

Jurnal DESIMINASI TEKNOLOGI



Diterbitkan Oleh :
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

JURNAL
DESIMINASI TEKNOLOGI

VOL. 5

NOMOR 2

HAL.: 85 - 172

JULI 2017

JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

VOLUME 5 No. 2

p-ISSN 2303-212X

e-ISSN 2503-5398

Juli 2017

DAFTAR ISI

	Halaman
KAJIAN PREFERENSI PENGGUNA JASA ANGKUTAN DARAT UNTUK PINDAH KE ANGKUTAN LAUT (Studi Kasus: Truk Angkutan Barang Jawa – Sumatera) <i>Hariman Al Faritzie (Dosen Tek. Sipil UTP).....</i>	85 – 93
EVALUASI TINGKAT KECACATAN KEMASAN PUPUK DENGAN METODE SIX SIGMA <i>Devie Oktarini, Irnanda Pratiwi, Selvia Aprilyanti (Dosen Tek. Industri UTP).....</i>	94 – 100
ANALISA PENGGUNAAN KAWAT ELEKTRODA E 7016 UNTUK PENGELASAN OKSIASETILEN PADA BAJA ST45 <i>Bahrul Ilmi (Dosen Tek. Mesin Universitas IBA).....</i>	101 – 108
ANALISA RUGI DAYA SALURAN PADA PENYULANG ARWANA SEBELUM DAN SETELAH PERBAIKAN MENGGUNAKAN ELECTRICAL TRANSIENT ANALYSIS PROGRAM (ETAP) 7.5.0 DI PT. PLN (PERSERO) AREA PALEMBANG <i>Redho Hermawan, Dyah Utari Yusa Wardhani (Dosen Tek. Elektro UTP).....</i>	109 – 118
PERHITUNGAN WAKTU PENJADWALAN PEMBUATAN LORI (Studi Kasus di PT S.A.U) <i>Hermanto M.Z., Togar Partai Oloan, Herman Ahmad (Dosen Tek. Industri UTP).....</i>	119 – 126
PENGARUH CAMPURAN AIR HUJAN DAN BAKING SODA TERHADAP GAS BUANG MOTOR BAKAR HONDA SUPRA FIT 100 CC <i>Muhammad Amin Fauzie, Sukarmansyah, Iswahyudi (Dosen Tek. Mesin UTP).....</i>	127 – 139
ANALISIS KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK LENTUR CAMPURAN BETON DENGAN PENAMBAHAN RANTING BAMBU <i>Ilmas Sulistyro Rofii, Indra S. Fuad, Wartini, Yules Pramona Z. (Dosen Tek. Sipil UTP).....</i>	140 – 145
SISTEM LEMARI PENDINGIN SAYURAN SEDERHANA DENGAN MEDIA ES BATU <i>Abdul Muin (Dosen Tek. Mesin UTP)</i>	146 – 151
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN KAIT TUNGGAL JENIS EYE HOOK DENGAN BEBAN 0,5 TON <i>Zulkarnain Fatoni, M. Lazim (Dosen Tek. Mesin UTP).....</i>	152 – 161
ANALISIS PENGARUH REKRUTMEN DAN PENGEMBANGAN KARIR TERHADAP KINERJA KARYAWAN PADA PT. KARYATAMA SAVIERA PALEMBANG <i>Tolu Tamalika (Dosen Tek. Industri UTP).....</i>	162 – 172

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN KAIT TUNGGAL JENIS EYE HOOK DENGAN BEBAN 0,5 TON

Zulkarnain Fatoni¹⁹, M. Lazim²⁰
joulle.fatoni@gmail.com

Abstrak: Sebuah kait biasanya dilengkapi dengan kait pengaman untuk mencegah tali baja terlepas dari kait saat diberikan beban, baik beban angkat maupun angkut.

Pada perancangan dan pembuatan kait ini terdapat berbagai proses mesin produksi yang dilakukan, untuk proses awal pembuatan kait dilakukan dengan proses kerja tempa dimana bahan yang digunakan ialah baja konstruksi mesin S45C. Pemilihan bahan ditentukan setelah dilakukannya perhitungan terhadap tegangan-tegangan yang terjadi pada kait akibat adanya beban.

Setelah mendapatkan hasil perhitungan tegangan pada kait maka perlu dilakukan perbandingan antara tegangan yang terjadi dengan tegangan yang diizinkan. Untuk mendapatkan tegangan yang diizinkan perlu dilakukan perhitungan terhadap faktor keamanan, jadi kait yang telah dibuat dinyatakan layak untuk digunakan dan aman karena tegangan yang terjadi pada kait lebih kecil dari tegangan yang diizinkan.

Kata kunci: kait, baja karbon, tegangan dan faktor keamanan.

Abstract: A Hook is usually equipped with a safety latch to prevent the steel rope regardless of hooks at a given load, both load lifting and transport.

In the design and manufacture of these hooks are various processes of production machines is done, for the initial process of making the hooks do with forging work processes where materials are used is S45C steel construction machinery. Material selection is determined, subsequent to the calculation of the stresses that occur on the hook due to the load.

After getting the results of stress calculations on the hook it is necessary to do a comparison between stress that occurs with allowable stress. To obtain allowable stress necessary to the calculation of the safety factor, so the hooks that have been made are feasible for use and safe because the voltage that occurs in a smaller hook than allowable stress.

Keywords: hooks, carbon steel, stress and safety factor.

^{19,20} Dosen Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tridianti Palembang

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan dunia teknologi sekarang banyak menghasilkan kreasi yang bertujuan untuk memudahkan pekerjaan manusia. Dalam bidang industri dan konstruksi tidak lepas dari alat angkat dan angkut. Kait (Hook) adalah alat yang digunakan untuk membantu mengangkat beban dengan cara dikaitkan. Sebuah kait biasanya dilengkapi dengan pengaman untuk mencegah tali baja terlepas dari kait saat diberi beban, baik beban untuk diangkat maupun diangkut.

Kait (Hook) ini biasanya berbentuk tanda tanya terbalik, sangat sesuai untuk model dari bentuk kait itu sendiri yang fungsinya sebagai alat pengangkat atau pengangkut. Tetapi hal ini bukan berarti bentuk kait yang sesuai sebagai alat pengait, sudah sangat aman untuk digunakan dengan cara apapun. Walaupun kait sebagai alat pengait itu sudah sempurna, namun perlu diperhatikan penggunaan kait dengan benar dan beban yang akan di angkut atau di

angkat harus sesuai dengan kapasitas yang telah ditentukan pada kait (Hook) tersebut, sehingga dapat mengurangi bahkan meniadakan resiko kecelakaan kerja.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk merancang dan membuat kait tunggal dengan beban 0,5 ton, yang diharapkan hasilnya lebih baik dari pada yang ada, dengan menggunakan material baja konstruksi yang ada di pasaran dengan melalui proses penempaan.

Batasan Masalah

Dalam penelitian ini penulis membatasi masalah yang akan dibahas, yaitu:

1. Kait (Hook) yang akan dirancang dan dibuat, yaitu jenis Eye hook
2. Berat beban yang akan diangkat dan diangkut sebesar 0,5 ton.
3. Menghitung besar tegangan-tegangan yang terjadi pada kait.

4. Penggunaan material dan ukuran berdasarkan tegangan-tegangan yang terjadi dan memenuhi syarat aman, yaitu tegangan-tegangan yang terjadi harus lebih kecil dari tegangan-tegangan yang diizinkan.
5. Membuat kait sesuai dengan bentuk dan ukuran yang didapat melalui proses penempaan dan dilanjutkan proses mesin produksi.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini untuk mengetahui proses perancangan dan pembuatan kait jenis Eye Hook dengan menghitung tegangan-tegangan yang terjadi akibat beban 0,5 ton dengan menggunakan bahan yang ada di pasaran.

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah ;

1. Dapat mengetahui proses perancangan dan pembuatan serta ukuran kait (Hook) jenis Eye Hook tunggal dengan beban 0,5 ton.
2. Dapat menentukan jenis bahan dan proses penempaan pembuatan kait.
3. Untuk mendapatkan kait jenis Eye Hook yang diharapkan lebih baik dibandingkan dengan yang ada dipasaran.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Kait Atau Hook

Kait atau Hook adalah sebuah alat angkat yang digunakan untuk membantu mengangkat beban dengan cara dikaitkan. Sebuah hook angkat biasanya dilengkapi dengan kait pengaman untuk mencegah tali baja dari kait saat diberikan beban, baik beban angkat maupun beban angkat yang terpasang pada kait (hook) tersebut.

Bentuk dari hook berbeda-beda tergantung dari fungsi atau kegunaannya saat di lapangan. Meskipun bentuk hook yang sudah pasti seperti pengait, tetapi bentuk secara keseluruhannya banyak mengalami modifikasi yang fungsinya adalah disesuaikan dengan kebutuhan dari user saat digunakan atau diaplikasikan di lapangan.

Jenis-Jenis Kait Atau Hook

Kait atau Hook dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu :

Jenis Hook Dilihat Dari Jenis Penyambungan

Menurut jenis penyambungannya, hook dibedakan menjadi 2 macam jenis yaitu;

- a. Clevis Hook, yaitu hook yang disambung menggunakan pin pengunci. Kekurangan dari Clevis Hook ini tidak bisa digunakan dengan wire rope sling, melainkan hanya bisa disambung atau digunakan dengan rantai / chain sling saja. Tetapi keuntungan dari Clevis hook ini adalah dapat dipasang langsung pada mata rantai tanpa perlu dipasangkan dengan connecting link terlebih dahulu, sehingga dapat mengurangi biaya pembelian dari connecting link tersebut.



Gambar 1 Clevis Hook

- b. Eye Hook, yaitu hook yang disambung menggunakan lubang penyambung dan bisa dilengkapi latch pengaman (safety latch) ataupun tidak. Keuntungan dari eye hook ini adalah dapat dipasangkan dengan wire rope sling ataupun chain sling atau rantai. Sedangkan kekurangan dari jenis eye hook ini adalah jika dipasangkan dengan chain sling maka harus dipasangkan terlebih dahulu dengan connecting link sehingga membutuhkan alat tambahan.



Gambar 2 Eye Hook

Jenis Hook Dilihat Dari Bentuk Dan Kegunaannya

Jika dilihat berdasarkan bentuk dan kegunaannya, hook dapat dibedakan menjadi 11 tipe / jenis, yaitu ;

- a. Sling Hook, digunakan pada wire rope sling ataupun chain sling. Sling hook ini

- Tegangan tarik (σ_I)

$$\sigma_I = \frac{Q}{A} + \frac{M \cdot e_1}{I} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

- Tegangan tekan (σ_{II})

$$\sigma_{II} = \frac{Q}{A} - \frac{M \cdot e_2}{I} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Dimana :

Q = Beban untuk kait tunggal (kg)

A = Luas penampang kritis (berbentuk trapesium) (cm^2)

e_1, e_2 = Jarak pusat masa penampang kait (cm)

M = Momen yang terjadi pada penampang

I = Momen inersia

Pengertian Baja

Baja Karbon

Baja merupakan paduan yang terdiri dari besi, karbon dan unsur lainnya dalam persentase tertentu. Baja dapat didefinisikan sebagai suatu karbonnya rendah yaitu kurang dari 0,3% (Amanto, 1999).

Baja Karbon Menengah campuran besi dan karbon, dimana unsur karbon menjadi dasar campurannya, kandungan karbon didalam baja sekitar 0,1% - 1,7% sedangkan unsur lainnya di batasi persentasinya (Amanto, 1999). Secara garis besar baja dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu baja karbon dan baja paduan.

Baja karbon dikelompokkan menjadi 3 (tiga) bagian, menurut Amanto, 1999, yaitu :

1. Baja Karbon Rendah

Baja ini disebut baja ringan atau baja perkakas, baja karbon rendah bukan baja yang keras, karena kadar karbonnya rendah yaitu kurang dari 0,3%

2. Baja karbon sedang

Baja karbon sedang mengandung karbon 0,4% - 0,6 % dan kandungan karbonnya memungkinkan baja untuk dikeraskan sebagian dengan pengerjaan panas (*heat treatment*) yang sesuai.

3. Baja Karbon Tinggi

Baja karbon tinggi mengandung karbon 0,7% - 1,7%, dibuat dengan cara digiling panas. Pembentukan baja ini dilakukan

dengan cara menggerinda permukaannya, misalnya batang bor dan batang datar.

Baja Paduan

Baja paduan adalah baja yang mempunyai kadar karbon sama dengan baja lunak, tetapi ditambah dengan sedikit unsur-unsur paduan. Penambahan unsur ini dapat meningkatkan kekuatan baja tanpa mengurangi keuletannya. Baja paduan banyak digunakan untuk kapal, jembatan, roda kereta api, ketel uap, tangki-tangki dan dalam permesinan. Baja paduan dikelompokkan menjadi 2 (dua) bagian, yaitu :

1. Baja Paduan Rendah

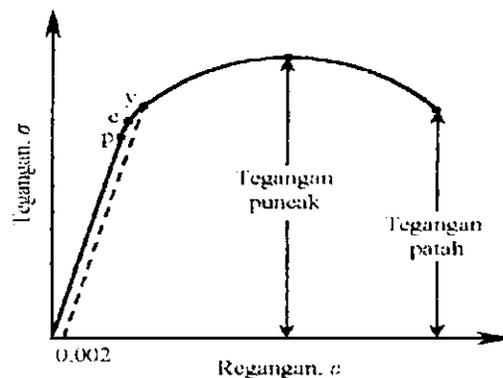
Baja paduan dengan kadar unsur paduan rendah (kurang dari 10 % paduan), mempunyai kekuatan dan ketangguhan lebih tinggi daripada baja karbon dengan kekuatan yang sama. *Hardenability* dan sifat tahan korosi umumnya lebih baik. Banyak digunakan sebagai baja konstruksi mesin (Ir. Wahid Suherman, 1987).

2. Baja Paduan Tinggi

Baja paduan dengan unsur paduan tinggi (jumlah unsur paduan > 10 %), mempunyai sifat tertentu, baja tahan karat (*stainless steel*), baja perkakas (*tool steel*, misalnya *High Speed, HSS*), baja tahan panas (*Heatresisting steel*) dan lain-lain (Ir. Wahid Suherman, 1987).

Diagram Tegangan-Regangan

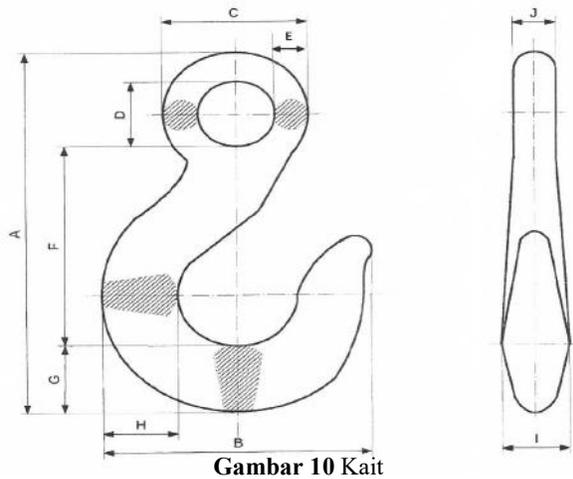
Jika suatu benda ditarik maka akan mulur (*extension*), terdapat hubungan antara pertambahan panjang dengan gaya yang diberikan. Jika persatuan luas disebut tegangan dan pertambahan panjang disebut regangan maka hubungan ini dinyatakan dengan grafik tegangan dan regangan (*stress-strain graph*).



Gambar 8 Diagram Tegangan-Regangan

Perancangan Gambar Kerja

Dalam perancangan gambar kerja tugas akhir ini, penulis membuat gambar sesuai dengan kait tunggal jenis Eye Hook, seperti gambar 10.



Gambar 10 Kait

mempunyai sifat yang dapat ditempa dan liat. Baja ini juga biasa digunakan dalam pembuatan alat pengangkat yang presisi, batang tarik, mur, dan juga baut.

Baja konstruksi mesin S45C yang memiliki komposisi sebagai berikut:

Perencanaan kait dengan beban 0,5 ton dengan ukuran sebagai berikut:

- A = 125 mm
- F = 69 mm
- B = 78 mm
- G = 22 mm
- C = 44 mm
- H = 26 mm
- D = 20 mm
- I = 19 mm
- E = 11 mm
- J = 11 mm

Alat dan Bahan yang digunakan :

Bahan

Untuk pemilihan bahan kait menggunakan baja konstruksi mesin S45C.

Alat yang digunakan

Pada proses perancangan dan pembuatan kait (Hook) jenis Eye Hook tunggal ini ada beberapa alat yang dibutuhkan antara lain ;

1. Mesin gerinda
2. Mesin Bor
3. Tang Jepit
4. Ragum
5. Amplas dll

Prosedur Pengerjaan

Pemilihan Bahan

Untuk pemilihan bahan kait menggunakan baja konstruksi mesin S45C karena baja ini

Dimana :

$$Q = 500 \text{ kg}$$

$$A = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$d = 1,1 \text{ cm}$$

Maka :

$$\sigma_t = \frac{Q}{A} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$= \frac{Q}{2(A)} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$= \frac{Q}{2\left(\frac{\pi d^2}{4}\right)} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

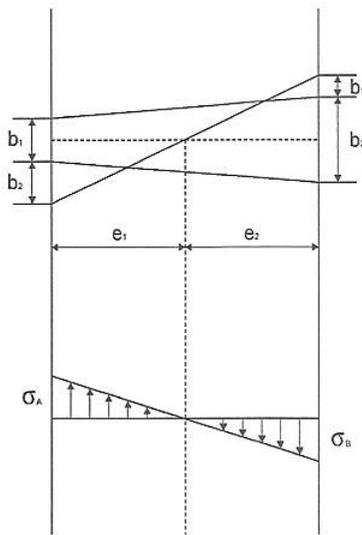
$$= \frac{500}{2\left(\frac{3,14(1,1^2)}{4}\right)} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$= \frac{500}{2(0,94985)} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$= 263,19 \text{ kg/cm}^2$$

- Tegangan yang terjadi pada penampang kritis dari kait.

Untuk menghitung tegangan yang terjadi pada penampang kait dengan bentuk trapesium seperti gambar d bawah ini :



Gambar 13 Penampang kritis dan distribusi tegangan

Penampang mendatar :

Luas trapesium (A), (Syamsir,1990):

$$A = \frac{h}{2} (b_1 + b_2)$$

Bila : $h = 2,4d_1 = 2,4 (1,1) = 2,64$
cm

$$b_1 = 0,9d_1 = 0,9 (1,1) = 0,99 \text{ cm}$$

$$b_2 = 2,2d_1 = 2,2 (1,1) = 2,42 \text{ cm}$$

Jadi luas penampang AB

(Syamsir,1990):

$$A_{AB} =$$

$$1,2d_1 (0,9d_1 + 2,2d_1)$$

$$A_{AB} = 3,72d_1^2$$

$$\text{Maka : } A_{AB} = 3,72 (1,1^2) = 4,5 \text{ cm}^2$$

Untuk penampang tegak CD

(Syamsir,1990) :

$$A = d_1 (b_1 + b_2)$$

bila : $h = 2d_1 = 2,2 (1,1) = 2,2$
cm

$$b_1 = 0,9d_1 = 0,9 (1,1) = 0,99 \text{ cm}$$

$$b_2 = 1,9d_1 = 1,9 (1,1) = 2,09 \text{ cm}$$

Jadi luas penampang CD

(Syamsir,1990) :

$$A_{CD} = d_1 (0,9d_1 + 1,9d_1)$$

$$A_{CD} = 2,8d_1^2$$

$$\text{Maka : } A_{CD} = 2,8 (1,1^2) = 3,38 \text{ cm}^2$$

Momen Inersia terhadap penampang A dan B :

$$I = \frac{h^3}{36} \times \frac{(b_1 + b_2)^2 + 2b_1b_2}{b_1 + b_2} \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$I = \frac{2,64^3}{36} \times \frac{(0,99+2,42)^2 + 2 \cdot 0,99 \cdot 2,42}{0,99+2,42} \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$I = 2,46 \text{ cm}^4$$

Jarak titik pusat penampang AB ke titik A (Syamsir,1990) :

$$e_1 = \frac{h}{3} \frac{2b_1 + b_2}{b_1 + b_2}$$

$$= \frac{2,54}{3} \frac{2 \cdot 0,99 + 2,42}{0,99 + 2,42}$$

$$= 1,13 \text{ cm}$$

Jarak titik pusat penampang AB ke titik B (Syamsir,1990) :

$$e_2 = \frac{h}{3} \frac{b_1 + 2b_2}{b_1 + b_2}$$

$$= \frac{2,64}{3} \frac{0,99 + 2 \cdot 2,42}{0,99 + 2,42}$$

$$= 1,5 \text{ cm}$$

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan perencanaan pembuatan kait tunggal jenis Eye Hook pada bab-bab sebelumnya, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kapasitas beban angkat sebesar 0,5 ton.
2. Proses pembuatan kait tunggal bisa dilakukan dengan proses kerja tempa dan bisa juga dibuat melalui proses pemotongan las pada bahan plat.
3. Tegangan – tegangan yang terjadi pada kait dinyatakan aman karena tegangan yang terjadi lebih kecil dari pada tegangan yang diizinkan ($\sigma_t > \sigma_t$ atau $828,5 \text{ kg/cm}^2 > 754,2 \text{ kg/cm}^2$).
4. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, kait yang telah dibuat dinyatakan layak untuk digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanto, 1999, Ilmu Bahan, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Daryanto, 2010, “Mesin Perkakas”, Penerbit Satu Nusa, Jakarta.
- Rudenko, N, 1964,” Materials Handling Equipment”, Trostky, Moscow.
- Schonmet, Alois,: Frischerz, Adolf, 1986, Pengerjaan Logam Dengan Perkakas”, Penerbit Angkasa, Bandung
- Suherman, Wahid, 1987, Pengetahuan Bahan, ITS, Surabaya.
- Sularso dan Kiyokatsu Suga, 1979, “Dasar perencanaan dan pemeliharaan Elemen Mesin”, PT. Pradnya Paramitha, Jakarta.
- Syamsir, 1990, “Peaswat-Pesawat Pengangkat”, Penerbit Rajawali, Jakarta
- Zainuri, 2008, “Kekuatan Bahan”, PT. Andi,, Yogyakarta.

diaplikasikan di general industry atau semua industri yang membutuhkan wire rope sling dan chain sling untuk pengangkatan.



Gambar 3 Sling Hook

- b. Grab Hook, digunakan sebagai pemendek rantai agar sesuai dengan kebutuhan panjang rantainya saat digunakan di Lapangan. Grab hook ini juga digunakan pada berbagai macam industri yang menggunakan rantai sebagai alat pendukung pekerjaan.



Gambar 4 Grab Hook

- c. Foundry Hook, digunakan pada aplikasi pengecoran, yaitu khususnya pada industri konstruksi.



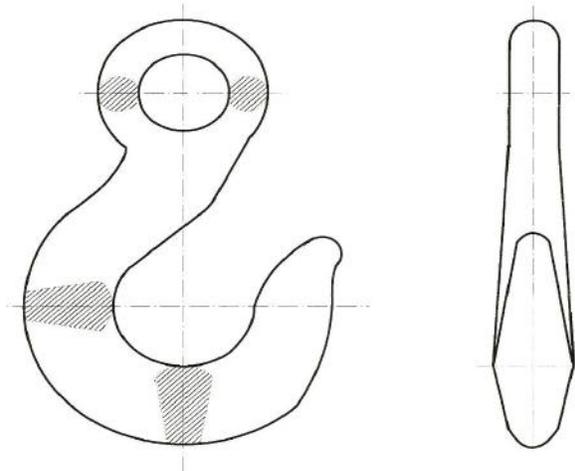
Gambar 5 Foundry Hook

- d. Sorting Hook, digunakan pada aplikasi pengangkatan pipa-pipa, karena bentuknya disesuaikan dengan bentuk pipa yang memiliki lubang kecil. Sorting ini digunakan pada tiap industri yang memiliki pipa-pipa untuk pendukung pekerjaan.



Gambar 6 Sorting Hook

Dari beberapa jenis kait di atas maka penulis tertarik untuk merancang dan membuat kait tunggal jenis Eye Hook dengan beban 0,5 ton.



Gambar 7 Eye Hook

Dalam perencanaan pembuatan kait tunggal ini akan dilakukan proses perhitungan terhadap tegangan-tegangan yang terjadi pada kait.

- Tegangan tarik (σ_t) yang terjadi pada bagian atas kait (Rudenko,1964).

$$\sigma_t = \frac{Q}{A} = \frac{Q}{2(A)}$$

$$= \frac{Q}{2\left(\frac{\pi d^2}{4}\right)}$$

Dimana :

σ_t = Tegangan tarik (kg/cm²)

Q = Beban pada Hook (kg)

A = Luas penampang (cm²)

Untuk menghitung tegangan yang terjadi pada penampang kait dengan bentuk trapesium maka menggunakan rumus berikut (Syamsir,1990) :

Penempaan

Kerja tempa adalah suatu proses pengerjaan logam yang paling tua. Prosesnya terdiri dari atas pemukulan atau penekanan logam menjadi bentuk yang dikehendaki. Hal ini dapat dikerjakan baik dalam keadaan panas maupun dingin, tetapi istilah “tempa” umumnya menggunakan panas. Jadi yang dimaksud menempa adalah suatu proses pengerjaan logam dalam keadaan panas dengan cara memukul dengan palu diatas landasan (Alois Schonmetz, 1985).

Keuntungan dan kekurangan Kerja Tempa

Penempaan dapat dilakukan dengan tangan maupun dengan mesin. Untuk benda-benda kerja yang ringan dapat dilakukan dengan penempaan tangan. Penempaan dengan mesin biasanya dilakukan untuk pekerjaan-pekerjaan berat, dapat menggunakan matres ataupun tidak menggunakan matres. Keuntungan kerja tempa adalah :

1. Logam dalam keadaan panas bersifat lunak dan mudah dibentuk tumbukan dan tekanan tanpa merusak sifat logam itu sendiri.
2. Benda - benda yang sama yang ditempa lebih kuat daripada benda yang dikerjakan dengan mesin.
3. Bentuk - bentuk benda kerja yang rumit dapat diproduksi lebih mudah dan murah daripada dengan kerja mesin.
4. Pembentukan yang dilakukan dengan penempaan tidak terjadi pemotongan, maka jumlah logam yang hilang atau terbuang akan lebih sedikit.

Adapun kekurangan-kekurangan dalam kerja tempa adalah:

1. Temperatur tempa yang terlalu tinggi akan menyebabkan oksidasi sehingga benda kerja akan cepat mencair.
2. Ukuran yang tepat sulit untuk dicapai.

Proses Penggerindaan

Proses penggerindaan adalah suatu proses dimana mata gerinda bersentuhan langsung dengan benda kerja, maka terjadilah proses pengasahan atau pemotongan dan terbentuklah permukaan yang halus dan rata dalam mencapai ukuran yang diinginkan. Bentuk piringan batu gerinda bulat terdiri dari bermacam-macam sisi potong. Sisi potong batu gerinda jauh lebih

banyak dan lebih tajam, sehingga batu gerinda digunakan untuk membentuk permukaan yang rata dan halus.

Jenis-jenis Mesin Gerinda

Menurut benda yang digerinda terdapat beberapa jenis mesin gerinda presisi antara lain;

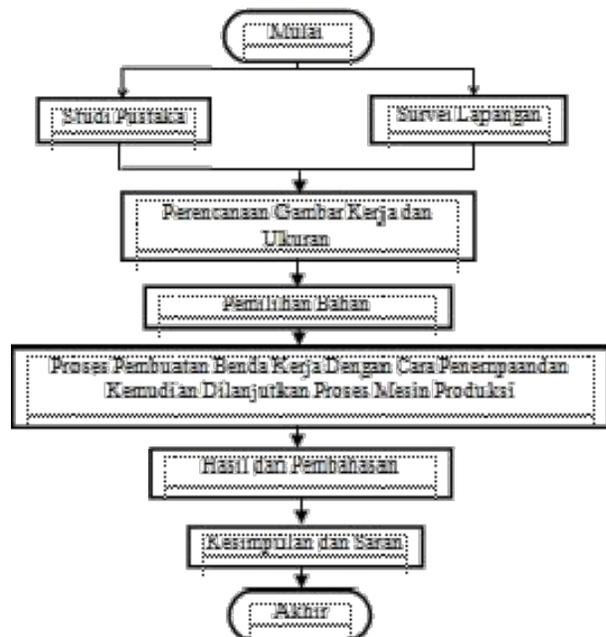
1. Mesin gerinda silindris luar
2. Mesin gerinda silindris dalam
3. Mesin gerinda silindris universal
4. Mesin silindris luar tanpa senter

Mesin Bor

Mesin Bor adalah jenis mesin gerakanya memutarakan alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan). Sedangkan pengeboran adalah operasi penghasilan lubang berbentuk bulat dalam lembaran kerja dengan menggunakan pemotong berputar yang disebut BOR.

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

Dalam pelaksanaan perancangan dan pembuatan kait tunggal jenis Eye Hook dengan beban 0,5 ton mengikuti diagram alir gambar.



Gambar 9 Diagram Alir Perancangan dan Pembuatan

Dari gambar 9 dapat dijelaskan Metodologi perancangan dan pembuatan kait tunggal jenis Eye Hook dengan beban 0,5 ton.

Lambang	Unsur Kimia (%)					Sifat Mekanis	
	C	Si	Mn	P	S	Batas Mulur (kg/mm ²)	Kekuatan Tarik (kg/mm ²)
S 45 C	0,42-0,48	0,15-0,35	0,60-0,90	0,030	0,035	35	58

(Sumber : Sularso,1978)

pembuatan benda kerja kita lakukan proses pengamplasan benda kerja.

Pembuatan Kait

Pembuatan kait dilakukan dengan proses tempa dari bahan baja konstruksi mesin. Setelah memilih bahan S45C yang sesuai dengan ukuran kait kemudian dilakukan proses pembuatan kait oleh pandai besi. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 11 Proses Penempaan Benda Kerja

Proses Mesin Produksi.

Dalam tahap penyelesaian benda kerja ini akan dilakukan Proses pengerjaan dengan mesin produksi agar hasil benda kerja yang didapat sesuai dengan yang diinginkan.

Adapun proses mesin produksi yang akan dilakukan sebagai berikut :

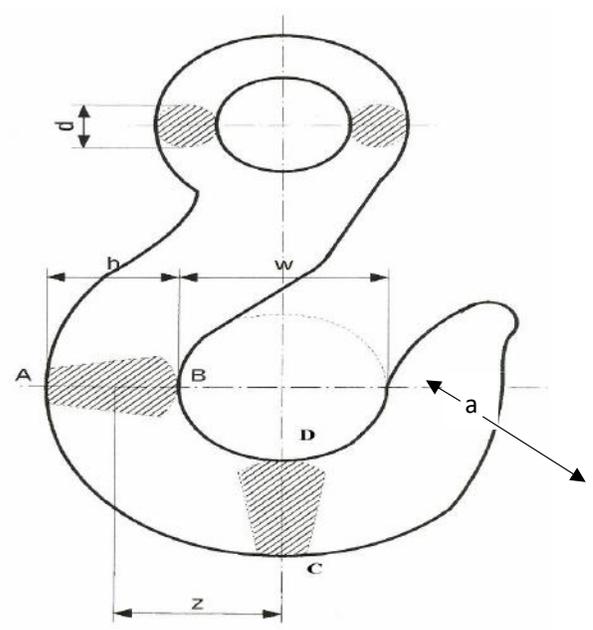
1. Proses pengeboran
 Proses pengeboran dilakukan pada tangkai kait yang digunakan untuk menggantung benda kerja pada seling atau rantai.
2. Proses penggerindaan
 Penggerindaan dilakukan pada kait agar mendapatkan bentuk kait yang diinginkan.
3. Proses pengamplasan
 Setelah dilakukan proses penggerindaan untuk tahap akhir dalam menyelesaikan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perhitungan Kait

Perhitungan Pada Kait

Sebelum proses pembuatan kait tunggal ini terlebih dahulu dilakukan perhitungan terhadap tegangan-tegangan yang terjadi.



Gambar 12 Kait

- Tegangan tarik yang terjadi pada bagian tangkai kait (σ_t)
 Untuk perhitungan tegangan pada tangkai kait (Rudenko,1964, Hal.102) beban yang akan di angkat 500 kg

$$\sigma_t = \frac{Q}{A} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Momen yang terjadi pada penampang AB akibat pembebanan (M)

Momen bengkok diasumsikan menjadi positif bila menyebabkan lengkungan kait membesar atau negatif bila lengkungan mengecil.

Bila beban berpotensi untuk membuka kait maka momen adalah negatif, jadi: (Syamsir,1990)

$$M = Q \cdot r \text{ (kg.cm)}$$

Dimana :

$$Q = 500 \text{ kg}$$

r = Jarak garis netral kebidang normal

$$r = \frac{1}{2} a + e_1 \\ = 1,7 + 1,1 = 2,8 \text{ cm}$$

Jadi :

$$M = 500 \text{ kg} \times 2,8 \text{ cm} \\ = 1400 \text{ kg.cm}$$

1. Tegangan tarik yang terjadi (σ_I)
(Syamsir,1990)

$$\sigma_I = \frac{Q}{A} + \frac{M \cdot e_1}{I} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Dimana :

Q = Beban yang di rencanakan = 500 kg

A = Luas penampang AB = 4,5 cm²

e₁ = Jarak titik pusat penampang AB ke titik A = 1,13 cm

M = Momen yang terjadi pada penampang AB = 1400 kg.cm

I = Momen inersia penampang AB = 2,46cm⁴

Jadi :

$$\sigma_I = \frac{Q}{A} + \frac{M \cdot e_1}{I} \text{ (kg/cm}^2\text{)} \\ = \frac{500}{4,5} + \frac{1400 \times 1,13}{2,46} \text{ (kg/cm}^2\text{)} \\ = 754,2 \text{ kg/cm}^2$$

2. Tegangan tekan yang terjadi (σ_{II})
(Syamsir,1990)

$$\sigma_{II} = \frac{Q}{A} - \frac{M \cdot e_2}{I} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Dimana :

e₂ = Jarak titik pusat penampang AB ke titik B = 1,5 cm

Jadi :

$$\sigma_{II} = \frac{Q}{A} - \frac{M \cdot e_2}{I} \text{ (kg/cm}^2\text{)} \\ = \frac{500}{4,5} - \frac{1400 \times 1,5}{2,46} \text{ (kg/cm}^2\text{)} \\ = - 742,54 \text{ kg/cm}^2$$

Disini tanda negatif menunjukkan tegangan tekan (*compressive stress*) yang berpotensi untuk membuka kait (Syamsir,1990).

Analisa Data

Dalam pembuatan kait, bahan yang digunakan ialah bahan baja kontruksi mesin S45C yang memiliki kekuatan tarik sebesar (σ_t)= 58 kg/mm² atau sama dengan 5800 kg/cm².

Untuk menghitung tegangan yang diizinkan dapat menggunakan rumus berikut:

$$\bar{\sigma}_t = \frac{\sigma_t}{sf} \text{ kg/cm}^2$$

Dimana :

$\bar{\sigma}_t$ = Tegangan yang diizinkan

σ_t = kekuatan tarik bahan

Sf = faktor keamanan kait = 6 + 8, diambil 7 (Sularso,1978)

Maka :

$$\bar{\sigma}_t = \frac{\sigma_t}{sf} \text{ kg/cm}^2 \\ = \frac{5800}{7} \text{ kg/cm}^2 \\ = 828,5 \text{ kg/cm}^2$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dan pemilihan bahan maka kait yang telah dibuat dinyatakan layak untuk digunakan dan aman karena tegangan tarik yang diizinkan lebih besar dari pada tegangan tarik yang terjadi ($\bar{\sigma}_t > \sigma_t$ atau 828,5kg/cm² > 754,2 kg/cm²).