dengan ukuran yang ada pada perencanaan.
2. Mesin dapur pembakaran sampah dapat beroperasi sesuai dengan perencanaan yang dibuat, setelah melakukan pengujian pembakaran sampah ± 4 jam .
3. Mesin dapur pembakaran sampah yang telah dibuat dapat membakar atau mengurangi sampah ± 18 kg/jam, jika mesin dapur pembakaran sampah ini beroperasi 10 jam/hari maka mesin ini dapat mengurangi sampah dikota padang ± 5.400 kg/bulan ini baru dalam ukuran kecil.
4. Hasil dari pembakaran sampah berupa abu bercampur dengan sisa sampah yang tidak habis dibakar dapat dipergunakan sebagai bahan pencampur pembuatan batako dan uap yang bertekanan tinggi yang diperoleh dari pembakaran dapat digunakan sebagai media pemutar sudu-sudu turbin.

B. Saran

1. Dalam penggunaan alat ini sebaiknya periksa dan cek terlebih dahulu kelayakan alat untuk proses pembakaran seperti sambungan-sambungan komponen, stop kran periksa kelancarannya jangan sampai terjadi kebocoran dan macet agar tidak terjadi kecelakaan kerja.

2. Sebelum melakukan pembakaran kita harus tahu prinsip kerja alat dan langkah kerjanya karena alat ini cukup berbahaya bagi orang yang belum memahaminya.
3. Agar proses masuknya air kedalam ketel lancar dan searah sebaiknya digunakan katup kran searah supaya air yang sudah tidak dapat lagi keluar lagi dari ketel.
4. Sebaiknya dalam alat ukur tekanan dipakai alat ukur tekanan secara otomatis dan apabila terjadi kelebihan kapasitas akan keluar secara otomatis.
5. Untuk pembuatan dapur pembakaran sampah agar lebih baik dan bisa berfungsi seefisien mungkin maka sambungan pada tabung drayer dan komponen-komponen lainnya harus kuat.
6. Untuk dapat mengurangi sampah dalam kapasitas yang banyak maka ukuran mesin dapur pembakaran sampah dalam ukuran besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambiyar. 2008. *Teknik Pembentukan Plat*. Jakarta: Depdiknas.
- Anasrul, Rukun. 1996. *Teknik Pengelasan Logam*. Padang: FPTK IKIP Padang.
- Mott, Robert L. P.E. 2004. *Elemen-elemen Mesin dalam Perancangan Mekanik Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Raffei, Muhammad, swarpradja tedja. 1968. *Bagian-bagian Mesin I & II. Proyek Pengabdian Buku/Diklat Direktorat PMD-Dep. P&K*.
- Samsul, Arifin. 1997. *Las Listrik dan Otogen*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Sato, G. Takeshi dan N. Sugiarto H. 2005. *Menggambar Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- UNP. 2009. *Buku Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Skripsi/Tugas Akhir dan Proyek Akhir*. Padang : FT UNP.
- Zulfahmi. 1999. *Aplikasi Bahasa Indonesia*. Padang: IAIN Press.