

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Di Pabrik Kelapa Sawit saat ini masih banyak yang menggunakan perebusan sistem horizontal yang berarti adanya jembatan penghubung rel lori ke sterilizer untuk memasukkan lori kedalam sterilizer yang nantinya akan di lakukan proses perebusan. Dan di Pabrik Kelapa Sawit itu sendiri masih banyak menggunakan jembatan *Trolley cantilever* yang sepenuhnya masih menggunakan tenaga karyawan (Manual) untuk memindahkan jembatan tersebut ke pintu sterilizer yang membutuhkan.

Dengan cara manual tersebut tentunya akan memakan waktu lebih lama, juga sangat rentan akan terjadinya slip pada roda lori yang akan masuk dan keluar dari sterilizer. Untuk mendorong jembatan *trolley cantilever* ini karyawan akan berhadapan langsung dengan lantai yang licin, tidak menutup kemungkinan akan membahayakan karyawan, Pada saat melaksanakan program studi praktek kerja lapangan sipenulis pernah melihat kecelakaan kerjadistasiun sterilizer ini, hingga korban mengalami cacat, kejadiannya pada saat mendorong *trolley cantilever* kaki karyawan tersebut terlicin dan jari-jari tangannya sangkut pada jembatan, hingga ujung salah satu jari tangannya putus. Maka dari itu penulis disini ingin membuat sebuah jembatan untuk proses masuk dan keluarnya lori ke dalam sterilizer. Jembatan yang sipenulis maksudkan adalah menggunakan hidrolik. Agar operator distasiun sterilizer ini tidak lagi mengalami hal-hal kejadian diatas.

Jembatan yang akan dibuat sesuai dengan hasil penelitian Andrian Nova Kinsa jembatan di rancang semudah mungkin untuk kelancaran dari pekerjaan perebusan di sterilizer, jembatan yang menggunakan sistem hidrolik yang setiap sterilizer akan mempunyai jembatan sendiri. Cara kerjanya ialah pada saat lori akan masuk kedalam sterilizer, pintu akan terbuka dan jembatan akan diturunkan dengan hidrolik melalui panel yang sudah di sediakan bagi karyawan. Dan pada saat lori sudah masuk ke dalam sterilizer, jembatan akan di naikkan kembali 90^0 dengan dorongan hiidrolik dan pintupun akan di tutup.



Gambar 1.1 *Trolley cantilever Sterilizer* (Geser Manual)

(foto di lokasi)

1.2 RUMUSAN MASALAH

Untuk membuat jembatan sterilizer hidrolik saya merumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pembuatan jembatan sterilizer hidrolik dengan kapasitas beban 12.000 kg.
2. Bagaimana menentukan komponen alat dan bahan pembuatan jembatan sterilizer hidrolik.
3. Bagaimana melakukan perakitan dan pemasangan jembatan sterilizer hidrolik.

1.3 BATASAN MASALAH

Berdasarkan rumusan masalah diatas batasan masalah yang dibahas sebagai berikut :

1. Ukuran dan dimensi komponen mengikuti hasil perhitungan penelitian saudara Andrian Nova Kinsa.
2. Kapasitas maksimum jembatan sterilizer hidrolik 12.000 kg
3. Pemilihan bahan rangka sesuai mekanis *software autodesk inventor 2013*
4. Pompa hidrolik menggunakan pompa yang sudah ada dilokasi perusahaan.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari pembuatan ini yaitu:

1. Membuat jembatan sterilizer hidrolik dengan kapasitas 12.000 kg untuk mempermudah dan mengefektifkan proses pengolahan
2. Untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja distasiun sterilizer
3. Untuk meminimalisir terjadinya slip pada roda lori saat sedang berjalan diantara rel jembatan.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Rencana sistematika penulisan SKRIPSI adalah:

Bab I Pendahuluan

Menguraikan tentang latar belakang masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Menguraikan tentang tinjauan pustaka dan teori dasar yang digunakan pada perancangan jembatan sterilizer.

Bab III Metodologi

Menguraikan tentang tahapan – tahapan pembuatan pada jembatan sterilizer.

Bab IV Hasil

Menguraikan tentang hasil perencanaan dan pembuatan jembatan sterilizer.

Bab V Penutup

Menguraikan tentang kesimpulan dan saran dari hasil pembuatan jembatan sterilizer.

Daftar pustaka

Lampiran

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Klasifikasi Dan Bentuk Jembatan

Jembatan merupakan struktur yang melintasi sungai, teluk, atau kondisi kondisi lain berupa rintangan yang berada lebih rendah, sehingga memungkinkan kendaraan, kereta api maupun alat transportasi lainnya dapat melintasi dengan lancar dan aman. Jembatan dapat dikatakan mempunyai fungsi keseimbangan sistem transportasi, karena jembatan akan menjadi pengontrol volume dan berat dapat dilayani oleh sistem transportasi. Ada beberapa struktur yang harus kita ketahui pada jembatan :

1. Struktur Atas

Merupakan bagian yang menerima beban langsung yang meliputi berat, beban mati, gaya rem.

2. Struktur Bawah

Merupakan bagian yang berfungsi memikul seluruh beban struktur atas dan beban lain yang ditimbulkan oleh tekanan tumbukan, gesekan pada tumpuan, dsb. Untuk kemudian disalurkan ke fondasi, selanjutnya beban beban tersebut disalurkan oleh fondasi ke tanah dasar.

Struktur bawah jembatan umumnya meliputi :

- a. Pangkal jembatan
- b. Pilar jembatan
- c. Fondasi

Berdasarkan sistemnya fondasi dapat dibedakan menjadi beberapa macam jenis, antara lain :

- a. Fondasi telapak
- b. Fondasi sumuran
- c. Fondasi tiang

Untuk memahami berbagai bentuk struktur jembatan, terlebih dahulu perlu ditinjau tentang klasifikasi jembatan. Klasifikasi jembatan dapat dibagi berdasarkan material super strukturnya, penggunaannya, sistem struktur yang digunakan, dan kondisi pendukung.

Menurut material superstrukturnya jembatan diklasifikasikan atas :

- a. Jembatan baja

Jembatan yang menggunakan berbagai macam komponen dan sistem struktur baja : deck, girder, rangka batang, pelengkung, penahan dan penggantung kabel.

- b. Jembatan beton
- c. Jembatan kayu

Jembatan dengan bahan kayu untuk bentang yang relatif pendek

- d. Jembatan batu

Jembatan yang terbuat dari bahan batu

- e. Jembatan komposit

Jembatan dengan bahan komposit fiber dan plastic.

Klasifikasi berdasarkan kegunaannya :

1. Jembatan jalan
2. Jembatan kereta api.

Klasifikasi berdasarkan system struktur yang digunakan :

- a. Jembatan rangka batang

Elemen elemen berbentuk batang disusun dengan pola dasar menerus dalam struktur segitiga ataupun segi empat. Elemen elemen tersebut dihubungkan dengan sambungan pada ujungnya, setiap bagian menahan beban tekan maupun Tarik.

- b. Jembatan pelengkung

Merupakan struktur busur vertikal yang mampu menahan beban tegangan axial.

- c. Jembatan kabel tarik

Gelegar digantung oleh kabel berkekuatan tinggi dari satu menara atau lebih, jembatan ini lebih sesuai untuk jembatan jarak panjang.

- d. Jembatan gantung

Gelegar digantung oleh penggantung pertikal yang kemudian digantungkan pada kabel penggantung utama yang melewati menara dari tumpuan satu ketumpuan lainnya, beban diteruskan melalui gaya tarik kabel, desain ini sesuai dengan jembatan bentang yang terpanjang.

Selain itu juga perlu dipahami desain konseptual jembatan agar dapat menentukan jenis jembatan yang sesuai. Desain konseptual merupakan langkah awal yang harus diambil perancang untuk mewujudkan dan menggambarkan

jembatan untuk menentukan fungsi dasar dan tampilan. Proses desain termasuk pertimbangan faktor faktor penting seperti pemilihan sistem jembatan, material, pondasi, estetika dan lingkungan sekitarnya.

2.2 Konsep Rangka Batang (*Truss bridge*)

Truss adalah susunan elemen linier (batang) yang membentuk segitiga atau kombinasi segitiga membentuk rangka stabil.

Ada 6 konsep *Truss* yaitu :

1. Batang 2 saling terhubung dengan titik buhul (joint) dengan hubungan sendi (pin joint).
2. Sumbu 2 batang bertemu di satu titik joint.
3. Beban yang bekerja berupa beban terpusat (searah sumbu batang) baik di tumpuan maupun joint.
4. Beban dan reaksi tumpuan bekerja pada joint.
5. Gaya yang bekerja pada sumbu batang berupa aksial sentris (gaya normal saja)
6. Hubungan sendi:
 - Memberi tahanan translasi ke semua arah → vertikal dan horizontal ditahan.
 - Tidak mampu menahan rotasi

2.3 Teori Mesin Perkakas

Mesin perkakas didefinisikan sebagai suatu mesin untuk memotong, mengikis dan membentuk suatu material menjadi suatu produk jadi maupun setengah jadi. Sesuai bentuk dan ukuran tertentu seperti yang dikehendaki. Proses pemotongan dan pembentukan ini mesin memerlukan alat bantu potong yang sering dinamakan alat potong atau pahat potong.

2.3.1 Mesin Gerinda Potong



Gambar 2.1 Mesin Gerinda Potong

(sumber : www.onlinemja.com)

Pada prinsipnya mesin gerinda potong adalah suatu alat yang digunakan untuk pemotongan dengan prinsip batu gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pengikisan dan pemotongan. Pemotongan terjadi disebabkan adanya perbedaan tingkat kekerasan dari material yang dipotong dengan batu material gerinda dengan menggunakan prinsip putaran yang tinggi. Tingkat kekerasan pada batu gerinda potong tidak dilihat dari kerasnya butiran abrasive yang digunakan tetapi dilihat dari kuatnya bond (perekat) untuk mengikat butiran abrasive dari tekanan tertentu ketika melakukan proses penggerindaan.

Tingkat kekerasan dinyatakan dalam simbol huruf alphabet. Kode spesifikasi batu gerinda :

1. Huruf paling depan menyatakan kandungan material utama yang digunakan, yaitu :
 1. A : *Aluminium Oxide* (Biasanya digunakan untuk Metal dan Stainless Steel)
 2. WA : *Whait Aluminium Oxide* (Biasanya digunakan untuk Stainless Steel)
 3. C : *Silicone Carbide* (Biasanya digunakan untuk Batu dan Bahan Bangunan)
 4. GC : *Green Silicone Carbide* (Biasanya digunakan untuk Kaca, Keramik, dan bahan bangunan lainnya)
2. Angka menyatakan ukuran atau kekerasan dari batu gerinda, semakin kecil nilainya maka semakin kasar, sebaliknya semakin besar nilainya maka semakin halus.
 1. Angka 8 – 24 : Bisa disebut sebagai kasar
 2. Angka 30 – 60 : Bisa disebut sebagai sedang
 3. Angka 70 – 220 : Bisa disebut sebagai halus
 4. Angka 1000 atau lebih : Bisa disebut sebagai ultra halus
3. Tingkat kekerasan atau kekuatan dari perekatan material diwakili oleh urutan huruf dari D hingga Z. Dimana D menyatakan sangat lunak sedangkan Z sangat keras.
 1. Huruf D, E, F, G : Bisa disebut sebagai sangat lunak

2. Huruf H, I, J, K : Bisa disebut sebagai lunak
 3. Huruf L, M, N, O : Bisa disebut sebagai sedang
 4. Huruf P, Q, R, S : Bisa disebut sebagai keras
 5. Huruf T hingga Z : Bisa disebut sebagai sangat keras
4. Satu atau dua huruf berikutnya menyatakan jenis perekatan yang digunakan, yang umum digunakan adalah :
- a. B : menyatakan Resinoid, atau perekatan menggunakan bahan resin
 - b. BF : menyatakan Resinoid Reinforced, atau perekatan menggunakan bahan resin yang diperkuat
 - c. V : menyatakan Vitrivied, atau perekatan dengan memanaskan material hingga titik cair
 - d. S : menyatakan Sillicate, atau perekatan menggunakan bahan silika

Sebagai contoh, kode A24SBF, yang merupakan spesifikasi dari batu gerinda tangan koden BT045.

- A : Menyatakan bahwa material utama dari batu gerinda ini adalah Aluminium Oksida.
- Angka 24 : Menyatakan tingkat kekasaran batu gerinda yang berada pada tingkat kasar.
- S : Menyatakan kekuatan rekat dari batu gerinda ada pada tingkat keras.
- BF : Menyatakan jenis perekatan material menggunakan bahan resin yang diperkuat.



Gambar 2.2 Batu Gerinda

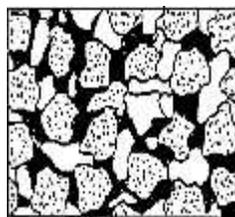
(Sumber : *Karcer, Grinding wheels, 2007*)

Struktur batu gerinda dipengaruhi dan ditentukan oleh perbandingan ukuran butiran dan perekat yang digunakan. Perbandingan perekat dengan butir potong dalam batu gerinda berkisar antara 10 – 30 % dari volume total batu gerinda.

Dilihat dari perbandingan tersebut, terdapat 2 jenis batu gerinda, yaitu :

1. Struktur Terbuka (batu gerinda lunak)

Jenis ini memiliki sifat mudah melepaskan butir potong dalam tekanan tertentu karena memiliki jumlah perekat sedikit. Jenis ini digunakan untuk menggerinda benda yang keras, karena sifatnya mudah melepaskan butir potong, maka permukaan benda kerja selalu mendapatkan butiran potong yang baru dan masih tajam. Percikan bunga api yang dihasilkan banyak karena selain partikel benda kerja, gesekan yang terjadi juga melepaskan butiran potong.



Gambar 2.3 Struktur Terbuka

(Sumber : Modul Akademi Teknik Soroako 1990)

2. Struktur tertutup (batu gerinda keras)

Jenis ini memiliki sifat yang sulit melepaskan butir pemotong dalam tekanan tertentu karena memiliki perekat yang banyak. Jenis ini cocok digunakan untuk menggerinda benda yang lunak, maka batu gerinda lebih awet karena partikel benda kerja akan terkkikis lebih dulu dari pada terlepasnya butiran pemotong. Percikan bunga api yang dihasilkan oleh penggerindaan sedikit.



Gambar 2.4 Struktur Tertutup

(sumber : Modul Akademi Teknik Soroako 1990)

Dalam proses pemotongan dengan mesin gerinda potong, terdapat proses pemotongan kering yang pengerjaannya tanpa menggunakan cairan pendingin. Pada pemotongan kering umumnya ditinjau dari jenis benda kerja, proses pengerjaan, jenis mesin dan batu gerinda. Namun pemotongan kering dapat menyebabkan suhu pengerjaan yang terjadi menjadi lebih tinggi, chip atau debu yang dihasilkan akan berterbangan.

Pada pemotongan basah proses pemotongan menggunakan cairan pendingin. Umumnya pemotongan basah ini digunakan untuk lebih mempertahankan kekerasan bahan, sebab bahan akan digunakan secara khusus.

2.3.2. Mesin las

Dari definisi pengelasan, maka pengertian las adalah suatu cara penyambungan benda padat (logam) dengan cara mencairkannya dengan menggunakan energi panas. Las busur listrik adalah las elektroda terbungkus dimana elektroda logam yang dibungkus dengan fluks akan mencair dengan dan membeku bersama karena adanya panas dari busur yang bersumber dari energi listrik pada logam induk dan ujung elektroda.

Pada prose pengelasan, tidak hanya memanaskan dua bagian benda sampai mencair dan membiarkan membeku kembali, tetapi membuat pengelasan yang utuh dengan cara memberikan bahan tambah atau elektroda pada waktu dipanaskan sehingga mempunyai kekuatan seperti yang dikehendaki. Kekuatan sambungan las dipengaruhi beberapa faktor antara lain : prosedur pengelasan, bahan, elektroda dan jenis kampuh yang digunakan.

Untuk las busur tanpa gas pengoperasiannya sama dengan las busur gas, semi otomatis yang mana kawat lasnya digerakkan secara otomatis sedangkan alat pembakar digerakkan dengan tangan. Sesuai namanya las ini tidak menghubungkan selubung gas apapun juga tetapi pengelasan ini logam cair ditutup oleh fluks yang diatur melalui penampang, fluks dan logam pengisi diumpankan secara terus menerus. (sumber : Wiryosumarto dan Okumura, 2000)



Gambar 2.5 Mesin las listrik

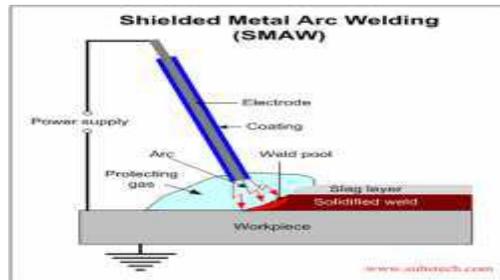
(Sumber : Foto Dilokasi)

1. Prinsip Kerja Las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*)

Pada proses pengelasan *Shielded Metal Arc Welding* logam induk dalam pengelasan ini mengalami pencairan akibat pemanasan dari busur listrik yang timbul antara ujung elektroda dan permukaan benda kerja. Busur listrik dibangkitkan dari suatu mesin las. Elektroda ini selama pengelasan akan mengalami pencairan bersama dengan logam induk dan membeku bersama menjadi bagian kumpuh las.

Proses pemindahan logam elektroda terjadi pada saat ujung elektroda mencair dan membentuk butir-butir yang membawa arus busur listrik yang terjadi. Bila digunakan arus listrik besar maka butiran logam cair yang terbawa menjadi halus dan sebaliknya bila arus kecil maka butirannya menjadi besar. Pola pemindahan logam cair sangat mempengaruhi sifat mampu las dari logam. Logam mempunyai sifat mampu las yang tinggi bila pemindahan terjadi dengan butiran yang halus. Pola pemindahan cairan dipengaruhi oleh besar kecilnya arus dan komposisi dari bahan fluks yang digunakan. Bahan fluks yang digunakan untuk membungkus elektroda selama pengelasan mencair dan membentuk terak yang

menutupi logam cair yang terkumpul ditempat sambungan dan bekerja sebagai penghalang oksidasi.



Gambar 2.6 Skema Proses Las

(Sumber : www.Subtech.com)

2. Elektroda Las *Shielded Metal Arc Welding*

Ketika elektroda disentukkan diatas permukaan logam maka akan terbentuk suatu busur api. Inti logam elektroda akan meneruskan energi listrik ke busur api dan melebur bersama dengan lapisan fluks yang membentuk tetapan lebur antara logam dan fluks. Kekuatan busur api dibantu oleh gravitasi dan tegangan permukaan, memindahkan tetapan lebur kedalam genangan las dimana kemudian membeku dibawah tutup pelindung fluks yang mengeras yang disebut dengan terak.



Gambar 2.7 Elektroda

(Sumber : Foto Dilokasi)

Fungsi lapisan elektoda pada las *Shielded Metal Arc Welding*.

1. Menyediakan suatu perisai yang melindungi gas sekeliling busur api dan logam cair dan demikian akan mencegah oksigen dan nitrogen dari udara memasuki logam las.
2. Membuat busur api stabil dan mudah dikontrol.
3. Mengisi kembali setiap kekurangan yang disebabkan oleh oksidasi elemen tertentu dari genangan las selama pengelasan dan menjamin las mempunyai sifat-sifat mekanis yang memuaskan.
4. Menyediakan suatu terak pelindung yang menurunkan kecepatan pendinginan logam las dan dengan demikian menurunkan kerapuhan akibat pendingin.

Ukuran standar diameter kawat inti dari 1,5 mm sampai 7 mm dengan panjang 350 mm sampai 450 mm. Sebagai bahan fluks pada elektroda ini antar lain : selulosa, kalsium karbonat, titanium oksid (rutil), kaolin, kalium oksida, besi mangan, dan sebagainya. Dengan persentase yang berbeda untuk setiap jenis elektroda.

Standarisasi elektroda baik dalam JIS (*Japan Industrial Standards*) maupun AWS (*American Welding Society*) didasarkan pada jenis fluks, posisi pengelasan dan arus las. Dua angka pertama baik JIS maupun AWS menunjukkan kekuatan terendah dari logam las, JIS satuannya adalah (kg/mm) sedangkan dalam AWS satuannya adalah (psi). Menurut sistem standarisasi Amerika yaitu AWS dinyatakan dengan EXXXX, yang artinya sebagai berikut :

- a. E, menyatakan elektroda las busur listrik

- b. XX, (dua angka) sesudah E menyatakan kekuatan tarik deposit las dalam psi.
- c. X, (angka ketiga) menyatakan posisi pengelasan, yaitu :
 - Angka 1 untuk pengelasan segala posisi
 - Angka 2 untuk pengelasan posisi datar
 - Angka 3 untuk pengelasanposisi dibawah tangan.
- d. X, (angka keempat) menyatakan jenis selaput dan arus yang cocok dipakai untuk pengelasan.

Posisi pengelasa pada las busur listrik terdiri dari lima posisi yaitu posisi datar (F), vertikal (V), atas kepala (OH), horizontal (H), dan horizontal las sudut (H-S). Spesifikasi elektroda terbungkus dari baja lunak yang didasarkan pada jenis fluks, posisi pengelasan, yang mengacu kepada standar *American Welding Society* (AWS).

3. Sambungan Las Dasar

Sambungan las dalam kontruksi baja pada dasarnya dibagi dalam sambungan tumpul, sambungan T, sambungan silang, sambungan sudut, sambungan dengan penguat, sambungan sisi, dan sambungan tumpang, seperti yang terdapat pada gambar 2.8.

a. Sambungan tupul

Adalah jenis sambungan yang efisien. Sambungan ini dibagi menjadi dua sambungan yaitu : sambungan penetrasian penuh dan sambungan sebagian sebagian, seperti yang terlihat pada gambar 2.8 (a).

b. Sambungan bentuk T dan bentuk silang.

Pada kedua sambungan ini secara garis besar dibagi dalam dua jenis yaitu las dengan alur dan jenis las sudut seperti terlihat dalam gambar 2.8(b).

c. Sambungan sudut.

Pada sambungan ini dapat terjadi penyusutan, dan dapat menyebabkan retak rangel. Hal ini dapat dihindari dengan membuat alur pada pelat tegak seperti terlihat pada gambar 2.8 (d). Bila pengelasan dalam tidak dapat dilakukan karena sempitnya ruang, maka pelaksanaannya dapat dilakukan pengelasan dengan plat pembantu.

d. Sambungan dengan plat penguat.

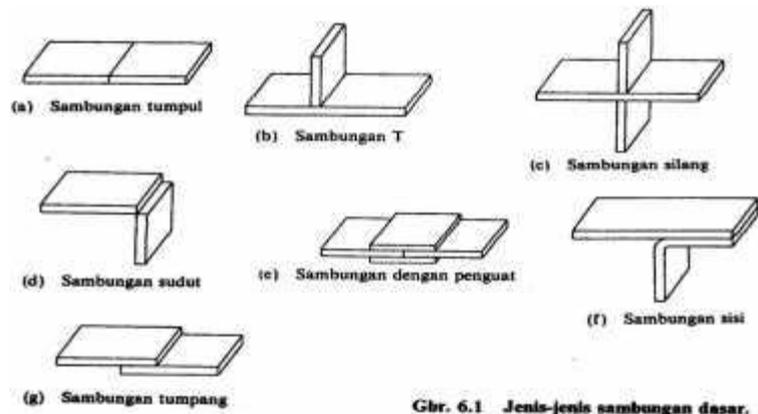
Sambungan ini dibagi dalam dua jenis yaitu sambungan penguat dengan plat tunggal dan sambungan penguat dengan pelat ganda, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.8 (e). Dari gambar dapat dilihat bahwa sambungan ini mirip sambungan tumpang, maka sambungan ini jarang dipakai untuk sambungan utama.

e. Sambungan sisi

Sambungan ini dibagi dalam dua jenis yaitu sambungan las dengan alur dan sambungan las ujung seperti yang terlihat pada gambar 2.8 (f). Untuk jenis sambungan dengan alur pada pelatnya harus dibuat alur sedangkan pada jenis sambungan las ujung pengelasan dilakukan pada ujung pelat tanpa alur, jenis ini biasanya hasilnya kurang memuaskan kecuali pengelasan dilakukan dalam posisi datar dengan aliran listrik yang tinggi.

f. Sambungan tumpang.

Sambungan ini efisiennya rendah maka jarang sekali dipakai untuk pelaksanaan penyambungan konstruksi utama. Sambungan tumpang biasanya dilaksanakan dengan sudut, dan las isi, seperti yang terdapat pada gambar 2.8 (g).



Gambar 2.8 Jenis-jenis Sambungan Las Dasar

(Sumber : Buku Seri Pertukangan soedjono)

2.3.3 Las Asetilin atau Las Karbit

Las asetilin ialah las yang pengerjaannya dilakukan melalui proses pemanasan dengan busur api yang di dapat dari pembakaran gas asetilin dan gas oksigen (sumber : Buku *Seri Pertukangan, Soedjono 1986*)



Gambar 2.9 Las Asetilin

(Sumber : Foto Dilokasi)

Peralatan las asetilin terdiri dari :

1. Alat pembangkit asetilin atau generator asetilin
 - a. Gas asetilin dibuat dengan jalan mencampur karbit (calsium carbida) dengan air. Prosesnya secara kimia adalah sebagai berikut :
$$\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \text{ ---- } \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{kalor.}$$
 - b. Kalor yang terjadi pada penguraian 1 kg karbit dapat memanaskan 5 kg air dari 0 sampai 95 derajat Celsius. Jadi air didalam generator berfungsi juga sebagai pendingin.
 - c. Keamanan sebuah generator asetilin harus dijaga yaitu :
 - Selama dalam pemakaian suhu air tidak boleh lebih dari 60 derajat
 - Suhu gas asetilin yang terjadi, tidak boleh mencapai 100 derajat.

Bagian-bagian utama sebuah generator asetilin adalah :

- a. Ruang karbit dan kapur gas atau retor.
- b. Ruang air,
- c. Ruang gas asetilin,
- d. Kunci air atau katup air,
- e. Alat pembersih atau penyaring gas,
- f. Manometer (biasanya hanya pada generator tekanan tinggi),
- g. Alat pengaman, bila terjadi tekanan gas melebihi tekanan yang diizinkan.

Macam-macam generator asetilin, menurut pencampuran air dengan karbit :

- a. Sistem lempar atau sistem celup,
- b. Sistem tetes, air menetes di atas karbit.

Menurut tekanannya :

- a. Generator asetilin tekanan rendah dengan tekanan sampai 0,03 kg/cm ;
- b. Tekanan sedang dengan tekanan dari 0,03 - 0.2 kg/cm,
- c. Tekanan tinggi, dengan tekanan dari 0,2 - 1,1 kg/cm.

Prinsip kerja generator , sistem lempar atau celup ;

- a. Karbit dijatuhkan kedalam air , berlangsunglah pembuatan asetilin.
- b. Gas asetilin yang terjadi naik dan berkumpul dalam ruangan gas.
- c. Dari ruang gas asetilin masuk ke kunci air , siap untuk dipergunakan.

2. Pada pengelasan yang tidak menggunakan generator asetilin , digunakan dua silinder (tabung atau botol) , masing-masing berisi gas oksigen dan gas asetilin.

a. Botol gas oksigen

Gas oksigen disimpan dalam sebuah botol dengan tekanan penuh sampai 150 bar (kg/cm). Botol gas tersebut berukuran tinggi 1295 mm dan garis tengah 228 mm. Di atas botol di pasang sebuah keran , yang di dalamnya terdapat sumbat pengaman. Sumbat ini berfungsi apabila tekanan dalam botol naik karena pengaruh panas dari luar , maka sumbat akan pecah dan kelebihan tekanan akan keluar. Botol di buat dari baja dan dapat diisi gas sebanyak 74,5 m³ dengan kadar oksigen murni 99,5%.

b. Botol gas asetilin

Seperti penjelasan di atas , asetilin di dapat dari proses generator asetilin , gas asetilin ini disimpan dalam tabung silinder berisi 90 sampai 270 liter gas asetilin. Gas asetilin tidak berwarna , dapat terbakar dan berbau dan merangsang . gas ini terdiri dari karbon dan hidrogen. Simbol kimianya adalah C₂H₂. Gas asetilin dapat terbakar bila bersenyawa dengan oksigen. Tekanan gas asetilin tidak di perbolehkan lebih dari 1 atmosfer, sebab tekanan yang melebihi batas ketentuan dapat menimbulkan ledakan.

3. Pengaturan tekanan kerja atau regulator las

Kegunaan pengatur tekanan adalah untuk mengatur agar tekanan kerja gas tetap , walaupun tekanan dan isi gas dalam silinder sudah berkurang. Pada alat pengantar tekanan terdapat dua buah meter penunjuk tekanan, yaitu :
menunjukkan tekanan gas di dalam botol dan menunjukkan tekanan kerja.

Yang di maksud tekanan kerja ialah tekanan gas yang di butuhkan pada waktu melakukan pekerjaan las.

Caranya:

- a. Buka keran pada pembakar sampai gas keluar.
- b. Putar keran pengatur sehingga meter tekanan kerja menunjukkan tekanan yang diperlukan.
- c. Tekanan kerja gas diatur dengan keran pembakar dalam keadaan terbuka, sebab bila tekanan kerja diatur ketika keran pembakar tertutup, maka pada saatnya mulai melakukan pekerjaan pengelasan, tekanan gas kerja akan turun, sehingga tekanan gas kerja harus diatur kembali.

4. Pembakar las

Pembakar pada las asetilin adalah alat untuk menyatukan dan mencampur gas asam dan gas asetilin yang jumlah isinya hampir sama, kemudian di bakar pada ujung pembakar. Pada pembakar dapat dipasang berbagai macam ukuran ujung pembakar, sehingga busur api dapat diatur dan disesuaikan dengan tebal benda kerja yang akan dilas atau dipotong. Pembakar mempunyai dua selang, yaitu:

- Untuk oksigen, dengan warna hitam, hijau atau biru,
- Untuk gas asetilin dengan warna merah.

Ruang campur dan keran adalah untuk mengatur gas oksigen dan gas asetilin.



Gambar 2.10 Pembakar Las

(Sumber : Foto Dilokasi)

a. Pembakar pemotong (cutting torch)

Pembakar untuk memotong bentuknya serupa dengan pembakar untuk mengelas biasa, tetapi pada pembakar pemotong terdapat pipa ketiga untuk saluran gas oksigen dan mempunyai ujung pembakar yang berbeda dari ujung pembakar untuk mengelas biasa. Perbandingan gas oksigen dengan gas asetilin pada pemotongan dengan perbandingan tertentu, dan ini dapat diatur, yaitu untuk pembakaran pendahuluan maupun untuk keperluan memotong logam.

b. Ujung pemotong

Ujung pemotong dipasang pada kepala pemotong dengan mur. Pada ujung pemotong ini terdapat sebuah lubang untuk menyalurkan gas oksigen pemotong. Lubang ini dikelilingi beberapa lubang kecil untuk pemanasan pendahuluan. Logam yang berkarat, banyak kotoran, memerlukan pemanasan pendahuluan yang lebih lama dan menggunakan busur api lebih besar.

5. Selang las

Selang las untuk asetilin dibuat khusus. Selang harus tahan tekanan tinggi dan mudah dibengkokkan. Warna selang oksigen adalah hitam, hijau atau biru, sedangkan untuk gas asetilin berwarna merah. Pada ujung selang oksigen dan gas asetilin terdapat mur penguat dengan ulir kanan oksigen dan ulir kiri. Mur penguat yang terdapat pada kedua ujung selang adalah untuk mengikat alat pengatur tekanan dan keran pada pembakar. Untuk mengatur busur api dalam pekerjaan las asetilin ini dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Buka keran pengatur gas asetilin dan nyalakan dengan korek api las gas asetilin yang keluar dari pembakar . perhatikan warna busur apinya.
2. Buka keran oksigen perlahan-lahan, dan atur warna busur api kuning hingga berwarna putih kebiru-biruan. Perhatikan pula tiga warna busur api yang berlainan.
3. Cobalah bergantian mengatur keran oksigen dan gas asetilin. Perhatikan perbedaan warna busur api.

Pengaturan busur api gas asetilin penting sekali dalam pekerjaan memotong.

Ada 3 macam-macam busur api, yaitu :

1. Busur api netral

Untuk pekerjaan memotong baja. Merupakan hasil pembakaran oksigen dan gas asetilin dengan perbandingan kurang lebih 1 : 1, yaitu satu bagian isi gas oksigen terhadap satu bagian isi gas asetilin. Busur api netral berwarna biru dan merupakan inti nyala api yang keluar dari ujung pembakar.

2. Busur api karburasi.

Untuk pekerjaan memotong besi tuang. Ini terjadi apabila gas asetilin yang terbakar perbandingannya lebih banyak dari gas oksigen. Maka disini akan terlihat tiga warna busur api. Kelebihan gas asetilin menyebabkan terlihat nyala api yang berwarna putih disekitar inti busur api, sebagai akibat terbakarnya zat karbon. Sedangkan inti nyala api berwarna seperti pada busur api netral.

3. Busur api oksidasi

Untuk memotong baja pekerjaan berat yang biasanya dilakukan pada mesin pemotong. Ini terjadi bila perbandingan oksigen lebih banyak dari pada gas asetilin. Nyala api pada busur api oksidasi lebih pendek dan bersuhu lebih tinggi dari kedua busur api diatas, karena gas yang terbakar tidak memerlukan oksigen dan udara.

2.3.4 Mesin Bubut

Mesin bubut adalah suatu mesin perkakas yang digunakan untuk memotong benda yang diputar. Bubut sendiri merupakan suatu proses pemakanan benda kerja yang sayatannya dilakukan dengan cara memutar benda kerja kemudian dikenakan pada pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja (Ir.Slamet Setyo, 1983). Gerakan putar dari benda kerja disebut gerak potong relatif dan gerakan translasi dari pahat disebut gerak umpan. Dengan mengatur perbandingan kecepatan rotasi benda kerja dan kecepatan translasi pahat maka akan diperoleh berbagai macam ulir dengan ukuran kisar

yang berbeda. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menukar roda gigi translasi yang menghubungkan poros spindel dengan poros ulir.

Roda gigi penukar disediakan secara khusus untuk memenuhi keperluan pembuatan ulir. Jumlah gigi pada masing-masing roda gigi penukar bervariasi besarnya mulai dari jumlah 15 sampai dengan jumlah gigi maksimum 127. Roda gigi penukar dengan jumlah 127 mempunyai kekhususan karena digunakan untuk konversi dari ulir metrik ke ulir inci. Maka disimpulkan, Pembubutan adalah proses pengikisan dengan prinsip pengikis berputar dan yang dikikis diam. Selain itu adanya perbedaan tingkat kekerasan antar beban pengikis (pahat bubut) dengan bahan yang dikikis (benda kerja).



Gambar 2.11 Mesin Bubut

(sumber : www.plukme.com)

Pada mesin bubut juga harus memperhatikan peralatan keselamatan kerja seperti baju kerja, sepatu, topi/ikat kepala, masker hidung, alat pembersih dan lampu penerang serta alat pemadam kebakaran.

Demikian pemahaman peralatan utama pada mesin bubut yaitu :

- a. Kepala tetap

Merupakan bagian dari mesin bubut yang letaknya disebelah kiri mesin, dan bagian inilah yang memutar benda kerja yang didalamnya terdapat transmisi roda gigi. Pada kepala tetap ini ditempatkan berbagai bagian mesin yang memudahkan kita melakukan pekerjaan. Beberapa bagian yang ada dikepala tetap adalah plat mesin, engkol pengatur pasangan roda gigi, cakra bertingkat, motor penggerak mesin. Pada kepala tetap ini pula kita memasang alat pemegang benda kerja sehingga aman pada saat dikerjakan. Alat pemegang atau penjepit ini disebut cekam. Cekam ini dibedakan menjadi dua, yaitu cekam rahang tiga dan cekam rashang empat. Cekam rahang tiga pergerakan rahang penjepitnya adalah serentak sehingga pada saat kita menggerakkan satu kunci penggeraknya, maka ketiga rahang bergerak serentak. Cekam rahang empat pada saat kita menggerakkan kunci penggeraknya, maka rahang yang bergerak adalah satu persatu.



Gambar 2.12 Kepala Tetap

(sumber : machinemedicine.wordpress.com)

b. Kepala lepas

Merupakan bagian dari mesin bubut yang letaknya disebelah kanan dari mesin bubut, yang berfungsi untuk menopang benda kerja yang panjang. Pada saat mengerjakan benda berukuran panjang, kemungkinan besar bengkok apabila tidak ditopang pada kedua ujungnya, yaitu dikepala tetap dan kepala lepas. Beberapa bagian yang ada dikepala tetap adalah : center putar, untuk menopang benda kerja, agar tidak terjadi gesekan, *handwill*, pengunci poros, pengunci alas.



Gambar 2.13 Kepala Lepas

(sumber : : machinemedicine.wordpress.com)

c. Alas mesin

Merupakan alas mesin berfungsi untuk tempat kedudukan kepala lepas, tempat kedudukan eretan dan tempat kedudukan penyangga diam.

d. Eretan

Merupakan alat yang digunakan untuk melakukan proses pemakanan pada benda kerja dengan cara menggerakkan kekiri dan kekanan sepanjang

meja. Eretan utama akan bergerak sepanjang meja sambil membawa eretan lintang dan eretan atas dan dudukan pahat.



Gambar 2.14 Eretan Mesin Bubut

(sumber : *diobubut.blogspot.com*)

Pada proses pembubutan adalah sebuah proses permesinan yang menggunakan pahat dengan satu mata potong untuk mengikis material dari permukaan benda kerja yang berputar. Pahat bergerak pada arah linier sejajar dengan sumbu putar benda kerja. Benda kerja dicekam poros spindel dengan bantuan chuck yang memiliki rahang pada salah satu ujungnya. Poros spindel akan memutar benda kerja melalui piringan pembawa sehingga memutar roda gigi pada poros spindel. Melalui roda gigi penghubung putaran akan disampaikan ke roda gigi poros ulir. Oleh klem beruklir, putaran poros ulir tersebut diubah menjadi gerak translasi pada eretan yang membawa pahat. Akibatnya pada benda kerja akan terjadi sayatan yang berbentuk ulir.

Beberapa jenis pembubutan diantaranya :

- a. Pembubutan tepi (*facing*)

Pengerjaan benda kerja terhadap tepi penampangnya atau tegak lurus terhadap sumbu benda kerja.

b. Pembubutan silindris (*turning*)

Pengerjaan benda kerja dilakukan sepanjang garis sumbunya. Baik pengerjaan tepi maupun pengerjaan silindris posisi dari sisi potong pahatnya harus terletak senter terhadap garis sumbu dan ini berlaku untuk semua proses pemotongan pada mesin bubut.

c. Pembubutan alur (*grooving*)

Pembubutan yang dilakukan diantar dua permukaan.

d. Pembubutan tirus (*chamfering*)

Dengan memutar *compound rest*, dengan menggeser sumbu *tail stock* dan dengan menggunakan *taper attachment*.

e. Pembubutan ulir (*threading*)

Didapat dengan cara menggerinda pahat menjadi bentuk yang sesuai dengan menggunakan referensi mal ulir (*thread gauge*).

f. *Drilling*, membuat lubang awal pada benda kerja.

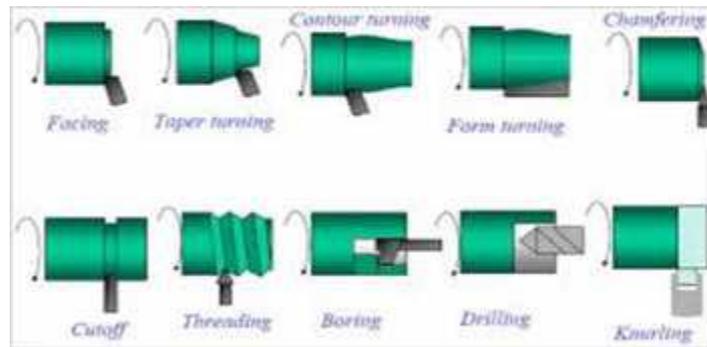
g. *Boring*, memperbesar lubang pada benda kerja.

h. Kartel (*knurling*)

Membuat profil atau *grif* pegangan pada benda kerja seperti pada pegangan tang, obeng, agar tidak licin.

i. *Reaming*

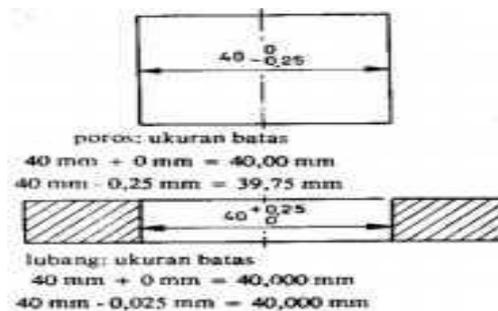
Memperluas lubang pada benda kerja. Hal ini dilakukan untuk hasil pembubutan dalam atau pengeboran diatas mesin bubut dengan *reamer*.



Gambar 2.15 Jenis Proses Pembubutan Pada Benda Kerja

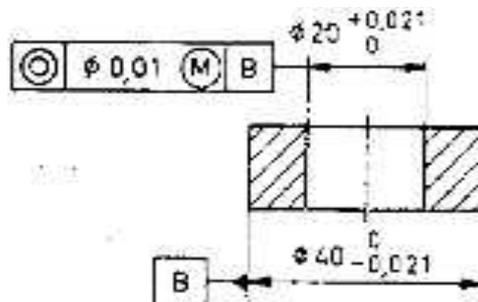
(sumber : www.turningmachine.com)

Besarnya penyimpangan (toleransi khusus) ukuran ditunjukkan dibelakang ukuran nominalnya. Misalnya panjang $100 + 0,2$, artinya $- 0,1$ ukuran panjang yang diperbolehkan antara 99,9 sampai 100,2 (mm).



Gambar 2.16 Penunjukan Toleransi Khusus

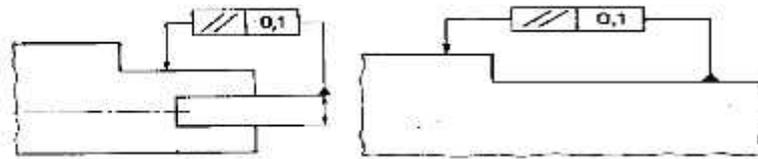
(sumber : Teknik Manufaktur.com)



Gambar 2.17 Penunjukan Toleransi Tempat/Posisi Lubang

(sumber : www.Teknik Manufaktur.com)

Jika ukuran lubang sebenarnya 20,02 (mm), ukuran ini masih terletak $20,02 - 20,00 = 0,20$ (mm), dari keadaan bahan maximum. Jadi, toleransi tempat harus dibaca lubang $20 + 0,021$ harus terletak konsentris dalam toleransi sebesar $0,01 + 0,02 = 0,03$ (mm) terhadap bidang referensi B.



Gambar 2.18 Penunjukan Toleransi Kesejajaran 0,1 mm

(sumber : www.Teknik Manufaktur.com)

2.3.5 Mesin Bor

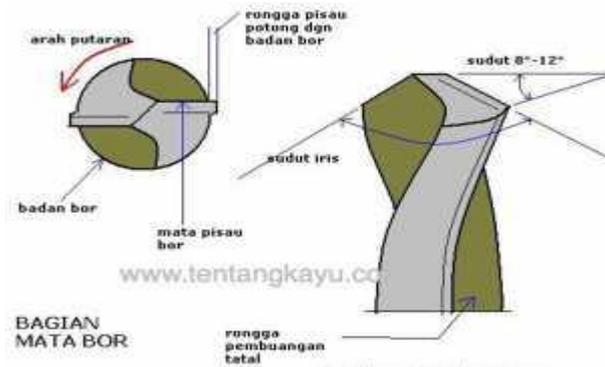
Pengeboran merupakan proses pembuatan lubang dengan menggunakan prinsip putaran. Proses pengeboran terjadi karena putaran dan tekanan serta perbedaan tingkat kekerasan antara bahan pengebor (mata bor) dengan bahan yang dibor.



Gambar 2.19 Mesin Bor

(sumber : jakartapiranti.com)

Mata bor atau bor spiral terdiri dari sudut total dan sudut bebas yang biasa terdapat pada alat-alat potong. Badan bor tidak silindris benar, garis tengah luarnya tirus, dari ujung sampai batas tangkai, dengan kenaikan 0,05 mm setiap panjang 100 mm.



Gambar 2.20 Sudut Potong Mata Bor

(sumber : www.sladeshare.com)

2.4 Konsep Jembatan dan proses masuk dan keluar lori

Jembatan memiliki berbagai macam jenis, salah satunya pelengkung dengan desain menggunakan material baja atau beton bertulang dengan dimensi yang dapat menahan gaya tarik, yang ditimbulkan dari perbandingan gaya tekan akibat bentuk yang melengkung. Bentuk melengkung dari struktur memungkinkan berat sendiri struktur disalurkan ke pondasi sebagai gaya normal tekan tanpa lenturan.

Pada jembatan rangka batang, material baja merupakan bahan utama yang digunakan dalam perancangan. Penggunaan struktur baja, apabila dilihat pada bangunan dan perbandingan (*ratio*) antara kekuatan berat (atau kekuatan per satuan berat) harus dipertahankan tinggi, maka bajalah yang dapat memenuhinya.

Pada struktur rangka baja, sambungan berfungsi untuk menggabungkan profil-profil bagian-bagian konstruksi serta bagian tersebut menjadi satu kesatuan.

Karena sambungan menyalurkan gaya ke komponen yang lain, maka sambungan harus aman dan mampu dibuat secara praktis.

Sterilizer mempunyai ukuran dan spesifikasi berbeda beda, umumnya Stasiun rebusan berbentuk silinder berdiameter 2.070 mm dengan panjang 27.000mm berjumlah 4 unit dengan sistem 2 pintu dan memakai PLC (*Program Local Control*) dengan waktu merebus buah ± 80 menit sesuai keinginan dari Pabrik itu sendiri. Masing masing Sterilizer berkapasitas 5 lori (± 35 tonTBS). Pintu sterilizer akan dibuka kedua pintunya untuk mengeluarkan lori yang sudah direbus dan meletakkan jembatan pada rel lori. Setelah jembatan tepat di rel lori selanjutnya lori yang akan direbus akan didorong masuk kedalam sterilizer dan lori – lori yang sudah melakukan perebusan tadi akan terdorong keluar sterilizer. Jika sudah masuk dengan sempurna maka jembatan di pinggirkan agar pintu dapat tertutup kembali. Sterilizer (stasiun rebusan) menggunakan sensor cahaya pada masing-masing pintu, maka sebelum kedua pintu pada masing-masing Sterilizer ditutup, lampu indikator untuk memulai proses perebusan belum akan menyala. Sistem perebusan yang dipakai adalah sistem 3 puncak (*triple peak*) ada juga yang menggunakan 2 puncak (*dowble Peak*). Dari sterilizer lori-lori yang berisi TBS hasil rebusan dipindahkan ke *hostingcrane* di stasiun penebah.

2.5 Teori Hidrolik

Sistem hidrolik adalah sistem penerusan daya dengan menggunakan oli. Minyak mineral adalah jenis fluida yang sering dipakai. Prinsip dasar dari sistem hidrolik adalah memanfaatkan sifat bahwa zat cair tidak mempunyai bentuk yang

tetap. Namun menyesuaikan dengan yang ditempatinya. Zat cair bersifat *inkompresibel*. Karena itu tekanan yang diterima diteruskan ke segala arah secara merata.

Sistem hidrolik biasanya diaplikasikan untuk memperoleh gaya yang lebih besar dari gaya awal yang dikeluarkan. Fluida penghantar ini dinaikkan tekanannya oleh pompa yang kemudian diteruskan ke silinder kerja melalui pipa-pipa saluran dan katup-katup. Gerakan translasi batang piston dari silinder kerja yang diakibatkan oleh tekanan fluida pada ruang silinder dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur maupun naik dan turun sesuai dengan pemasangan silinder yaitu arah horizontal maupun vertikal.

Keuntungan dan Kekurangan Sistem Hidrolik

Sistem hidrolik memiliki beberapa keuntungan, antara lain :

1. Fleksibilitas.

Sistem hidrolik berbeda dengan metode pemindahan tenaga mekanis dimana daya ditransmisikan dari *engine* dengan *shafts*, *gears*, *belts*, *chains*, atau *cable* (elektrik). Pada sistem hidrolik, daya dapat ditransfer ke segala tempat dengan mudah melalui pipa/selang fluida.

2. Melipat gandakan gaya.

Pada system hidrolik gaya yang kecil dapat digunakan untuk menggerakkan beban yang besar dengan cara memperbesar ukuran diameter silinder.

3. Sederhana.

Sistem hidrolik memperkecil bagian-bagian yang bergerak dan keausan dengan pelumasan sendiri.

4. Hemat.

Karena penyederhanaan dan penghematan tempat yang diperlukan sistem hidrolik, dapat mengurangi biaya pembuatan sistem.

5. Relatif aman.

Dibanding system yang lain, kelebihan beban (*overload*) mudah dikontrol dengan menggunakan *reliefvalve*.

Sistem melipat hidrolik memiliki pula beberapa kekurangan :

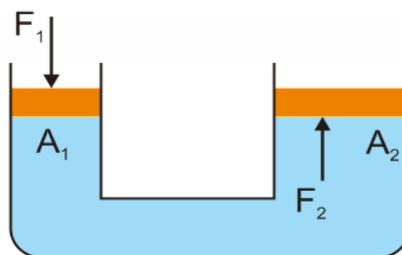
1. Gerakan relatife lambat.
2. Peka terhadap kebocoran.

2.5.1 Dasar-Dasar Sistem Hidrolik

Prinsip dasar dari sistem hidrolik berasal dari Hukum Pascal, pada dasarnya menyatakan dalam suatu bejana tertutup yang ujungnyaterdapat beberapa lubang yang sama maka akan dipancarkan kesegala arah dengan tekanandan jumlah aliran yang sama. Dimana tekanan dalam fluida statis harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

- a. Tidak punya bentuk yang tetap, selalu berubah sesuai dengan tempatnya.
- b. Tidak dapat dimampatkan.
- c. Meneruskan tekanan kesemuaarah dengan sama rata.

Memperlihatkan dua buah silinder berisi cairan yang dihubungkan dan mempunyai diameter yang berbeda. Apabila beban F diletakkan disilinder kecil, tekanan P yang dihasilkan akan diteruskan kesilinder besar ($P= F/A$, beban dibagi luas penampang silinder) menurut hukum ini, pertambahan tekanan dengan luas rasio penampang silinder kecil dan silinder besar, atau $F= P.A$



Gambar 2.21 Fluida dalam pipa menurut Hukum *Pascal*

Pada gambar tersebut terdapat 2 buah bejana berisi zat cair yang saling berhubungan dengan luas penampang yang berbeda-beda. Jika pada bejana I mendapat gaya sebesar F_1 , tekanan permukaan pada tabung tersebut adalah $P = F_1/A_1$. Berdasarkan prinsip hukum *pascal*, maka tekanan pada zat cair tersebut akan diteruskan ke segala arah. Akibatnya, pada penghisap 2 akan bekerja gaya ke atas yang besarnya sama yaitu P . Tekanan tersebut nilainya sama dengan [gaya](#) oleh pada pengisap 2 (F_2) dibagi dengan penampang alas tabung 2 (A_2). Berlaku :

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Keterangan :

F_1 = gaya pada tabung pertama

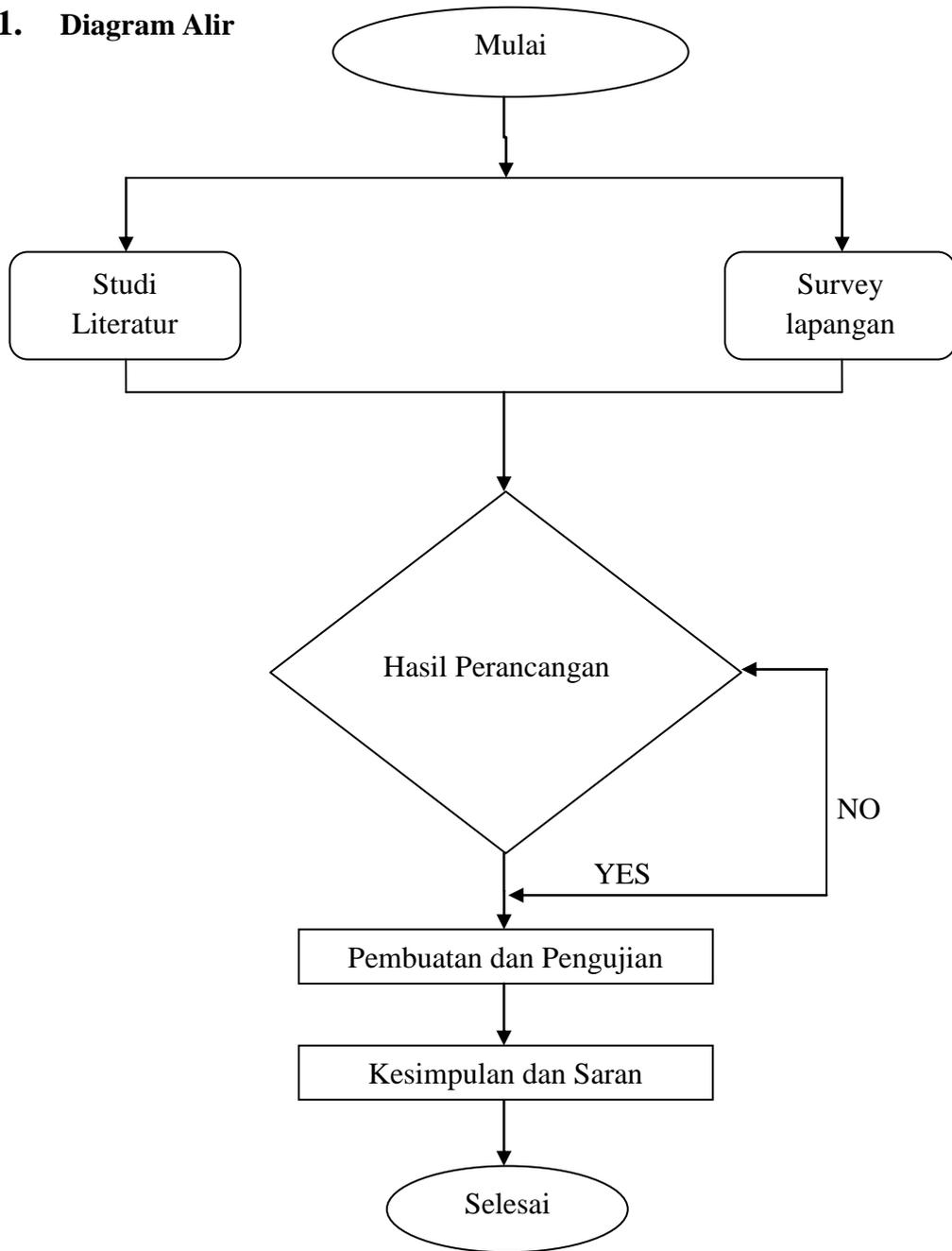
F_2 = gaya pada tabung kedua

A_1 = luas penampang tabung pertama

A_2 = luas penampang tabung kedua

**BAB III
METODOLOGI**

3.1. Diagram Alir



Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Jembatan Strilizer

Keterangan Diagram Alir diatas :

1. Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan dengan mencari referensi yang berhubungan dengan judul penelitian baik berupa buku buku maupun jurnal dan artikel yang relevan

2. Survei Lapangan

Dilakukan untuk mengetahui ukuran panjang jembatan yang nantinya akan di buat.

3. Hasil Perancangan

Hasil rancangan yang digunakan adalah penelitian saudara Andrian Nova Kinsa.

4. Bahan dan Alat

Menyediakan bahan yang digunakan untuk pembuatan jembatan sterilizer dan menyediakan alat yang digunakan untuk membentuk jembatan sterilizer sesuai yang sudah dirancang.

5. Pembuatan dan Pengujian

Melalui dari tahap pembuatan hingga tahap perakitan serta pengujian jembatan sterilizer.

6. Hasil dan Kesimpulan

Sebuah produk jadi berupa jembatan sterilizer dengan kapasitas beban 12.500 kg.

3.2. Tempat dan waktu pembuatan jembatan sterilizer

- Tempat pembuatan : PT.Rohul Sawit Industri
- Waktu pembuatan : Bulan Pebruari s/d Bulan Juli 2018

3.3. Alat dan Bahan Yang Digunakan

3.3.1. Alat Yang Digunakan

Adapun alat yang digunakan dalam pembuatan jembatan sterilizer sebagai berikut :

1. Meteran jenis motoran (gulungan ukuran 5 meter)
Difungsikan sebagai alat ukur pada proses pembuatan jembatan sterilizer.
2. Mesin gerinda potong
Difungsikan untuk memotong material seperti UNP 200, pipa 2 inchi dan pipa 4 inchi, plat pengangga.
3. Las asetilin
Difungsikan untuk memotong material yang tebal, dan sulit untuk menggunakan gerinda potong dan gergaji.
4. Mesin las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*)
Difungsikan untuk proses penyambungan material atau bahan pada pembuatan jembatan sterilizer
5. Mistar baja siku-siku
Difungsikan untuk pengukuran siku dari masing-masing sudut kerangka jembatan sterilizer

6. Mesin gerinda poles

Difungsikan untuk pengikisan material setelah proses pemotongan dan pengelasan

7. Waterpass

Difungsikan untuk mengukur tegak lurusnya pilar landasan jembatan sterilizer

3.3.2. Bahan Yang Digunakan Membuat Jembatan Sterilizer

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan jembatan sterilizer ini ialah :

1. Besi UNP (*U – Channel Profil*) 200 (mm) x 70 (mm) x 7,5 (mm)
2. Pipa 2 inchi Schedule 40
3. Pipa 4 inchi Schedule 80
4. Plat 6 (mm)
5. Plat 20 (mm)
6. Square Bar 50 (mm) x 50 (mm) x 6 (m)
7. Plat Boardes 4 (mm)
8. Poros 4 inchi

3.4. Langkah Pengerjaan

Adapun langkah-langkah pembuatan jembatan sterilizer adalah sebagai berikut :

1. Pengukuran.

Pengukuran antar pondasi ke sterilizer dilakukan dan disesuaikan dengan gambar rancangan yang telah dibuat.

2. Pemotongan.

Pemotongan baik dilakukan menggunakan gerinda potong maupun menggunakan las asetilin dilakukan setelah keseluruhan material / bahan diukur sesuai dengan ukuran dan dimensi dari rancangan .

3. Pembubutan

Proses pembubutan dilakukan untuk pembuatan dimensi poros jembatan sesuai dengan ukuran gambar rancangan.

4. Pengelasan

Proses pengelasan dilakukan setelah pengukuran dan pemotongan bahan telah selesai dilaksanakan.

5. Pengeboran

Dilakukan untuk membuat lubang pembautan pada plat yang akan ditempatkan pada pondasi.

6. Penggerindaan

Penggerindaan dilakukan untuk pengikisan benda material yang sudah dipotong dan proses *finishing* setelah keseluruhan komponen jembatan sterilizer selesai di pasang.

7. Pengecatan

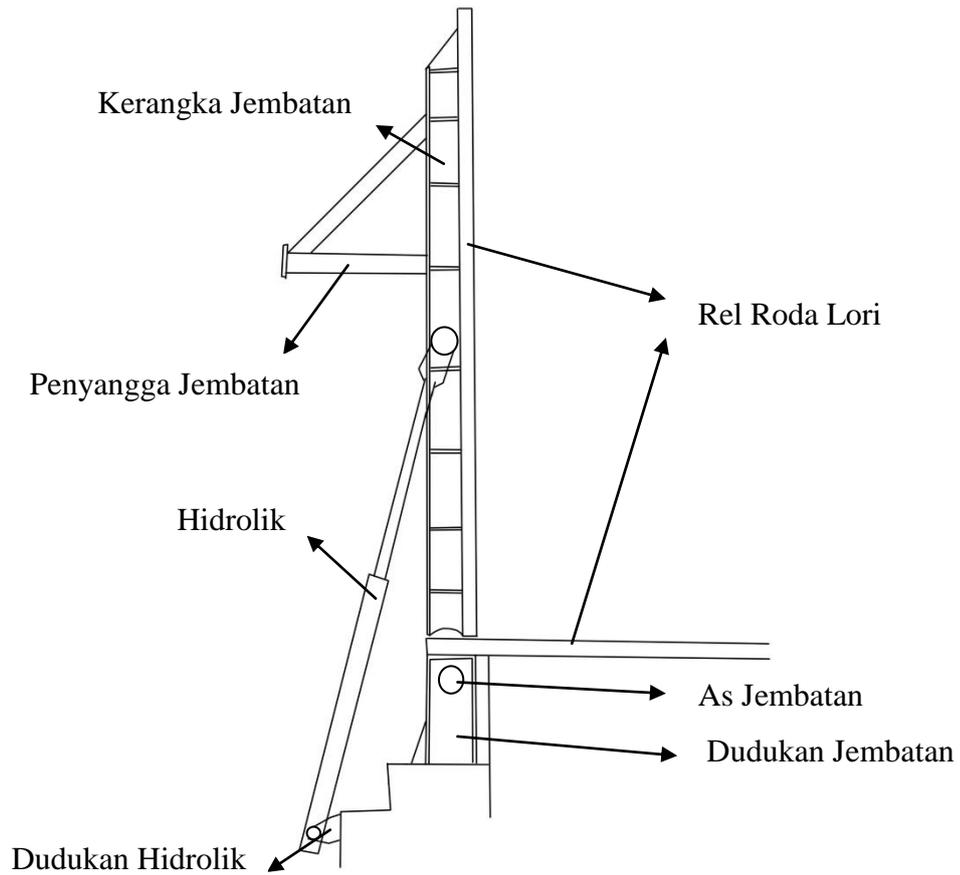
Pengecatan dilakukan sebagai proses akhir pengerjaan jembatan setelah dilakukan pengujian untuk menambah nilai estetika jembatan sterilizer.

Bisa dilihat seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 3.1 Jenis pengerjaan dan alat yang digunakan

No	PENGERJAAN	ALAT ATAU KOMPONEN
1	Pengukuran	Meteran
2	Pemotongan	Mesin gerinda potong Las asitelin
3	Membuat lobang	Mesin bor
4	Penyambungan	Mesin las listrik
5	Finising	Mesin gerinda poles
6	Pengecatan	Cat dan kuas

3.5. Gambaran Jembatan Sterilizer Yang Akan Di Rancang



Gambar 3.2 Gambaran jembatan sterilizer yang akan dirancang.