



POLITEKNIK NEGERI MANADO

TUGAS AKHIR

**TROUBLESHOOTING CRANKSHAFT POSITION SENSOR
PADA SUZUKI CARRY 1.5**

Disusun Oleh

**FIKRY FAISAL ANAPU
NIM 12 003 017**

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



POLITEKNIK NEGERI MANADO

TUGAS AKHIR

**TROUBLESHOOTING CRANKSHAFT POSITION SENSOR
PADA SUZUKI CARRY 1.5**

Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan program D-III
Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Manado

Disusun Oleh

FIKRY FAISAL ANAPU
NIM 12 003 017

JURUSAN TEKNIK MESIN
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
KONSENTRASI KEAHLIAN MAINTENANCE & REPAIR
MANADO
2015

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

TROUBLESHOOTING CRANKSHAFT POSITION SENSOR
PADA SUZUKI CARRI 1.5

Disusun dan diajukan oleh :

FIKRY FAISAL ANAPU

NIM :12 003 017

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tugas Akhir Jurusan Teknik
Mesin Politeknik Negeri Manado

Pada tanggal 26 Agustus 2015
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Koordinator Tugas Akhir,

Pembimbing,

Nico Pinangkaan, ST., MT. Fransciscus J. Tulung SPd, ST., MT

NIP. 19621123 198803 1 001

NIP.19640229 199003 1 002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin, Ketua Program Studi Teknik Mesin,

Jedithjah N. T. Papia, ST., PGDip Ivonne F. Y. Polii, ST., MT.

NIP. 19681208 199601 1 001

NIP.19750608 200012 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : **Fikry Faisal Anapu**
Nomor Mahasiswa : 12 003 017
Program Studi : Teknik Mesin
Konsentrasi Studi : Maintenance & Repair

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya buat ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil tulisan atau pikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti tidak dapat di buktikan bahwa sebagian atau keseluruhan dari hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Manado, 26 Agustus 2015

Fikry faisal anapu

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR SAMPUL	
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 LatarBelakang.....	1
1.2. PerumusanMasalah.....	2
1.3 TujuanPembuatan	2
1.3.1 TujuanUmum	2
1.3.2 TujuanKhusus	3
1.4 ManfaatPembuatan	3
1.5 BatasanMasalah	3
1.6 Sistematika Penulisa.....	3

BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	
2.1	Tanaman Cengkeh	5
2.2	Kegunaan Minyak Atsiri Cengkeh dan Daun Cengkeh	5
2.3	Metode Pengambilan Minyak Atsiri Daun Cengkeh	6
2.3.1	Ekstrasi	6
2.4	Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Proses Ekstrasi	8
2.4.1.	Pelarut	8
2.4.2.	Temperatur	10
2.4.3	Ukuran Bahan	10
2.4.4	Waktu Pengontakan	10
2.5	Distilasi	10
2.5.1	Distilasi Sederhana	11
2.5.2	Distilasi Fraksionisasi	12
2.5.3	Distilasi Uap	12
2.5.4	Distilasi Vakum	13
2.6	Proses Pengelasan	13
2.6.1	Prinsip – Prinsip Las Listrik	13
2.6.2	Las Listrik Dengan Elektroda Karbon	14
2.6.3	Las Listrik Dengan Elektroda Berselaput(SMAW	14
2.7	Arus Listrik	15
2.7.1	Arus Searah(DC)	15
2.7.2	Arus Bolak Balik(AC)	15
2.8	Pengkutuban Elektroda	16
2.8.1	Pengkutuban Langsung	16
2.8.2	Pengkutuban Terbalik	16
2.8.3	Pengaruh Pengkutuban Pada Hasil Las	17
2.9	Alat – Alat Bantu Las	17
2.9.1	Kabel Las	17
2.9.2	Pemegang Elektroda	18
2.9.3	Palu Las	19
2.9.4	Sikat Kawat	19

2.9.5	Klem Massa.....	20
2.9.6	Tang (Penjepit	20
2.10	PerlengkapanKeselamatanKerja	21
2.10.1	Helm Las	21
2.10.2	SarungTangan	22
2.10.3	Baju Las/ Apron	22
2.10.4	Sepatu Las	23
2.10.5	Masker Las	23
BAB III	DATA TEKNIS	
3.1	Tempat Dan WaktuPembuatan	24
3.2	SpesifikasiWadahReaktor	25
3.3	SpesifikasiSaluranUap	25
3.4	SpesifikasiKondensor	25
3.5	SpesifikasiTabungPenampung.....	25
3.6	SpesifikasiSambungan Flans	25
3.7	SpesifikasiPompa.....	26
BAB IV	PENGEMBANGANALAT DISTILASI MINYAK ATSIRI DAUNCENGKEH	
4.1	PersipanAlat, Bahan Yang Digunakan Dan KelengkapanKeselamatanKerja.....	27
4.1.1	Alat YangDigunakan	27
4.1.2	Bahan YangDigunakan.....	27
4.1.3	KelengkapanKeselamatanKerja.....	28
4.2	DesainPembuatanAlatDestilasiMinyakAtsiriDaunCengkeh.....	28
4.3	Bagian-BagianSistemDistilasiMinyakAtsiriDaunCengkeh	29
4.4	LangkahPembuatanSistemDestilasi	30
4.4.1	PembuatanWadah <i>Reactor</i>	30
4.4.2	PembuatanInstalasiSaluranUap.....	31
4.4.3	PembuatanTabungPenampung	33
4.4.4	PembuatanSambunganFlens.....	34

4.4.5	DesainInstalasiSistemPendingin.....	37
4.5	BiayaPembuatanSistemDistilasi	38
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	40
	DAFTAR PUSTAKA	41
	LAMPIRAN.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses Pengelasan.....	15
Gambar 2.2	Arus Searah	15
Gambar 2.3	Arus Bolak-Balik.....	16
Gambar 2.4	Pengkutuban Langsung	16
Gambar 2.5	Pengkutuban Terbalik	17
Gambar 2.6	Pengkutuban Pada Hasil Las	17
Gambar 2.7	Kabel Las.....	18
Gambar 2.8	Pemegang Elektroda.....	19
Gambar 2.9	Palu Las	19
Gambar 2.10	Sikat Kawat	20
Gambar 2.11	Klem Massa	20
Gambar 2.12	Tang Penjepit.....	21
Gambar 2.13	Helm Las	21
Gambar 2.14	Sarung Tangan.....	22
Gambar 2.15	Balulas/Apron.....	22
Gambar 2.16	Sepatu Las	23
Gambar 2.17	Masker Las	23
Gambar 3.1	Alat Jadi.....	24

Gambar 4.1	Desain Pembuatan Sistem Distilasi Minyak Atsiri	
	Daun Cengkeh.....	28
Gambar 4.2	Instalasi Sistem Pendingin.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Proses Pembuatan Wadah Reaktor.....	30
Tabel 4.2	Pembuatan Saluran Uap	32
Tabel 4.3	Pembuatan Tabung Penampung	34
Tabel 4.4	Pembuatan Sambungan Flans.....	35
Tabel 4.5	Biaya Pembuatan.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1.	PengelasanWadahReaktor	42
Gambar 2.	PengelasanKondensor	42
Gambar 3.	PengeboranPipaUap.....	43
Gambar 4.	PemasanganTermometer.....	43
Gambar 5.	PembuatanPuckingFlens.....	44
Gambar 6.	PemasanganPucking	44
Gambar 7.	TabungReaktor	45
Gambar 8.	Kondensor.....	45
Gambar 9.	TabungPenampung	46
Gambar 10,	PipaSaluranUap	46
Gambar 11.	GambarAlatJadi	47

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang mana atas rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“TROUBLESHOOTING CRANKSHAFT POSITION SENSOR PADA SUZUKI CARRI 1.5”**

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma III di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Manado.

Tugas Akhir ini tersusun berkat bantuan dan doa dari orang tua yang telah memberikan dukungan sepenuhnya kepada penulis, dan didalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bimbingan, arahan serta bantuan dari semua pihak, maka dalam hal ini penulis mengucapkan banyak terimakasih 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 Kepala Program Studi Teknik Mesin;
4. Nico Pinangkaan, ST., MT selaku Koordinator Tugas Akhir;
5. Errol F. Sumolang, ST., MT selaku Dosen Pembimbing;
6. Kepada orang Tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan berupa dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini;
7. Seluruh Staf pengajar di Jurusan Teknik Mesin;
8. Seluruh rekan-rekan Mahasiswa-Mahasiswi di Jurusan Teknik Mesin yang tidak bisa disebut satu persatu yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini;

Penulis menyadari Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan baik dari segi isi maupun susunan bahasanya, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis ucapkan banyak terimakasih pada semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan bagi pembaca umumnya.

MANADO, 26 Agustus 2015

FIKRY F. ANAPU

ABSTRAK

FIKRY ANAPU: “ *Troubleshooting crankshaft position sensor pada Suzuki carry 1.5*” yang dibimbing oleh Franciscus J. tulung, SPd ., ST.,MT

Minyak atsiri merupakan minyak yang diekstrak dari tanaman yang memiliki banyak kegunaan, terutama dalam industri farmasi, kosmetik, dan aroma terapi untuk kesehatan. Untuk itu perlu dikembangkan alat penyuling minyak atsiri agar minyak atsiri lebih memasyarakat dan sumber daya alam dalam bidang perkebunan dapat lebih dimanfaatkan.

Untuk tujuan tersebut di atas, maka dibuat alat Distilasi Minyak Atsiri Daun Cengkeh dengan menggunakan bahan yang lebih murah agar terjangkau oleh masyarakat yang ingin memproduksi sendiri minyak atsiri atau melakukan percobaan-percobaan dalam rangka pengembangan proses penyulingan minyak atsiri.

Distilasi adalah teknik untuk memisahkan larutan ke dalam masing-masing komponennya. Prinsip distilasi adalah didasarkan atas perbedaan titik didih komponen zatnya.

Distilasi dapat digunakan untuk memurnikan senyawa-senyawa yang mempunyai titik didih berbeda sehingga dapat dihasilkan senyawa yang memiliki kemurnian yang tinggi.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Minyak atsiri atau yang disebut juga dengan essential oils, etherial oils, atau volatile oils adalah salah satu komoditi yang memiliki potensi besar di Indonesia. Minyak atsiri adalah ekstrak alami dari jenis tumbuhan tertentu, baik berasal dari daun, bunga, kayu, biji-bijian bahkan putik bunga. Meskipun banyak jenis minyak atsiri yang bisa diproduksi di Indonesia, baru sebagian kecil jenis minyak atsiri yang telah diusahakan di Indonesia.

Peluang pasar komoditi minyak atsiri ini masih terbuka luas baik di dalam maupun luar negeri. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, bahwa hanya sebagian kecil jenis minyak atsiri yang telah diproduksi di Indonesia. Pada proses penyulingan minyak atsiri dibutuhkan waktu sekitar 6 - 8 jam dengan bahan baku 400 kg daun memiliki kadar persen rendemense sebesar 2% (Ernest Geunther).

Permintaan minyak atsiri ini pun diperkirakan terus meningkat dengan bertambahnya populasi penduduk dunia. Kegunaan minyak atsiri sangat banyak, tergantung dari jenis tumbuhan yang diambil hasil sulungnya.

Minyak atsiri ini digunakan sebagai bahan baku minyak wangi, kosmetik dan obat – obatan. Industri kosmetik dan minyak wangi menggunakan minyak atsiri sebagai bahan pembuatan sabun, pasta gigi, samphoo, lotion dan parfum. Industri makanan menggunakan minyak atsiri sebagai penyedap atau penambah citarasa.. Selama ini daun cengkeh kurang dimanfaatkan oleh para petani cengkeh sehingga terbuang begitu saja, padahal daun cengkeh dapat di kembangkan pengolahannya.

Dalam penelitian ini minyak atsiri yang di hasilkan dari daun cengkeh diambil dengan metode ekstraksi. Cara ekstraksi dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu ekstraksi dengan pelarut menguap, ekstraksi dengan lemak dingin, dan ekstraksi dengan lemak panas. Ekstraksi minyak atsiri secara komersial umumnya dilakukan dengan pelarut menguap (solvent extraction). Prinsip metode ekstraksi dengan pelarut menguap adalah melarutkan minyak atsiri di dalam bahan pelarut organik yang mudah menguap. Pelarut yang dapat digunakan di antaranya alkohol, heksana, benzena, dan toluena. Selain itu, dapat juga menggunakan pelarut non-polar seperti metanol, etanol, kloroform, aseton, petroleum eter, dan etilasetat dengan kadar 70%

Minyak daun cengkeh berupa cairan berwarna kuning pucat sesaat setelah disuling dan mudah berubah warna menjadi coklat atau ungu bila terkena logam besi sehingga minyak ini lebih baik dikemas dalam botol kaca, drum aluminium atau drum timah putih.

1.2 Perumusan Masalah

Pembuatan alat distilasi minyak atsiri ini harus diperhitungkan secara matang agar alat tersebut dapat berfungsi dengan baik, tetapi dalam pengerjaannya, penulis menemukan beberapa permasalahan yang dapat penulis rumuskan sebagai berikut :

- a. Bagaimana bentuk, serta pembuatan dari alat Distilasi Minyak Atsiri sehingga efisiensi alat dapat optimal.
- b. Bagaimana kinerja dari alat Distilasi Minyak Atsiri tersebut.

1.3 Tujuan Pembuatan

1.3.1 Tujuan Umum

Adapun tujuan umum pembuatan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Diploma III Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Manado.

1.3.2 Tujuan Khusus

Bagaimana membuat system distilasi agar dapat menghasilkan minyak atsiri dari daun cengkeh dengan ekstraksi.

1.4 Manfaat Pembuatan

Dengan dilakukan pembuatan system distilasi minyak atsiri ini diharapkan sebagai rujukan bagi aktivis akademis khususnya jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Manado.

Pembuatan ini juga diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan daun cengkeh sebagai bahan baku pembuatan minyak atsiri serta dapat memberikan nilai tambah secara tidak langsung bagi petani cengkeh.

1.5 Batasan Masalah

Mengingat begitu luasnya permasalahan yang ada pada sistem distilasi, maka pokok permasalahan yang akan penulis bahas dibatasi pada :

- a. Pembuatan sistem Destilasi Minyak Atsiri dari bahan bakulogam Stainless steel.
- b. Tahap persiapan bahan dan peralatan yang akan di gunakan untuk pembuatan system Distilasi.
- c. Proses pembuatan bagian-bagi dari sistem Distilasi yang meliputi Wada Reaktor, Instalasi saluran uap, kondensor, serta komponen lainnya yang diperlukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini di bagikan menjadi lima bab sebagai berikut:

- a. Bab I menjelaskantentangLatarBelakangMasalah, PerumusanMasalah, TujuanPembuatan, ManfaatHasilPembuatan, danBatasanMasalah.
- b. Bab II berisitentangTinjauanPustaka, babinimenguraikanlaporanpenelitian yang perna di lakukanolehparapenelitisebelumnyabaikberupaskripsi, ataubuku-buku yang di terbitkan.
- c. Bab III membahastentang Data Teknis yang akandibahasserta di jelaskancaramendapatkan data yang akan di gunakanandibahas.
- d. Bab IV padababinimenguraikantentanglangka proses pembuatanalatSistemDistilasiMinyakAtsiriDaunCengkeh.
- e. Bab V berisitentangKesimpulandan Saran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Cengkeh

Cengkeh (*Syzygium aromaticum*, *syn. Eugenia aromaticum*), dalam bahasa *Inggris* disebut *cloves*, adalah tangkai bunga kering beraroma dari keluarga pohon *Myrtaceae*. Cengkeh adalah tanaman asli Indonesia, banyak digunakan sebagai bumbu masakan pedas di negara-negara *Eropa*, dan sebagai bahan utama rokok kretek khas Indonesia. Cengkeh ditanam terutama di Indonesia (Kepulauan Banda) dan *Madagaskar*; selain itu juga dibudidayakan di *Zanzibar*, *India*, dan *Sri Lanka*.

Pohon cengkeh merupakan tanaman tahunan yang dapat tumbuh dengan tinggi 10-20 m, mempunyai daun berbentuk lonjong yang berbunga pada pucuk-pucuknya. Tangkai buah pada awalnya berwarna hijau, dan berwarna merah jika bunga sudah mekar. Cengkeh akan dipanen jika sudah mencapai panjang 1,5-2 cm. Cengkeh dapat digunakan sebagai bumbu, baik dalam bentuknya yang utuh atau sebagai bubuk. Bumbu ini digunakan di *Eropa* dan *Asia*. Terutama di Indonesia, cengkeh digunakan sebagai bahan rokok kretek. Cengkeh juga digunakan sebagai bahan dupa di Republik Rakyat *Cina* dan *Jepang*. Minyak cengkeh digunakan di aroma terapi dan juga untuk mengobati sakit gigi.

2.2 Kegunaan Minyak Atsiri Cengkeh dan Daun Cengkeh

Adapun kegunaan Minyak Atsiri Cengkeh dan Daun Cengkeh adalah sebagai berikut:

1. Minyak cengkeh memiliki banyak metabolit yang bermanfaat bagi manusia. Secara tradisional minyak cengkeh digunakan untuk obat sakit gigi.

2. Metabolit cengkeh yang paling banyak adalah eugenol, eugenol asetat, dan kariofilen. Senyawa-senyawa tersebut mempunyai sifat sebagai antibakteri dan antijamur.
3. Minyak atsiri cengkeh dipakai pada industri kimia sebagai zat dasar untuk menyusun bermacam-macam jenis persenyawaan.

2.3 Metode Pengambilan Minyak Atsiri Daun Cengkeh

2.3.1 Ekstraksi

Ekstraksi adalah penyaringan zat-zat aktif dari bagian tanaman obat. Adapun tujuan dari ekstraksi yaitu untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam simplisia

➤ **Tujuan Ekstraksi**

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik semua komponen kimia yang terdapat dalam simplisia. Ekstraksi ini didasarkan pada perpindahan massa komponen zat padat ke dalam pelarut dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka, kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut.

➤ **Jenis – jenis ekstraksi**

1. Ekstraksi dengan bahan lemak
 - a. Maserasi yaitu, ekstraksi menggunakan lemak cair yang dipanaskan.
 - b. Enfluerasi, yaitu ekstraksi menggunakan lemak padat yang dapat menyerap minyak atsiri pada temperatur biasa.

2. Ekstraksi dengan pelarut (soxhlet)

Cara ini digunakan untuk mengekstrak salah satu komponen seperti minyak atsiri dari suatu bahan yang tidak dapat diekstrak dengan menggunakan jenis ekstraksi lain. Pada ekstraksi ini komponen yang ingin diekstrak ditarik keluar dari bahan asal dengan bantuan pelarut tertentu yang

titik didihnya tidak tinggi. Syarat ekstraksi ditentukan oleh zat yang akan diekstraksi dan zat pengekstraksi atau pelarut, syarat – syarat pelarut yang baik adalah :

- Harus dapat melarutkan semua zat yang diinginkan dengan cepat dan sempurna, sedikit mungkin melarutkan bahan seperti : lilin, pigmen senyawa albumin, dengan kata lain pelarut harus bersifat selektif.
- Harus mempunyai titik didih yang cukup rendah, agar pelarut mudah diuapkan tanpa menggunakan suhu tinggi. Tapi titik didih pelarut juga tidak boleh terlalu rendah
- Pelarut tidak boleh larut dalam air
- Pelarut harus bersifat inert, sehingga tidak bereaksi dengan komponen oleoresin.
- Penggunaan pelarut campuran dapat menghasilkan rendemen minyak yang cukup tinggi. Pelarut yang digunakan harus memiliki titik didih yang sama, dan jika diuapkan pelarutnya tidak tertinggal dalam minyak.

Ekstraksi menggunakan pelarut adalah cara pengambilan minyak yang lebih halus dari pada penyulingan menggunakan uap air. Cara ini cocok untuk mengambil minyak bunga yang kurang stabil dan dapat rusak oleh panas uap air. Adapun jenis ekstraksi terbagi atas dua jenis yaitu :

1. Ekstraksi padat – cair digunakan untuk memisahkan zat yang dapat larut dari campurannya dengan zat padat yang tidak dapat larut.
2. Ekstraksi cair – cair digunakan untuk memisahkan dua zat yang saling bercampur dengan menggunakan suatu pelarut yang melarutkan salah satu zat dalam campuran tersebut.

Ekstraksi padat – cair biasa disebut leaching, yaitu suatu proses pemisahan zat yang dapat larut dari suatu padatan yang tidak dapat larut

dengan menggunakan pelarut cair. Operasi ekstraksi padat – cair terdiri dari dua tahap yaitu :

1. Kontak antara padatan dan pelarut untuk mendapatkan perpindahan solute ke dalam solvent
2. Pemisahan larutan dari padatan sisa. Dalam menganalisa proses leaching diatas syarat – syaratnya sebagai berikut :
 - Zat padat tidak larut dalam solvent
 - Pelarut harus cukup melarutkan semua solute
 - Keseimbangan tercapai bila solute telah larut.

2.4 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Proses Ekstraksi

2.4.1 Pelarut

Kelarutan zat terlarut (solute) dipengaruhi oleh sifat polar dan non polar pelarut. Umumnya senyawa polar akan larut dalam pelarut polar demikian juga sebaliknya. Jenis pelarut yang umum digunakan untuk melarutkan oleoresin adalah heksana, aseton, methanol, etanol, iso propanol dan metilen klorida. Pelarut ini harus mempunyai sifat mudah dipisahkan dari hasil ekstrasinya. Besarnya persentase kadar oleoresin yang dihasilkan dari proses ekstraksi sangat dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan oleh jenis pelarut yang digunakan. Pelarut polar mudah melarutkan senyawa resin, lemak, asam lemak, minyak, karbohidrat, dan senyawa organik lainnya. Sehingga untuk menghasilkan oleoresin banyak digunakan pelarut polar dari pada pelarut non polar. Ekstraksi dengan pelarut non polar akan menghasilkan oleoresin dengan kandungan lemak yang tinggi, sedangkan ekstraksi dengan pelarut polar seperti etanol akan menghasilkan oleoresin dengan kandungan lemak yang rendah.

Etanol adalah alkohol biasa dan merupakan alkohol terpenting. Pada suhu kamar etanol berupa zat cair bening, mudah menguap, dan berbau khas. Dalam kehidupan sehari – hari, alkohol dapat ditemukan dalam bentuk spiritus, dalam alkohol rumah tangga (alkohol 70 % yang digunakan sebagai pembersih luka), dalam minuman beralkohol (bir, anggur, dan wi8ski) atau dalam air tape dan lain-lain. Etanol telah diketahui sejak lama sebagai bahan ramuan minuman yang difermentasikan (bir, anggur, wiski dan lain – lain).

Sifat fisik Alkohol (R – OH) mempunyai dua buah gugus yaitu gugus alkil (R) dan gugus hidroksil (OH). Gugus hidroksil (OH) adalah gugus yang polar, oleh karena itu molekul alkohol bersifat polar. Semakin banyak gugus OH suatu senyawa alkohol maka semakin polar senyawa alkohol tersebut. Di lain pihak, rantai alkil (R) adalah gugus yang non polar. semakin panjang rantai alkyl suatu senyawa alkohol maka senyawa alkohol tersebut semakin non polar. Kepolaran sangat mempengaruhi kelarutan. Alkohol suku rendah lebih mudah larut dalam pelarut polar daripada dalam pelarut non polar. Penggunaan alkohol tehnik adalah untuk membuat etanal (asetaldehida), sebagai pelarut, sebagai bahan bakar dan untuk membuat berbagai jenis senyawa organik lain. Etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) merupakan senyawa yang mudah menguap, mudah terbakar, dan pada temperatur kamar berbentuk cairan jernih dan tak berwarna. Bau dan rasanya enak jika dilarutkan dalam air. Sifat – sifat fisik dan kimia etanol sangat bergantung dari gugus hidroksil yang dikandungnya. Gugus ini mempengaruhi kepolaran molekul dan meningkatkan ikatan hidrogen. Dua sifat inilah yang membuat senyawa etanol menjadi istimewa.

2.4.2 Temperatur

Ekstraksi akan lebih cepat dilakukan dengan temperatur tinggi, tetapi pada ekstraksi oleoresin hal ini akan menyebabkan beberapa komponen yang terdapat di dalam rempah akan mengalami kerusakan.

2.4.3 Ukuran Bahan

Penghancuran atau pengecilan ukuran bahan dilakukan agar permukaan persentuhan bahan dengan pelarut menjadi luas, sehingga proses ekstraksi dapat berlangsung lebih cepat. Laju ekstraksi ditentukan oleh luas permukaan kontak antara zat terlarut dengan pelarut.

2.4.4 Waktu Pengontakan

Waktu pengontakan yaitu lamanya kontak antara material padatan dengan pelarut. bahwasanya semakin lama waktu ekstraksi, maka peluang bersentuhnya pelarut dengan bahan juga semakin besar

2.5 Distilasi

Distilasi atau penyulingan adalah suatu metode pemisahan bahan kimia berdasarkan perbedaan kecepatan atau kemudahan menguap (volatilitas) bahan. Dalam penyulingan, campuran zat dididihkan sehingga menguap, dan uap ini kemudian didinginkan kembali ke dalam bentuk cairan. Zat yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap lebih dulu. Metode ini termasuk sebagai unit operasi kimia jenis perpindahan massa. Penerapan proses ini didasarkan pada teori bahwa pada suatu larutan, masing-masing komponen akan menguap pada titik didihnya. Distilasi pertama kali ditemukan oleh kimiawan Yunani sekitar abad pertama masehi yang akhirnya perkembangannya dipicu terutama oleh tingginya permintaan akan spiritus. *Hypathia* dari *Alexandria* dipercaya telah menemukan rangkaian alat untuk distilasi dan *Zosimus* dari

Alexandria-lah yang telah berhasil menggambarkan secara akurat tentang proses distilasi pada sekitar abad ke-4. Bentuk modern distilasi pertama kali ditemukan oleh ahli-ahli kimia *Islam* pada masa *kekhalfahan Abbasiyah*, terutama oleh *Al-Razi* pada pemisahan alkohol menjadi senyawa yang relatif murni melalui alat alembik, bahkan desain ini menjadi semacam inspirasi yang memungkinkan rancangan distilasi skala mikro *The Hickman Stillhead* dapat terwujud. Tulisan oleh *Jabir Ibnu Hayyan* (721-815) yang lebih dikenal dengan Ibnu Jabir menyebutkan tentang uap anggur yang dapat terbakar. Ia juga telah menemukan banyak peralatan dan proses kimia yang bahkan masih banyak dipakai sampai saat ini. Salah satu penerapan terpenting dari metode distilasi adalah pemisahan minyak mentah menjadi bagian-bagian untuk penggunaan khusus seperti untuk transportasi, pembangkit listrik, pemanas, dll. Ada 4 jenis distilasi yaitu : distilasi sederhana, distilasi fraksionasi, distilasi uap, dan distilasi vakum

2.5.1 Distilasi Sederhana

Pada distilasi sederhana, dasar pemisahannya adalah perbedaan titik didih yang jauh atau dengan salah satu komponen bersifat volatil. Jika campuran dipanaskan maka komponen yang titik didihnya lebih rendah akan menguap lebih dulu. Selain perbedaan titik didih, juga perbedaan kevolatilan, yaitu kecenderungan sebuah substansi untuk menjadi gas. Distilasi ini dilakukan pada tekanan atmosfer. Aplikasi distilasi sederhana digunakan untuk memisahkan campuran air dan alkohol.

2.5.2 Distilasi Fraksionisasi

Fungsi distilasi fraksionasi adalah memisahkan komponen-komponen cair, dua atau lebih, dari suatu larutan berdasarkan perbedaan titik didihnya. Distilasi ini juga dapat digunakan untuk campuran dengan perbedaan titik didih kurang dari 20 °C dan bekerja pada tekanan atmosfer atau dengan tekanan rendah.

Aplikasi dari distilasi jenis ini digunakan pada industri minyak mentah, untuk memisahkan komponen-komponen dalam minyak mentah. Perbedaan distilasi fraksionasi dan distilasi sederhana adalah adanya kolom fraksionasi. Di kolom ini terjadi pemanasan secara bertahap dengan suhu yang berbeda-beda pada setiap platnya. Pemanasan yang berbeda-beda ini bertujuan untuk pemurnian distilat yang lebih dari plat-plat di bawahnya.

2.5.3 Distilasi Uap

Distilasi uap digunakan pada campuran senyawa-senyawa yang memiliki titik didih mencapai 200 °C atau lebih. Distilasi uap dapat menguapkan senyawa-senyawa ini dengan suhu mendekati 100 °C dalam tekanan atmosfer dengan menggunakan uap atau air mendidih. Sifat yang fundamental dari distilasi uap adalah dapat mendistilasi campuran senyawa di bawah titik didih dari masing-masing senyawa campurannya. Selain itu distilasi uap dapat digunakan untuk campuran yang tidak larut dalam air di semua temperatur, tapi dapat didistilasi dengan air. Aplikasi dari distilasi uap adalah untuk mengekstrak beberapa produk alam seperti minyak eucalyptus dari eucalyptus, minyak sitrus dari lemon atau jeruk, dan untuk ekstraksi minyak parfum dari tumbuhan. Campuran dipanaskan melalui uap air yang dialirkan ke dalam campuran dan mungkin ditambah juga dengan pemanasan. Uap dari campuran akan naik ke atas menuju ke kondensor dan akhirnya masuk ke labu distilat.

2.5.3 Distilasi Vakum

Distilasi vakum biasanya digunakan jika senyawa yang ingin didistilasi tidak stabil, dengan pengertian dapat terdekomposisi sebelum atau mendekati titik didihnya atau campuran yang memiliki titik didih di atas 150 °C. Metode distilasi ini tidak dapat digunakan pada pelarut dengan titik didih yang rendah jika kondensornya

menggunakan air dingin, karena komponen yang menguap tidak dapat dikondensasi oleh air. Untuk mengurangi tekanan digunakan pompa vakum atau aspirator. Aspirator berfungsi sebagai penurun tekanan pada sistem distilasi ini.

2.6 Proses Pengelasan

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 kontinew.

2.6.1 Prinsip-Prinsip Las Listrik

Pada dasarnya las listrik yang menggunakan elektroda karbon maupun logam menggunakan tenaga listrik sebagai sumber panas. Busur listrik yang terjadi antara ujung elektroda dan benda kerja dapat mencapai temperatur tinggi yang dapat melelehkan sebagian bahan merupakan perkalian antara tegangan listrik (E) dengan kuat arus (I) dan waktu (t) yang dinyatakan dalam satuan, panas, joule, atau kalori. seperti Persamaan ini :

$$H = E \times I \times t \text{ (yaston Erlangga januari 2011)}$$

dimana :

H = panas dalam satuan (joule)

E = tegangan listrik dalam (volt)

I = kuat arus dalam (amper)

t = waktu dalam (detik)

2.6.2 Las Listrik Dengan Elektroda Karbon

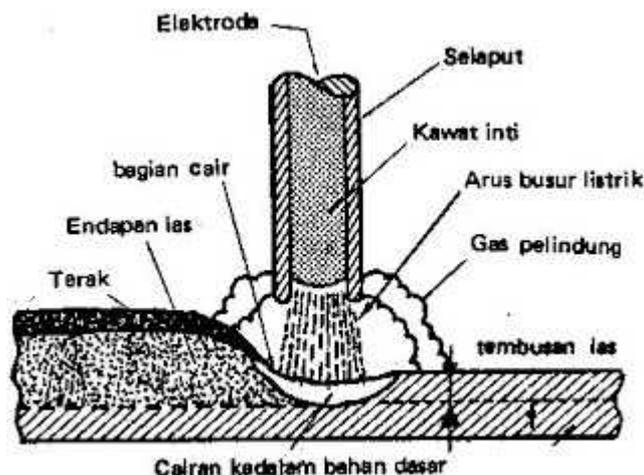
Busur listrik yang terjadi diantara ujung elektroda karbon dan logam atau diantara dua ujung elektroda karbon akan

memanaskan dan mencairkan logam yang akan dilas. Sebagai bahan tambah dapat dipakai elektroda dengan *fluksi* atau elektroda yang berselaput *fluksi*.

2.6.3 Las Listrik Dengan Elektroda Berselaput (SMAW)

Las listrik ini menggunakan elektroda berselaput sebagai bahan tambah, Busur listrik yang terjadi diantara ujung elektroda dan bahan dasar akan mencairkan ujung elektroda dan sebagian bahan dasar. Selaput elektroda yang turut terbakar akan mencair dan menghasilkan gas yang melindungi ujung elektroda, kawah las, busur listrik dan daerah las di sekitar busur listrik terhadap pengaruh udara luar. Cairan selaput elektroda yang membeku akan menutupi permukaan las yang juga berfungsi sebagai pelindung terhadap pengaruh luar. (Dyah Ayuk Rahmawati 2007).

Gambar dibawah ini adalah sirkuit las listrik dengan elektroda berselaput dimana G adalah sumber tenaga arus searah dan elektroda dihubungkan ke terminal negatif sedang bahan ke terminal positif.

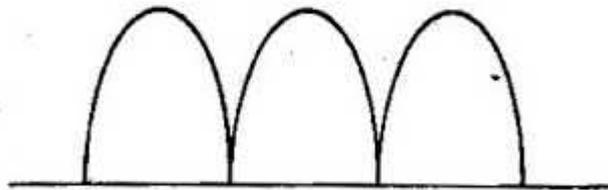


Gambar 2.1 Proses Pengelasan (Dyah Ayuk Rahmawati2007)

2.7 Arus Listrik

2.7.1 Arus Searah (DC)

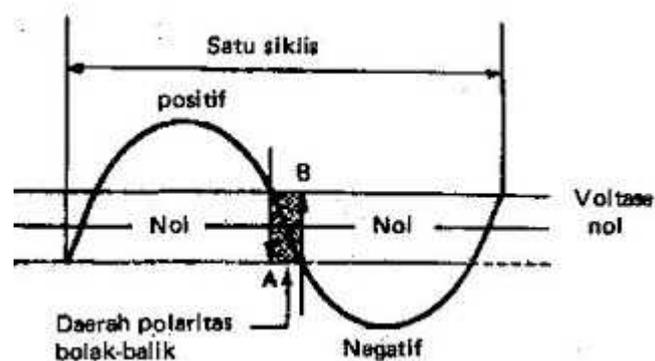
Pada jenis arus ini, elektron-elektron bergerak sepanjang penghantar hanya dalam satu arah.



Gambar 2.2 Arus Searah DC (Yaston Erlangga januari 2011)

2.7.2 Arus Bolak-Balik (AC)

Arah aliran dari arus bolak-balik adalah merupakan gelombang sinusoida yang memotong garis nol pada interval waktu 1/100 detik untuk mesin dengan frekwensi 50 Hz. Tiap siklus gelombang terdiri dari setengah gelombang positif dan setengah gelombang. Arus bolak-balik dapat diubah menjadi arus searah dengan menggunakan pengubah arus (*rectifier*).

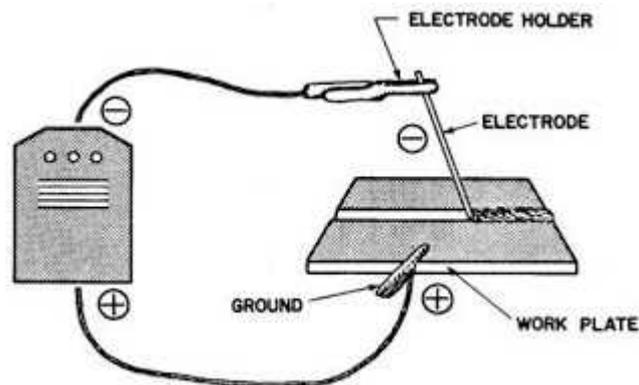


Gambar 2.3 arus bolak-balik AC(Yaston Erlangga januari 2011)

2.8 Pengkutuban Elektroda

2.8.1 Pengkutuban Langsung

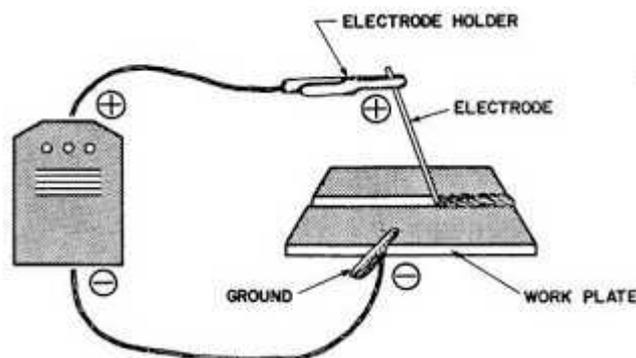
Pada pengkutuban langsung, kabel elektroda dipasang Pada terminal negatif dan kabel massa pada terminal positif. Pengkutuban langsung sering disebut sebagai sirkuit las listrik dengan elektroda negatif. (DC-).



Gambar 2.4 Pengkutuban langsung(Yaston Erlangga januari 2011)

2.8.2 Pengkutuban Terbalik

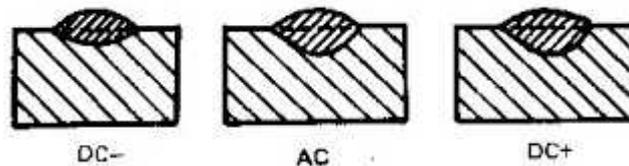
Untuk pengkutuban terbalik, kabel elektroda dipasang pada terminal positif dan kabel massa dipasang pada terminal negative. Pengkutuban terbalik sering disebut sirkuit las listrik dengan elektroda positif (DC+)



Gambar 2.5 Pengkutuban Terbalik(Yaston Erlangga Januari 2011)

2.8.3 Pengaruh Pengkutuban Pada Hasil Las

Pengaruh pengkutuban pada hasil las adalah pada penembusan lasnya. Pengkutuban langsung akan menghasilkan penembusan yang dangkal sedangkan Pada pengkutuban terbalik akan terjadi sebaliknya. Pada arus bolak-balik penembusan yang dihasilkan antara keduanya.



Gambar 2.6. Pengkutuban Pada Hasil Las(Yaston Erlangga januari 2011)

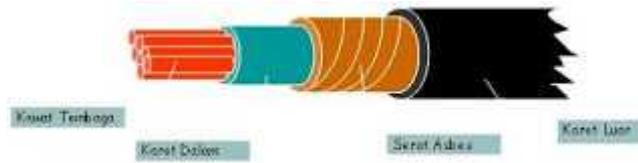
2.9 Alat-Alat Bantu Las

2.9.1 Kabel Las

Kabel las biasanya dibuat dari tembaga yang dipilin dan dibungkus dengan karet isolasi yang disebut kabel las ada tiga macam yaitu :

- a) Kabel Elektroda
- b) Kabel Massa
- c) Kabel Tenaga

Kabel elektroda adalah kabel yang menghubungkan pesawat las dengan elektroda. Kabel massa menghubungkan pesawat las dengan benda kerja. Kabel tenaga adalah kabel yang menghubungkan sumber tenaga atau jaringan listrik dengan pesawat las. Kabel ini biasanya terdapat pada pesawat las AC atau AC - DC.(Dyah Ayuk Rahmawati 2007).



Gambar 2.7 Kabel Las(Yaston Erlangga januari 2011)

2.9.2 Pemegang Elektroda

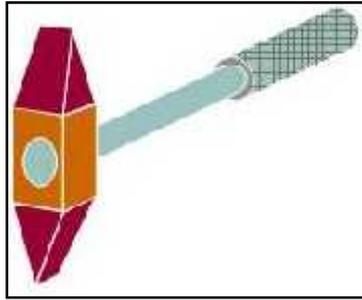
Ujung yang tidak berselaput dari elektroda dijepit dengan pemegang elektroda. Pemegang elektroda terdiri dari mulut penjepit dan pegangan yang dibungkus oleh bahan penyekat. Pada waktu berhenti atau selesai mengelas, bagian pegangan yang tidak berhubungan dengan kabel digantungkan pada gantungan dari bahan *fiber* atau kayu.



Gambar 2.8 Pemegang Elektroda(Yaston Erlangga januari2011)

2.9.3 Palu Las

Palu las digunakan untuk melepaskan dan mengeluarkan terak las pada jalur las dengan jalan memukulkan atau menggosokkan pada daerah las. Berhati-hatilah membersihkan terak las dengan palu las karena kemungkinan akan memercik ke mata atau ke bagian badan lainnya.

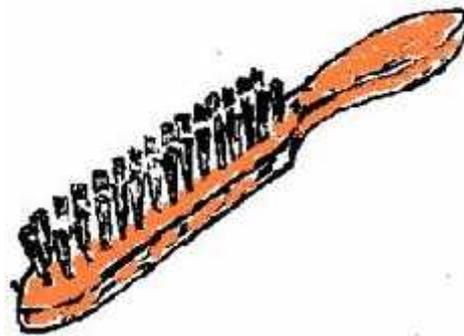


Gambar 2.9 Palu Las(Yaston Erlangga januari 2011)

2.9.4 Sikat Kawat

Sikat Kawat digunakan untuk :

- a. membersihkan benda kerja yang akan dilas
- b. membersihkan terak las yang sudah lepas dari jalur las oleh pukulan palu las.



Gambar 2.10 Sikat Kawat(Yaston Erlangga januari 2011)

2.9.5 Klem Massa

Klem massa adalah suatu alat untuk menghubungkan kabel massa ke benda kerja. Biasanya klem massa dibuat dari bahan dengan penghantar listrik yang baik seperti Tembaga agar arus listrik dapat mengalir dengan baik, klem massa ini dilengkapi dengan pegas yang kuat yang dapat menjepit benda kerja dengan baik.

Walaupun demikian permukaan benda kerja yang akan dijepit dengan klem massa harus dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran-kotoran seperti karat, cat, minyak.



Gambar 2.11 klem Massa(Yaston Erlangga januari 2011)

2.9.6 Tang (penjepit)

Penjepit (tang) digunakan untuk memegang atau memindahkan benda kerja yang masih panas.



Gambar 2.12 Tang Penjepit (Yaston Erlangga januari 2011)

2.10 Perlengkapan Keselamatan Kerja

2.10.1 Helm Las

Helm las maupun tabir las digunakan untuk melindungi kulit muka dan mata dari sinar las (sinar ultra violet dan ultra merah) yang dapat merusak kulit maupun mata, Sinar las yang sangat terang/kuat itu tidak boleh dilihat dengan mata langsung sampai jarak 16 meter.Helm las ini dilengkapi dengan kaca khusus yang dapat mengurangi sinar ultra violet dan ultra merah tersebut.

Ukuran kaca las yang dipakai tergantung pada pelaksanaan pengelasan.

Umumnya penggunaan kaca las adalah untuk melindungi kaca penyaring ini biasanya pada bagian luar maupun dalam dilapisi dengan kaca putih.



Gambar 2.13 Helm Las(Haryanto 2008)

2.10.2 Sarung Tangan

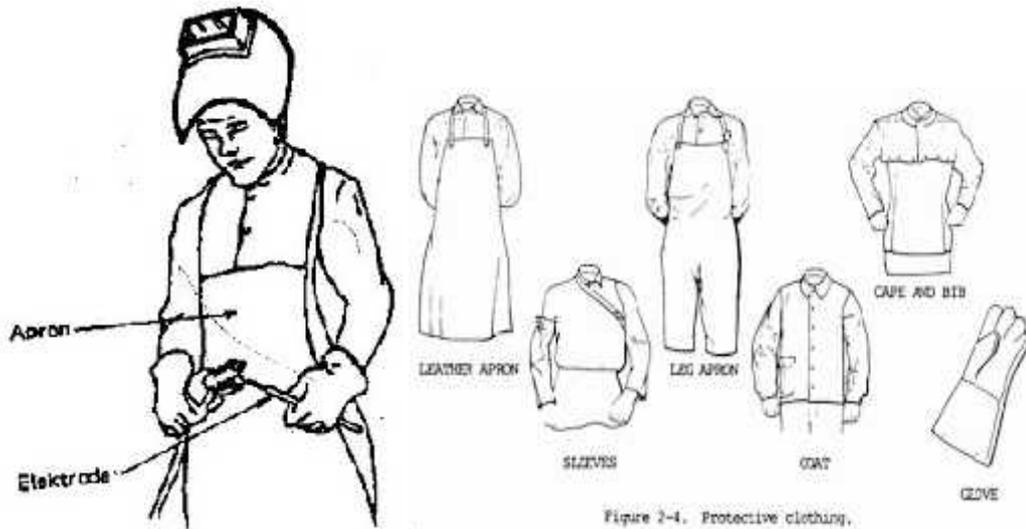
Sarung tangan dibuat dari kulit atau asbes lunak untuk memudahkan memegang pemegang elektroda. Pada waktu mengelas harus selalu dipakai sepasang sarung tangan.



Gambar 2.14 Sarung Tangan(Haryanto 2008)

2.10.3 Baju Las/Apron

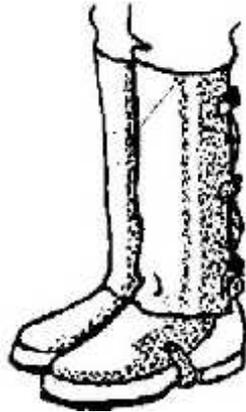
Baju las/Apron dibuat dari kulit atau dari asbes. Baju las yang lengkap dapat melindungi badan dan sebagian kaki. Bila mengelas pada posisi diatas kepala, harus memakai baju las yang lengkap. Pada pengelasan posisi lainnya dapat dipakai apron.



Gambar 2.15 Baju Las/Apron (Haryanto2008)

2.10.4 Sepatu Las

Sepatu las berguna untuk melindungi kaki dari semburan bunga api, Bila tidak ada sepatu las, sepatu biasa yang tertutup seluruhnya dapat juga dipakai.



Gambar 2.16 Sepatu Las(Haryanto 2008)

2.10.5 Masker Las

Jika tidak memungkinkan adanya kamar las dan ventilasi yang baik, maka gunakanlah masker las, agar terhindar dari asap dan debu las yang beracun.



Gambar 2.17 Masker Las(Haryanto 2008)

DAFTAR PUSTAKA

1. S. Aromaticum(Merrill & Perry)
diterjemahkanolehSyamsuhidayatdanHutapea, 1991.”
klarifikasitanamancengkeh”
2. Rhnaya, Agus :”MemproduksiCengkeh”. Jakarta : PenerbitPenebar
Swadaya.2002
3. <http://welding-ii.blogspot.com/2012/03/macam-macam-teknik-las-posisi.html>