

RANCANG BANGUN MESIN LEV (LOCAL EXHAUST VENTILATION)

Roni Syahlendra
PT. Mega Power Mandiri PLTA Lebong
Email : syahlendra23@gmail.com

ABSTRAK

Dalam tugas akhir ini merancang dan membuat mesin LEV (Local Exhaust Ventilaton) untuk mengurai partikel debu hasil pengelasan yang bisa berbahaya terhadap pekerja las atau welder jika dibiarkan bisa menimbulkan jenis penyakit.

Penelitian ini untu mengetahui kemampuan mesin LEV yang di rancang penulis untuk mengurai partikel hasil pengelasan sebelum terpapat melalui kulit dengan menggunakan blower sentrifugal dengan diameter 10 inchi dan juga penulis memasang sensor pada mesin bertujuan memudahkan penggunaan mesin LEV

Daya tangkap partikel debu las pada sebesar 30 cm dari titik las ke ujung hood. Sensor pada mesin membuat mesin bekerja hampir maksimal tetapi cukup membantu.

Kata kunci : Perancangan, *Local Exhaust Ventilation*, *Sensor*, *blower senstrifugal*

1. PENDAHULUAN

Sumber daya manusia merupakan aset perusahaan yang paling utama untuk menghasilkan produk yang berkualitas tinggi. Perusahaan harus memperhatikan kesejahteraan pekerja dari segi keselamatan dan kesehatan kerja. Kesehatan tenaga kerja merupakan salah satu unsur penunjang yang mempunyai peran sangat penting bagi terciptanya produktifitas. Untuk bekerja produktif, pekerjaan harus dilakukan dengan cara kerja dan lingkungan kerja yang memenuhi syarat kesehatan.

Faktor lingkungan kerja sangat berpengaruh penting bagi pekerja terhadap kondisi fisik dan mental psikologis pekerja yang bersangkutan oleh sebab itu pekerja akan mampu melaksanakan kegiatannya dengan baik dan mencapai hasil yang optimal apabila lingkungan kerjanya mendukung.

Pada saat ini masyarakat hanya menggunakan peralatan yang sederhana dalam proses pengelasan, dan tidak mengutamakan keselamatan kerja. Dari beberapa kasus kecelakaan kerja las kondisi tempat kerja yang berpotensi yang menimbulkan dampak negative terhadap pekerja las, kurangnya pengetahuan para pekerja akan bahayanya partikel halus (asap dari hasil pengelasan) membuat tidak peduli akan bahaya tersebut. Tanpa disadari di saat mengelas mereka sudah menghirup gas-gas beracun yang akan dirasakan dampak negative pada waktu tertentu jika kebiasaan tersebut tidak di ubah.

Umumnya masyarakat dalam peroses pengelasan kita banyak menggunakan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dalam proses pengelasan yang terlihat sederhana dan juga peralatan pengelasan SMAW yang mudah di dapat di toko dan harga yang sangat ekonomis. Mayoritas masyarakat yang mempunyai usaha dalam bidang ini mesih sangat kurangnya akan pengetahuan dalam perosedur pengelasan yang baik, sehingga dapat membahayakan welder “Bahaya pengelasan dapat diklasifikasikan menjadi bahaya fisik dan bahaya kimia. Bahaya fisik meliputi electrical shock, radiasi infrared, ultraviolet dan visible light, kebakaran, ledakan, terutama akan terjadi pada pengelasan tanki yang mengandung minyak, gas atau cat yang mudah terbakar, bahaya partikel panas yang beterbangan, kebisingan serta mekanik seperti terjatuh dan tertimpa material. Bahaya kimia diantaranya CO, CO₂, asetilin, arsin, hidrogen sulfida, ozon dan fosgen. Selain itu, penggunaan alat kerja dan sikap kerja yang tidak benar juga berpotensi mengakibatkan kecelakaan kerja. (Sandi Bakhtiar, Dwi.2013:53)”. Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah, Untuk merancangan LEV dengan menggunakan Blower Sentrifugal berdiameter 10”. Untuk merancang instalasi Sensor LED dan Flame pada LEV. Untuk mengetahui keefektifan kerja LEV pada pengerjan pengelasan.

Sumber daya manusia merupakan aset perusahaan yang paling utama untuk menghasilkan produk yang berkualitas tinggi.

Perusahaan harus memperhatikan kesejahteraan pekerja dari segi keselamatan dan kesehatan kerja. Kesehatan tenaga kerja merupakan salah satu unsur penunjang yang mempunyai peran sangat penting bagi terciptanya produktifitas. Untuk bekerja produktif, pekerjaan harus dilakukan dengan cara kerja dan lingkungan kerja yang memenuhi syarat kesehatan.

Faktor lingkungan kerja sangat berpengaruh penting bagi pekerja terhadap kondisi fisik dan mental psikologis pekerja yang bersangkutan oleh sebab itu pekerja akan mampu melaksanakan kegiatannya dengan baik dan mencapai hasil yang optimal apabila lingkungan kerjanya mendukung.

Pada saat ini masyarakat hanya menggunakan peralatan yang sederhana dalam proses pengelasan, dan tidak mengutamakan keselamatan kerja. Dari beberapa kasus kecelakaan kerja las kondisi tempat kerja yang berpotensi yang menimbulkan dampak negative terhadap pekerja las, kurangnya pengetahuan para pekerja akan bahayanya partikel halus (asap dari hasil pengelasan) membuat tidak peduli akan bahaya tersebut. Tanpa disadari di saat mengelas mereka sudah menghirup gas-gas beracun yang akan dirasakan dampak negative pada waktu tertentu jika kebiasaan tersebut tidak di ubah.

Umumnya masyarakat dalam peroses pengelasan kita banyak menggunakan Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dalam proses pengelasan yang terlihat sederhana dan juga peralatan pengelasan SMAW yang mudah di dapat di toko dan harga yang sangat ekonomis. Mayoritas masyarakat yang mempunyai usaha dalam bidang ini masih sangat kurangnya akan pengetahuan dalam perosedur pengelasan yang baik, sehingga dapat membahayakan welder “Bahaya pengelasan dapat diklasifikasikan menjadi bahaya fisik dan bahaya kimia. Bahaya fisik meliputi electrical shock, radiasi infrared, ultraviolet dan visible light, kebakaran, ledakan, terutama akan terjadi pada pengelasan tanki yang mengandung minyak, gas atau cat yang mudah terbakar, bahaya partikel panas yang beterbangan, kebisingan serta mekanik seperti terjatuh dan tertimpa material. Bahaya kimia diantaranya CO, CO₂, asetilin, arsin, hidrogen sulfida, ozon dan fosgen. Selain itu, penggunaan alat kerja dan sikap kerja yang tidak benar juga berpotensi mengakibatkan kecelakaan kerja. (Sandi Bakhtiar, Dwi.2013:53)”.

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah, Untuk merancangan LEV dengan

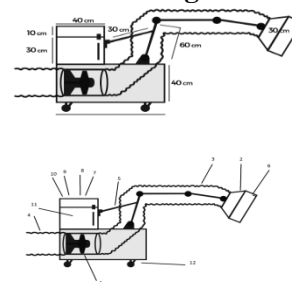
menggunakan Blower Sentrifugal berdiameter 10”. Untuk merancang instalasi Sensor LED dan Flame pada LEV. Untuk mengetahui keefektifan kerja LEV pada pengerjaan pengelasan.

2. METODE PENELITIAN

Desain penelitian merupakan keseluruhan proses pemikiran dan penentuan matang tentang hal-hal yang dilakukan yang tersusun secara sistematis. Rancangan penelitian merupakan landasan berpijak dan berfikir yang dijadikan landasan penelitian baik untuk peneliti maupun orang lain terhadap kegiatan penelitian tersebut. Dengan banyaknya permasalahan dan terbatasnya kemampuan peneliti, peneliti membatasi permasalahan hanya pada perancangan dan cara kerja LEV.

Objek penelitian dilakukan pada LEV yang telah dirancang oleh peneliti dengan alasan bahwa mesin LEV melihat situasi di wilayah kawasan industri yang ada diprovinsi Bengkulu masih banyak yang yangtida menggunakan mesin ini sebagai alat keselamatan kerja dalam pengelasan. Serta dengan melihat internet, penulis memperoleh ide-ide yang mempermudah proses pembuatan mesin LEV. Dengan di buatnya mesin LEV tentu saja perlu perlu di ketahui cara kerja mesin secara terperinci sebagai pedoman pengoperasian mesin LEV. Kegiatan ini dilakukan selama semester 5 dan menjelang semester 6, dan tahap ini menghasilkan sebuah ide sebagai langkah awal untuk penelitian.

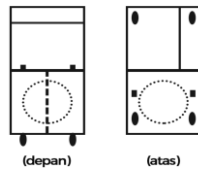
a. Desain Awal Perancangan Mesin



Gambar 2.1 Gambar Desain Mesin Pandangan Samping
(sumber: dokumen pribadi)

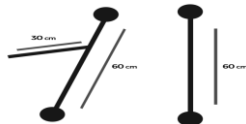
Keterangan:

- | | |
|-------------------------|------------------|
| 1. Blower | 7. Relay |
| 2. Hood | 8. Toggle Switch |
| 3. Duct In | 9. Power Supply |
| 4. Duct Out | 10. Stop Kontak |
| 5. Frame Duct | 11. Lemari |
| 6. Sensor LDR dan Flame | 12. Roda |

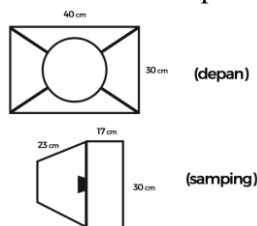


Gambar 2.2: Desain Rangka Mesin Pandangan Depan, Atas

(sumber: dokumen pribadi)



Gambar 2.3: Desain Frame Duct
(sumber: dokumen pribadi)



Gambar 2.4: Desain Hood
(sumber: dokumen pribadi)

b. Tahap Penelitian

Dengan ada nya desain penelitan di atas, maka peneliti membuat tahap-tahap penelitian dengan di mulai dari Perancangan Mesin LEV dengan prosedur yang ada sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP) mesin ini, dari perancangan mesin, Proses pembuatan mesin,, Pengoprasian mesin danmengamati proses saat berlangsungnya percobaan LEV terhadap proses pengelasan setelah dapat hasil pengamatan terhadap proses perancangan mesin LEV perlu di buat penjelasan terhadap proses pembuatan Mesin LEV.

c. Waktu Dan Tempat Penelitian

Pembuatan mesin LEV ini di laksanakan di Kota Bengkulu yang berada di jalan Setia Negara. mesin LEV ini dikerjakan dua tahap. Tahap pertama adalah pembuatan mesin dan kedua adalah tahap pengujian. Waktu pelaksanaan rancangan bangunan yaitu mulai dari awal bulan Febuari sampai awal bualan Mei, membutuhkan waktu relatif lama kurang lebih tiga bulan, karena minimnya pengetahuan, kurangnya ketersediaan alat dan bahan dalam pembuat mesin.

d. Deskripsi Objek Penelitian

Mesin LEV yang penulis rancang menggunakan Blower Sentrifugal dengan diameter kipas 10" dengan merek Sumura dengan spesifikasi 350 watt, tegangan 220 volt, kecepatan

putaran kipas 2900 RPM, frekuensi 50/60 Hz, dan ditambah dengan sensor sebagai kontak otomatis Blower. Dirancang layaknya mesin LEV secara pintas ketika dilihat dan meja kerja ataupun di daerah pengelasan yang sempit atau tinggi menggunakan besi Behel dengan ketebalan 10 mm panjang 180 cm, dengan dimensi rangka degan panjang 80 cm, tinggi 80 cm dan lebar, 40.

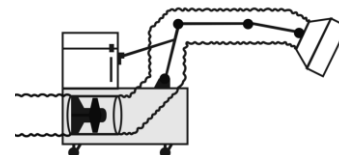
Pada rangka terdapat lemari penyimpanan alat – alat kerja dengan ukuran panjang 40 cm, lebar 30 cm, dan tinggi 30 cm.diatas meja terdapat tempat untuk relay, toggle switch, terminal, dan stop kontak dgn dimensi tempat panjang 40 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 10 cm. Dibagian Hood sebagai awal masuk nya asap di desain ukuran penghubung Duct dan Hood dengan diameter 23 cm dan ujung Hood dengan panjang 40 cm, dan tinggi 30 cm, pada pagian atas hood di pasang Sensor LED dan Flame.

e. Hasil Analisis Data dan Pembahasan

Alur Pembuatan Alat

- Mulai
- Proses perancangan alat
- Gambar kerja
- Proses persiapan alat dan bahan
- Pemotongan bahan
- Penyambung/pengelasan
- Pengeboran
- Perakitan alat
- Pengecatan
- Selesai

1) Gambar kerja



Gambar 2.5 Gambar Kerja Mesin LEV
(Sumber : Dokumen Pribadi)

2) Proses Persiapan Alat dan Bahan

Proses persiapan alat dan bahan dilakukan untuk mempermudah proses pengerjaan akan lebih cepat dan mudah karena segala telah dipersiapkan. Berikut bahan-bahan yang penulis persiapkan dalam proses perancangan, yaitu :

a) Blower

Mesin LEV yang penulis rancang menggunakan blower sentrifugal dengan diamer kipas sebesar 10" dengan dengan spesifikasi sebagai berikut :

Voltage: 220 volt Flow Rate : 45 m³/min

Watts : 350 W Fraquency : 50 Hz

Speed : 2900 Rpm Static Pressure : 300 pa



Gambar 2.6 Blower
(Sumber : Dokumen Pribadi)

b) Duct / Selang Fleksible

Dengan panjang 5 meter dan diameter 10” digunakan sebagai penghubung antara Hood dan Blower, dimana 3,5m sebagai input blower dan 1,5m sebagai exhaust blower



Gambar 2.7 Duct / Selang Flexible
(Sumber : Dokumen Pribadi)

- c) Besi Behel
- d) Plat Besi
- e) Besi Siku
- f) Sensor LDR (Light Dependent Resistor)
(Sumber : <https://www.nyebarilmu.com/>)
- g) Sensor Flame
- h) Toggle Switch
- i) Relay
- j) Terminal Blok
- k) Skun Kabel
- l) Kabel Serabut
- m) Mur dan Baut
- n) Sekrup
- o) Paku Rivet
- p) Plat almunium
- q) Roda Trolley
- r) Handle
- s) Power Supply
- t) Stop Kontak
- u) Elektroda
- v) Batu Gerinda
- w) Mata Bor
- x) Cat
- y) Clear Coat
- z) Thinner

3. TUNJAUAN PUSTAKA

a. Pengertian Rancang Bangun

Menurut (Jogiyanto,2005) perancangan didefinisikan sebagai pengembangan perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengatura dari beberapa elemen yang terpisah dari satu kesatuan yang utuh dan berfungsi.

Menurut KBBI Pengertian Perancangan menurut KBBI adalah:

- **Perancangan** berasal dari kata dasar rancang. Perancangan memiliki arti dalam kelas nomina atau kata benda sehingga perancangan dapat menyatakan nama dari seseorang, tempat, atau semua benda dan segala yang dibendakan.
- Proses, perbuatan merancang

Pengertian Bangun Menurut Pressman (2009) pengertian pembangunan atau bangun sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada secara keseluruhan.

Jadi dapat disimpulkan oleh penulis bahwa Rancang Bangun adalah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa sebuah perangkat. Dengan demikian pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk perangkat keras atau alat yang lebih baik dari yang sudah ada.

b. Jenis – Jenis Mesin Penghisap

- 1) Vacuum Cleaner
- 2) Cooker hood
- 3) Lokal Exhaust Ventilaton

c. Definisi Exhaust Fan

Exhaust Fan berfungsi untuk menghisap udara di dalam ruang untuk dibuang ke luar, dan pada saat bersamaan menarik udara segar di luar ke dalam ruangan. Selain itu Exhaust Fan juga bisa mengatur volume udara yang akan disirkulasikan pada ruang. Supaya tetap sehat ruang butuh sirkulasi udara agar selalu ada pergantian udara dalam ruangan dengan udara segar dari luar luar ruangan Exhaust Fan merupakan salah satu jenis kipas angin yg difungsikan untuk sirkulasi udara dalam ruang atau rumah

d. Ventilasi Lokal

Ventilasi lokal adalah bertujuan untuk mengeluarkan kontaminan langsung dari sumbernya tanpa memberikan kesempatan kontaminan untuk berada di area pernapasan (breathing zone). Biasanya penggunaan ventilasi lokal adalah pada saat pengelasan, pemotongan dan lain-lain yang memiliki debu dan uap logam yang berpotensi mengganggu kesehatan dari pekerja.



Gambar 3.1 Proses Ventilasi Lokal
(sumber :<http://k3smrha10.blogspot.com/>)

Proses diatas akan menghasilkan debu dan atau uap logam, bila tidak ada sistem ventilasi maka debu atau uap logam akan terakumulasi di dalam ruangan dan pekerja akan menghirupnya. Maka dari itu diperlukan ventilasi lokal yang akan mengeluarkan dengan cara menyedot dan membuang keluar debu atau uap logam tersebut.

e. Blower

Blower adalah suatu mesin atau alat yang digunakan untuk menaikkan atau memperbesar tekanan udara atau gas yang akan dialirkan dalam suatu ruangan tertentu juga sebagai persiapan atau pemvakuman udara atau gas tertentu. Di industri-industri kimia alat ini biasanya digunakan untuk mensirkulasi gas – gas tertentu didalam tahap proses secara kimiawi dikenal dengan nama booster atau circulator

1) Klasifikasi Blower

a) Blower sentrifugal

Blower sentrifugal terlihat lebih seperti pompa sentrifugal daripada fan. Impelernya gerakan oleh gir dan berputar 15.000 rpm. Pada blower multi -tahap, udara dipercepat setiap melewati impeler. Pada blower tahap tunggal, udara tidak mengalami banyak belokan, sehingga lebih efisien.

Blower sentrifugal dibagi menjadi 3 jenis yaitu blower radial, forward curved blade, dan backward curved blade.

- Radial blade

Fan bilah radial biasanya digunakan dalam aplikasi yang mempunyai temperatur tinggi dan diameter yang besar. Bilah yang dalam arah radial mempunyai tegangan (stress) yang sangat rendah dibandingkan dengan bilah bengkol maju ataupun mundur. Rotor mempunyai 4-12 bilah dan biasanya beroperasi pada kecepatan rendah. Fan ini digunakan dalam kerja buangan (*exhaust work*), khususnya untuk gas-gas pada temperatur tinggi dan dengan suspensi dalam alirannya.



Gambar 3.2 Bilah Radial
(sumber: <http://eprints.undip.ac.id/>)

- Forward-curved blade

Fan ini mengalirkan gas buang pada kecepatan yang sangat tinggi. Tekanan yang

dipasok oleh blower ini lebih rendah dibandingkan dengan tekanan yang dihasilkan oleh dua bilah yang lain. Banyaknya bilah dalam rotor tersebut dapat mencapai 50, sedangkan kecepatannya dapat mencapai 3600 rpm.



Gambar 3.3 Bilah forward-curved
(sumber <http://eprints.undip.ac.id/>)

- Backward-curved blade

Fan ini digunakan ketika dibutuhkan tekanan buang yang lebih tinggi. Fan ini digunakan pada berbagai aplikasi. Fan jenis backward dan forward curved mempunyai tegangan yang jauh lebih besar daripada fan radial.



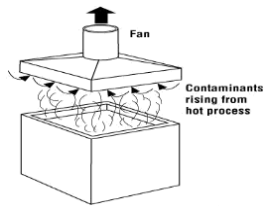
Gambar 3.4 Bilah *backward-inclined*
(sumber <http://eprints.undip.ac.id/>)

f. Spiral Ventillation Duct/ Selang Flexsibel Ventilasi

Diguna sebagai penghantar gas dan partikel dari titik kerja las ke exhaust, dengan panjang tertentu sesuai dengan lokasi titik penghisapan panjang Duct harus di sesuaikan dengan Blower yang dipakai agar mendapatkan kecepatan udara yang otimal dan debit udara yang besar. Fungsi , menyediakan jalan untuk membawa kontaminan ke bagian pembersih udara. Kecepatan dari udara pada saluran ini harus cukup tinggi untuk mencegah partikel-partikel besar dari pengendapan di dalam duct.

g. Hood

Sistem ini dirancang untuk mengambil keuntungan dari pergerakan yang dilakukan oleh kontaminan untuk menangkapnya tanpa membutuhkan sejumlah besar udara. Hood adalah tempat dimana proses emisi memasuki exhaust sistem. Hood terletak berdekatan dengan sumbernya.



Gambar 3.5 Canopy hoods
(sumber : <https://www.ccohs.ca/>)

h. Sensor

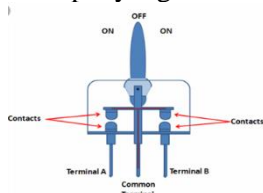
Sensor adalah sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia. Variabel keluaran dari sensor yang diubah menjadi besaran listrik disebut Transduser.



Gambar 3.6 Bentuk Fisik LDR
(sumber : <https://www.immersa-lab.com/>)

i. Toggle Switch

Toggle switch atau saklar toggel adalah saklar sederhana yang mudah digunakan. Toggle switch banyak digunakan pada peralatan elektronika. Saklar toggle ini sangat bermanfaat pada perakitan alat, karena dapat membuat tampilan alat menjadi lebih enak dipandang. Ukuran toggle switch yang kecil membuat toggle switch menjadi pilihan pada perakitan alat terutama pada tempat yang relatif kecil.



Gambar 3.7 Skema Toggle switch
(sumber :

<https://rangkaianelektronika.info/>)

Toggle switch dioperasikan dengan cara menaikkan atau menurunkan tuas toggle. Fungsi operasional toggle switch pada umumnya memiliki fungsi ON-OFF, yaitu untuk menyalakan dan mematikan suatu alat listrik. Namun, beberapa toggle switch juga memiliki variasi dengan fungsi ON-OFF-ON, maupun fungsi ON-ON yang dapat digunakan untuk memindahkan daya listrik antara dua alat listrik.

Toggle switch dilengkapi dengan ulir dan mur, sehingga mudah dipasangkan pada panel atau alat elektronika. Bagian belakang toggle switch dilengkapi dengan terminal untuk di koneksikan dengan kabel listrik.

j. Relay

Relay adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi untuk menyambung dan memutuskan arus listrik dalam sebuah rangkaian. Karena fungsi relay tersebut, itulah mengapa komponen yang satu ini juga disebut sebagai saklar



Gambar 3.8 Relay
(sumber :

<https://rangkaianelektronika.info/>)

Hal ini karena komponen yang satu ini berguna untuk membuka dan menutup aliran arus listrik. Kegunaan relay dalam sebuah rangkaian elektronika cukup vital. Berikut ini 6 fungsi yang perlu anda ketahui:

- Mengendalikan sirkuit dengan tegangan tinggi dengan menggunakan derma signal bertegangan rendah.
- Memperkecil terjadinya penurunan tegangan.
- Menjalankan fungsi logika atau logic function.
- Memberikan fungsi penundaan waktu atau delay time function.
- Melindungi komponen elektronika dari bahaya konsleting.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN Proses Pembuatan Mesin LEV

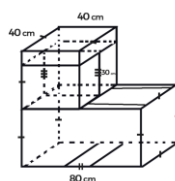
a. Proses Pemotongan

Dalam pemotongan, kebutuhan bahan yang digunakan dalam pembuatan kerangka mesin LEV adalah :

- Besi siku dengan ukuran 30 mm, besi siku ini dipotong dengan ukuran 80cm dengan jumlah 6 batang, 40 cm dengan jumlah 16 batang, 80 cm dengan jumlah 4 buah, 10 cm dengan jumlah 3 buah, 30 cm dengan jumlah 2 buah digunakan sebagai meja kerja .
- Besi behel dengan diameter 8 mm, dipotong dengan ukuran 60cm dengan jumlah 6 potong dan ukuran 30 cm dengan jumlah 2 potong.
- Besi behel dengan ukuran 4 mm, dipotong dengan ukuran 75 cm dengan jumlah 1 potong, ukuran 140 cm dengan jumlah 1 potong, ukuran 120 cm dengan jumlah 1 potong, dan ukuran 40 cm dengan jumlah 4 potong.
- Plat Besi dengan ketebalan 0.8 mm, dipotong dengan ukuran 80 cm x 40 cm dengan jumlah

2 lembar, ukuran 40 cm x 40 cm dengan jumlah 5 lembar, ukuran 40 cm x 30 cm dengan jumlah 4 lembar, ukuran 40 cm x 20 cm dengan jumlah 4 lembar, dan ukuran 40 cm x 10 cm dengan jumlah 1 lembar

- Plat Besi dengan ketebalan 3 mm, dipotong dengan ukuran 4 cm x 2 cm dengan jumlah 12 potong.
- Plat Almunium dengan ketebalan 0.2 mm, dipotong dengan ukuran 43 cm x 50 cm dengan jumlah 4 lembar.
- 4.1.2 Proses Penyambungan
- Setelah proses pemotongan, bahan yang terpotong sesuai dengan ukuran akan disambung menjadi suatu rangkaian berbentuk kerangka sesuai dengan gambar kerja. Proses penyambungan ini dilakukan dengan cara pengelasan. Pengelasan adalah proses penyatuan logam melalui pencairan bahan dasar dengan tujuan agar kedua bahan tersebut dapat menyatu.
- Penyambungan merupakan suatu penggabungan dua buah benda atau lebih dengan menggunakan bantuan dari sebuah partikel benda lain yang memiliki fungsi perekat. Pada proses pembuatan kerangka mesin LEV ini, proses penyambungan menggunakan mesin las listrik dan las OAW atau sering kita dengan las karbit dan ada bagian perakittannya dengan menggunakan baut. Pada penyambungan yang dilakukan dalam proses pembuatan rangka ini menggunakan jenis elektroda yang berdiameter 2,6 mm dan arus yang digunakan dalam pengelasan ini 85-90 ampere.
- Proses penyambungan Rangka Mesin
- Proses penyambungan Rangka Mesin menggunakan besi siku 30 mm ukuran 80cm dengan jumlah 6 batang, 40 cm dengan jumlah 16 batang, 80 cm dengan jumlah 4 buah, 10 cm dengan jumlah 2 buah, 30 cm dengan jumlah 2 buah digunakan sebagai meja kerja, untuk penyambungan nya proses penyambungan rangka nya seperti gambar di bawah.

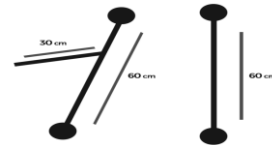


Gambar 4.1 Rangka Mesin
 (Sumber : Dokumen Pribadi)

- Proses Penyambungan Frame Duct

Proses Penyambungan *Frame Duct* Menggunakan besi behel dengan ukuran 4 mm, dengan ukuran 75 cm dengan jumlah 1 potong, ukuran 40 cm dengan jumlah 4 potong, ukuran 30 cm dengan jumlah 6 potong, lalu menggunakan plat Besi dengan ketebalan 3 mm, dipotong dengan ukuran 4 cm x 2 cm dengan jumlah 12 potong dan besi siku 30 mm dengan panjang 30 cm dengan jumlah 1 potong.

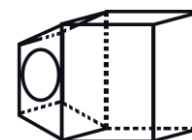
Frame yang di buat sebanyak 1 frame bawah, 2 frame tengah dan 2 frame atas yang di hubungkan langsung ke HOOD.



Gambar 4.2 frame bawah, frame atas dan tengah

(Sumber : Dokumen Pribadi)

- Proses Penyambungan rangka Hood
 Proses penyambungan rangka hood Besi behel dengan ukuran 4 mm, dengan ukuran 75 cm dengan jumlah 1 potong, ukuran 140 cm dengan jumlah 1 potong, ukuran 120 cm dengan jumlah 1 potong, dan ukuran 40 cm dengan jumlah 4 potong. proses penyambungan menggunakan pengelasan OAW kerna behel yang tipis.
 Behel dengan ukuran 75 cm dibentuk menjadi kingkaran dengan diameterr 23 cm sebagai penghubung duct/selang ke hood, behel ukuran 140 cm dibentuk menjadi persegi panjang dengan ukuran panjang 40 cm dan lebar 30 cm, behel ukuran 120 cm dibentuk menjadi persegi dengan ukuran setiap sisi 30 cm. Jiga semua behel sudahdi bentuk dan di hubungkan dengan behel dengan panjang 40 cm melalui pengelasan OAW maka rangka hood terbentuk seperti di bawah ini.



Gambar 4.3 Rangka hood
 (Sumber : Dokumen Pribadi)

- Proses pemasangan Body
 - Proses pemasangan body pada rangka mesin
 Setelah proses penyambungan dan terbentuklah suatu kerangka Mesin LEV, maka hal selanjutnya yang harus dilakukan adalah pemasangan body dengan membuat lubang atau mengebor untuk body pada

rangka mesin. Plat besi dengan ketebalan 0.8 mm yang sudah terpotong . mata bor yang digunakan dalam pembuatan lubang berdiameter 4 mm dan 6 mm.

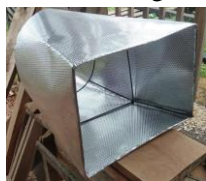


Gambar 4.4 Rangka Mesin yang sudah di pasang plat

(Sumber : Dokumen Pribadi)

- Proses pemasangan dinding pada rangka hood

Setelah proses penyambungan kerangka hood, maka hal selanjutnya yang harus dilakukan adalah pemasangan dinding hood dengan menggunakan Plat almunium dengan ketebalan 0.2 mm yang sudah terpotong, plat almunium digunakan oleh penuliskerna sifatnya yang muda di bentuk, tidak mudah terbakar dan ringan jadi sangat cocok dijadikan dinding pada hood, proses pemasahan plat almunium ke rangka dengan cara pelekuan dan keling.



Gambar 4.5 Rangka hood yang sudah di pasang plat

(Sumber : Dokumen Pribadi)

c. Perakitan Mesin LEV

Setelah kerangka mesin selesai terbuat dan komponen-komponen mesin tersedia, maka hal selanjutnya yang dilakukan adalah proses perakitan atau penyatuan kerangka dengan kompone-komponen perakitan mesin LEV ini dilakukan dengan berbagai tahap, yaitu :

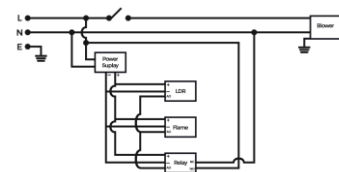
- Pertama pemasangan Blower sebagai komponen utama pada mesin, lalu hubungkan Blower dengan *duct*/selang flexsibles.
- Sebelum memmasang selang flexsiblle ke *hood*, pasang frame duct pada rangka mesin seperti dibawah gambar ini.
- Duct/selang flexsible hubungkan ke *hood*, dan frame duct dihubungan ke *hood* menggunakan baut 10 mm.
-



Gambar 4.6 Hood yang sudah terhubung ke selang dan frame

(Sumber : Dokumen Pribadi)

- Jika semua komponen Utama sudah dirakit maka kita akan menginstalasi sistem kelistrikan pada mesin dan juga pemasangan sensor. Dalam kelistrian mesin penulis telah merancang rangkaian seperti gambar di bawah.

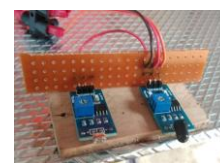


Gambar 4.7 Skema rangkaian listrik pada mesin LEV

(Sumber : Dokumen Pribadi)

sistem kerja dari rangkaian sudah di rancang oleh penulis yaitu power suply sebagai pengubah tegangan listrik dari AC ke DC untuk mengaktifkankomponen relay dan sensor, jika sensor terkena cahaya yang dihasilkan dari proses pengelasan maka data AO (Analog Output) menghasilah tegangan 5 volt ke relay sehingga relay dari NO (Normal Open) menjadi NC (Normal Close) membuar blower hidup. Setiap penyambungan kabel dan komponen penulis menggunakan terminal blok kerna membuat instalasi lebih rapi dan aman terjadinya konsleting antar kabel ke body mesin yang berbahan besi.

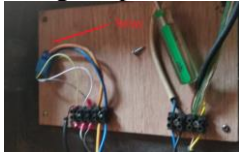
- Untuk pemasangan sensor LDR dan flame, penulis menepatkan posisi sensor di ujung atas hood kerna di posisi tersebut posisi yang cukup aman dari percikan bunga api las dan penangkapan sensor juga bagus, untu pemasangan ke hood menggunakan cara seperti gambar di bawah.



Gambar 4.8 Sensor yang sudah terpasang ke hood

(Sumber : Dokumen Pribadi)

- Jika sensor sudah di pasang ke hood maka hubungan kabel – kabel ke relay yang di tempatkan di atas rangka mesin dan juga penulis memasang stop kontak sebagai penghubung adaptor ke sumber listrik.



Gambar 4.9 Pemasangan Relay dan kabel stop kontak

(Sumber : Dokumen Pribadi)

- Jika semua komponen sudah di pasang maka mesin LEV yang dirancang penulis seperti gambar di bawah.



Gambar 4.10 Mesin LEV

(Sumber : Dokumen Pribadi)

d. Pengecatan

Setelah didapatkan satu unit mesin LEV yang sudah dirakit maka hal selanjutnya yang dilakukan adalah proses pengecatan. Pengecatan bertujuan untuk memberi warna serta untuk menghilangkan karat pada mesin LEV. proses pengecatan ini dilakukan menggunakan mesin kompresor yang menggunakan warna merah untuk di body mesin dan biru di frame duct. Proses pengecatan dilakukan hingga 5 lapisan untuk hasil cat yang bagus dan di lapisan terakhir menggunakan clear coat sebagai finishing dari pengecatan.



Gambar 4.11 Proses pengecatan

(Sumber : Dokumen Pribadi)

e. Pengujian Mesin

Setelah dilakukan proses perancangan dan proses pembuatan mesin LEV maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji kinerja mesin tersebut. Uji kinerja ini bertujuan untuk mengetahui kinerja mesin, sesuai atau tidak dengan konsep perancangan.

Agar rancangan ini sesuai dengan rumusan masalah yang ditulis di bab pertama maka pengujian ini dilakukan hanya untuk mencari spesifikasi dan kelemahan-kelemahan oleh mesin LEV yang dirancang oleh penulis.

Bahan yang diperlukan untuk pengujian mesin:

- Trafo Las
- Kawat Las
- Plat Besi
- Pennggaris

f. Prosedur pengujian

- Mesin LEV dinyalakan, posisikan hood pada posisi sekitar 20 – 30 cm dari titik pengelasan lalu ubah ke switch ON (Manual)
- Mesin LEV dinyalakan, posisikan hood pada posisi sekitar 20 – 30 cm dari titik pengelasan lalu ubah ke switch Sensor (Otomatis)

g. Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil uji kinerja mesin dapat diambil kesimpulan bahwa:

- Dalam Posisi Switch ON (Manual) asap pengelasan yang di hasilkan oleh benda kerja dan elektroda dapat ditangkap dengan baik melalui hood, ini dapat dilihat dari pola asap yang menuju ke selang flexible.



Gambar 4.13 Proses Kerja Mesin LEV

(sumber: dokumen pribadi)

- Dalam Posisi Switch Sensor (Otomatis) asap pengelasan yang di hasilkan oleh benda kerja dan elektroda dapat ditangkap dengan baik hampir sama dengan manual, waktu pengelasan sensor menangkap dengan baik cahaya yang dihasilkan sehingga blower menyala untuk menghisap asap, dan juga blower mati sesaat saat hidup 2 detik dan hidup kembali itu terus terjadi secara terus menerus jika menggunakan sensor.

h. Kesimpulan dari pengujian

- Mesin LEV bisa menghisap dengan baik asap pengelasan dalam jarak di bawah 30 cm dari ujung hood.
- Penggunaan sensor pada Mesin Bekerja dengan baik, tetapi mesin mati sesaat saat hidup 2 detik dan hidup kembali itu terus terjadi secara terus menerus jika menggunakan sensor.
- Posisi Hood bisa di ubah dengan mengubah arah pada frame duct.
- Suara pada kipas mesin juga bising.

Kelebihan Mesin LEV,

- Mesin LEV yang bisa di pindahkan kerna memiliki roda pada rangka mesin, berbeda dengan mesin LEV yang ada di perusahaan yang di pasan permanen.
- Mesin LEV bisa di oprasikan di semua tempat, baik di tempat sempit seperti di kolong mobil atau di tempat tinggi yang mencapai 2 meter in dikernakan posisi hood pada mesin LEV bisa di ubah.
- Mesin LEV sudah di pasang sistem sensor untuk membantu proses kerja pengelasan.
- Terdapat lemari penyimpanan dengan dimensi panjang 40 cm lebar 30cm dan tinggi 30 cm pada Mesin LEV sebagai tempat menyimpan perkakas kerja.
- Di deat panel switch kontak terdapat stop kontak yang berguna untuk penghubungan perangkat listrik yang lain seperti bor dan perkakas listrik lain.

Kekurangan Mesin LEV

- Mengubah posisi hood yang cukup sulit kerna harus mengubah posisi setiap komponen frame duct.
- Komponen hood yang menggunakan plat almunium mudah penyot.
- Komponen sensor yang mudah rusak terhadap percikan api pengelasan.
- Belum di pasang air filter pada mesin LEV.

3. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang di buat penulis, dapat di ambil kesimpulan bahwa mesin LEV menggunakan blower sentrifugal dengan diameter kipas 10 inch. Dimensi Rangka mesin yaitu panjang 80 cm, lebar 40 cm dan tinggi 80 cm. Mesin LEV menggunakan sensor LDR dan flame yang bekerja jika terkena cahaya las maa blowerpaa mesin LEV akan menyala dan sensor ini ditempatkan di hood. Kinerja mesin LEV pada pengelasan yang efektif yaitu pada jarak pengelasan dan ujung hood berjarak kurang dari 30 cm dari titik pengelasan. Jarak hood yang di hubungkan dengan selang flexsible ke blower bisa mencapai 2.3 meter.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Amirudin Anwar, Hendri. (2012). *Lokal Exhaust Ventilation* (online) tersedia : <https://docplayer.info/72776589-Local-exhaust-ventilation-lev-disusun-oleh-hendri-amirudin-anwar-st-mkkk.html> . Diakses pada tanggal 18 Maret 2020.
- Anonim . (2016). Bahaya Asap Pengelasan Bisa Timbuulkan Deretan Penyakit ini

Penting Diwaspadai Pekerja Las (online) tersedia : <http://www.sefetyesign.co.id/> .Diakses pada tanggal 11 April 2020.

- Arif, Latar Muhammad. (2012). *Lokal Exhaust Ventilation/Ventilasi* Pengeluaran Setempat. (online) tersedia : <http://www.ikk365.weblog.esaunggul.ac.id/>. Diakses pada tanggal 12 Juni 2020.

- Bakhtiar, Dwi Sandi.Sulaksmono.(2013). *Risk Assesment Pada Welding Convined Space Di Bagian Ship Building PT DOK dan Perkapalan Surabaya*. Jurnal pada Universitas Airlangga (online) tersedia : <https://media.neliti.com/media/publications/3796-ID-risk-assessment-at-work-in-the-welding-confined-space-ship-building-pt-dock-and.pdf>. Diakses pada tanggal 16 Juni 2020.

- Fauzy, Rakmat. (2016). Analisa Udara Fan Dengan Jurnal Modifikasi Fan Sentrifugal. (online) tersedia: <https://divpenhmtmulm.files.wordpress.com/>. Diakses pada tanggal 23 Juni 2020. Diakses pada tanggal 18 Maret 2020.

- Hayuning Ichtiakhiri. Tentrami. Keefektifan *Local Exhaust Ventilation* Terhadap Keluhan Kesehatan Tenaga Kerja Bagian Grit Blasting Di PT Inka (Persero) Madiun (online) tersedia : <https://digilib.uns.ac.id/>. Diakses pada tanggal 18 Maret 2020.

- Lamudi. (2014). Pengertian Exhaust Fan dan Cara Memilihnya (online) tersedia : <https://www.lamudi.co.id/journal/pengertian-exhaust-fan-dan-cara-memilihnya/>. Diakses pada tanggal 18 Maret 2020.

- Sudyanto. (2015). Proses Produksi Pengelasan Listrik. Makalah pada Universitas Mercu Buana. (online) tersedia : <https://www.academia.edu/>. Diakses pada tanggal 2 Juni 2020