

RANCANG BANGUN CRANE DENGAN KAPASITAS ANGKAT MAKSIMAL 1 TON

Fendi Wahyudi Siregar¹, Hasrin Lubis², Ramli Usman²

¹ Mahasiswa Prodi D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan

² Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jl. Banda Aceh-Medan Km.280 Buketrata

Email : fendiyvci@gmail.com

ABSTRAK

Peralatan pengangkat dewasa ini sangat beragam baik bentuk model alatnya maupun fungsinya. Proses pemindahan barang dari suatu tingkat ke tingkat lainnya yang relative tinggi masih langsung di angkat dengan menggunakan katrol manual, sehingga hanya akan memperlambat proses produksi dan bisa menimbulkan rawan kecelakaan. Maka dari kendala yang ada direncanakanlah alat yang lebih simpel dan sederhana dengan kapasitas yang tidak terlalu besar dengan nama crane dengan kapasitas angkat maksimal 1 ton. Alat ini dioperasikan dengan motor sebagai penggerak drum dengan transmisi gearbox dan tali yang digunakan sebagai media angkat adalah tali baja. sangat mudah digunakan dan alat ini juga dapat dibongkar pasang. Perencanaan crane ditujukan pada komponen pengangkat utama yang meliputi Tali Baja, Drum, Kait, Motor Penggerak.

Kata Kunci : Crane Portable, Pesawat Angkat, Komponen Utama

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Di dalam lingkungan kita, terdapat sebuah kebutuhan untuk memindahkan sebuah benda dari tempat semula ke tempat tujuan yang diinginkan. Di tempat kerja contohnya, pada area pembangunan, perindustrian, pelabuhan, dan di area-area serupa lainnya, diperlukan sebuah peralatan-peralatan khusus untuk memindahkan bahan-bahan dengan berbagai jenis bentuk dan ukuran yang tidak memungkinkan dipindahkan dengan tenaga manusia. Untuk mempermudah pekerjaan, dibuatlah mesin pemindah bahan yang berfungsi untuk mengangkat dan memindahkan bahan-bahan tersebut.

Salah satunya di bengkel mobil belum adanya alat pengangkat blok mesin yang proporsional sesuai namun alat pengangkat yang tersedia kurang proporsional karena alat pengangkat ini (dongkrak mobil) hanya dirancang untuk mengangkat beban saja, bukan untuk mengangkat dan memindah.

1.2. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Dapat memilih bahan yang sesuai untuk pembuatan alat crane .
2. Dapat menghitung lama waktu pembuatan alat crane .
3. Dapat menghitung biaya pembuatan alat crane.
4. Dapat mengetahui komponen – komponen apa saja yang di gunakan untuk pembuatan alat crane .

1.3 Batasan Masalah

Dalam pembuatan Skripsi ini, tentu saja harus terbatas sesuai dengan kemampuan, situasi, kondisi, biaya dan waktu yang ada atau tersedia. Adapun topik permasalahan yang akan dibahas dalam pembuatan alat crane yaitu:

1. Membuat kontruksi alat crane
2. Alat crane hanya digunakan untuk mengangkat blok mesin
3. Menghitung waktu pengelasan
4. Menghitung biaya pembuatan alat

2 Teori Dasar

2.1 Pengertian crane

Crane adalah salah satu alat berat (material handling equipment) yang digunakan untuk memindahkan muatan yang berat dari satu tempat yang lain dalam jarak yang tidak jauh, misalnya pada bagian atau departemen pabrik, pada tempat-tempat penumpukan bahan, lokasi kontruksi, tempat penyimpanan dan pembongkaran muatan, dan perbengkelan.

2.2 Jenis-jenis alat crane

2.2.1 Crawler Crane

Crawler crane merupakan crane yang menggunakan crawler (kelabang), umumnya dipakai bila diperlukan gesekan antara roda dengan permukaan tanah (agar tidak terjadi slip) karena bidang kontak yang luas sehingga tenaga yang diperoleh dapat maksimum. Crane ini dilengkapi dengan empat mekanisme yaitu pengangkat (*hoisting*), pendongak (*luffing*), pemutar (*slewing*), penjalan (*travelling*).

2.2.2 Mobil Crane (Truck Crane)

Mobile Crane (Truck Crane) adalah crane yang terdapat langsung pada mobile (Truck) sehingga dapat dengan mudah dibawa langsung pada lokasi kerja tanpa harus menggunakan kendaraan (trailer). Crane ini memiliki kaki (pondasi/tiang) yang dapat dipasangkan ketika beroperasi untuk menjaga crane tetap seimbang. Truck crane ini dapat berputar 360 derajat.

2.2.3 Tower Crane

Tower crane merupakan alat yang digunakan untuk mengangkat material secara vertical dan horizontal kesuatu tempat yang tinggi pada ruang gerak yang terbatas. Tipe crane ini dibagi berdasarkan cara crane tersebut berdiri yaitu crane yang dapat berdiri bebas (free standing crane), crane diatas rel (rail mounted crane).

2.2.4 Hidraulik Crane

Umumnya semua jenis crane menggunakan sistem hidraulik (minyak) dan pneumatik (udara) untuk dapat bekerja. Namun secara khusus Hidraulik crane adalah crane yang biasa digunakan pada perbengkelan dan pergudangan dll, yang memiliki struktur sederhana.

2.2.5 Hoist Crane

Hoist Crane adalah pesawat pengangkat yang biasanya terdapat pada pergudangan dan perbengkelan. Hoist Crane ditempatkan pada langit-langit dan berjalan diatas rel khusus yang dipasang pada langit-langit tersebut. Rel-rel tadi juga dapat bergerak secara maju-mundur pada satu arah.

2.2.6 Jip crane

Jip crane merupakan pesawat pengangkat yang terdiri dari berbagai ukuran, jip crane yang kecil biasanya digunakan pada perbengkelan dan pergudangan untuk memindahkan barang-barang yang relatif berat.

2.3 Klasifikasi crane

Berdasarkan desainnya mesin pemindah bahan diklasifikasikan atas :

1. *Perlengkapan perangkat*, yaitu kelompok mesin dengan peralatan pengangkat yang bertujuan untuk memindahkan muatan dalam satu *batch*.
2. *Perlengkapan crane*, yaitu kelompok mesin yang tidak mempunyai peralatan pengangkat tetapi memindahkan muatan secara berkesinambungan.
3. *Perlengkapan permukaan dan overhead*, yaitu kelompok mesin yang tidak dilengkapi dengan peralatan pengangkat dan biasanya menangani muatan dalam satu *batch* dan kontinu. Setiap kelompok mesin dibedakan oleh ciri khas dan bidang penggunaan yang khusus

2.4 Komponen-komponen Utama Crane

2.4.1 Tali Kawat Baja (Wire Rope)

Tali kawat/kabel baja merupakan satu bagian yang sangat krusial pada sebuah crane, karena tak satupun crane yang tidak menggunakan tali kawat baja. beberapa untaian, dan setiap untaian terdiri atas beberapa utas kawat dengan persyaratan sebagai berikut:

- Terbuat dari bahan baja berkualitas tinggi
- Tahan terhadap kelelahan
- Tahan terhadap gesekan
- Tahan terhadap karat
- Tahan terhadap tekukan

2.4.2 Tromol (Drum)

Berfungsi sebagai alat penggulung tali baja (Wire Rope). Tromol yang berbentuk silinder sebagai sarana penggulung tali pengangkat beban

2.4.3 Hook (Kait)

Hook adalah merupakan komponen yang digunakan untuk menggantung beban. Hal ini bertujuan untuk mempermudah pengangkatan dan menggantung beban yang akan diangkat pada hook.

2.4.4 Hook Latch

Pengaman pada mulut pancing untuk menjaga pada waktu mengangkat supaya sling tidak terlepas dari pengait.

2.5 Perancangan Mekanisme Crane

Komponen utama mekanisme *crane* meliputi

1. Tali (*sling*)
2. Penggulung Tali (*Drum*)
3. Kait (*Hook*)
4. Boom (tiang)
3. Rumus-rumus dalam
- 5.

2.6 Klasifikasi Proses Pemesinan

Menjelaskan bahwa pahat yang bergerak relatif terhadap benda kerja akan menghasilkan geram dan sementara itu permukaan terhadap akan terbentuk menjadi komponen yang dikehendaki[1]

Gerak relatif pahat terhadap benda kerja dapat dipisahkan menjadi dua macam komponen gerakan yaitu gerak potong (*cutting movement*) dan gerak makan (*feeding movement*), menurut jenis kombinasi dari gerak potong dan gerak makan maka proses pemesinan dapat dikelompokkan menjadi beberapa macam proses yang berlainan, yaitu :

- 1 Proses Bubut (*Turning*).
- 2 Proses Gurdi (*Drilling*).
- 3 Proses Frais (*Milling*).
- 4 Proses Gerinda Rata (*Surface Grinding*).
- 5 Proses Gerinda Silindrik (*Cylindrical Grinding*).

6 Proses Gergaji atau Parut (*Sawing, Broaching*)

(*Subcontract Parts*) maka dapat dibayangkan keuntungan yang akan diperoleh[1].

2.7 Elemen Dasar Proses Pemesinan

Menyebutkan, elemen dasar pemotongan dapat dibagi dalam lima variabel, yaitu :[1]

1. Kecepatan Potong (*Cutting Speed*): v_c (m/min).
2. Kecepatan Makan (*Feeding Speed*) : v_f (mm/min).
3. Kedalaman Potong (*Depth of Cut*) : a (mm).
4. Waktu Pemotongan (*Cutting Time*) : t_c (min).
5. Kecepatan Penghasilan Geram (*Rate of Metal Removal*) : Z (cm^3/min).

Elemen proses pemesinan (v_c , v_f , a , t_c dan Z) dihitung berdasarkan dimensi benda kerja dan pahat, serta besaran dari mesin perkakas. Besaran mesin perkakas diatur ada bermacam-macam tergantung pada jenis mesin bensin perkakas. Oleh sebab itu, rumus yang dipakai untuk menghitung setiap elemen proses pemesinan dapat berlainan.

2.8 Proses Penyambungan

Proses penyambungan adalah suatu proses yang dilakukan untuk menyambung dua bagian logam atau lebih. Penyambungan bagian-bagian logam ini dapat dilakukan dengan berbagai macam metode sesuai dengan kondisi dan bahan yang digunakan. Setiap metode penyambungan yang digunakan mempunyai keuntungan tersendiri dari metode lainnya, karena metode penyambungan yang digunakan pada suatu konstruksi sambungan harus disesuaikan dengan kondisi yang ada.

2.9 Waktu Produksi

Waktu untuk menghasilkan produk atau waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan (memotong bagian tertentu produk) dengan cara yang tertentu (menggunakan suatu jenis pahat) merupakan variabel terpenting dalam rangka penentuan kondisi pemesinan optimum. Untuk jumlah produk yang cukup besar maka secara kasar dapat ditentukan waktu pemesinan rata-rata untuk mengerjakan satu produk, yaitu dengan cara membagi seluruh waktu yang digunakan dengan jumlah produk yang dihasilkan.[1]

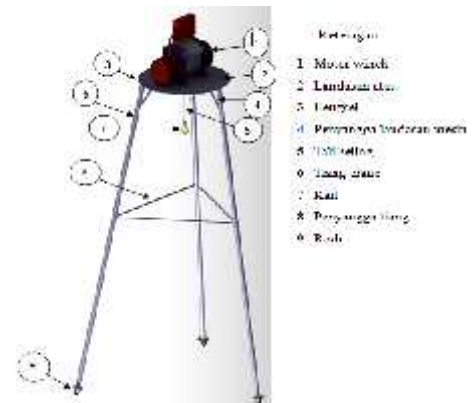
2.10 Ongkos Produksi

Bagi suatu industri pemesinan mutlak untuk mengetahui beberapa ongkos sebenarnya dalam pembuatan suatu produk/komponen mesin. Dengan mengetahui harga jual produk atau harga penawaran kontrk pembuatan sejumlah produk

3 Metode Produksi

3.1 Desain bentuk kontruksi alat.

Bentuk kontruksi desain alat yang terdapat pada gambar 3.1 :



Gambar 3.1: Crane

Dari gambar di atas dapat diketahui bahwa crane tersebut dirancang untuk digunakan pada bengkel mobil fungsi nya adalah untuk mengangkat blok mesin mobil.

3.2 Prinsip kerja

Prinsip kerja crane portable tidak jauh beda dengan crane yang biasa digunakan sebagai alat pengangkat blok mesin mobil. Cara pengoperasian nya yaitu menurunkan kait yang terdapat pada tali seling lalu ikatkan ke blok mesin mobil dan crane tersebut akan dipindahkan serta menurunkan blok mesin yang sudah diangkat tadi. Proses pengangkatan dan penurunan blok mesin tersebut dengan menggunakan mesin *winch*.

3.3 Peralatan yang Digunakan

3.3.1 Alat

Alat yang digunakan antara lain :

1. Kunci T 1 set
2. Kunci ring & Kunci pass 1 set.
3. Mesin bor.
4. Mesin gerinda.
5. Mesin las.

3.3.2 Bahan

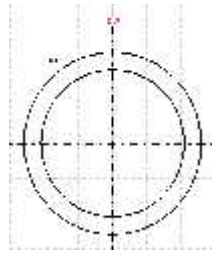
1. Besi pelat .
2. Besi pipa (52 mm x 5mm)
3. Seling(5 MMx15 M)
4. Motor winch (0,9 hp / 0,7 kw)
5. Roda

3.4 Langkah – Langkah Fabrikasi dan Perakitan

3.4.1 Tiang crane

Tiang crane adalah sebuah konstruksi penahan mesin. Tiang harus tahan terhadap

beban. Dalam pembuatan rangka penulis memilih material yang digunakan adalah besi pipa baja ST37 ukurannya ID 52.7 mm dan OD 60.5 mm. Pada proses pengerjaan tiang, besi pipa baja dipotong dengan menggunakan mesin gerinda potong, seperti gambar 3.2:



Gambar 3.2. Besi pipa (tiang)

3.4.2 Landasan Mesin

Landasan atas adalah pelat yang digunakan untuk menghubungkan antara pelat dengan engsel dengan cara pengelasan, seperti gambar 3.3:

Gambar 3.3. Landasan mesin

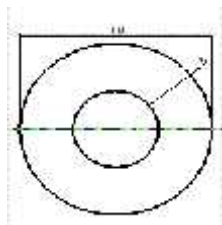
3.4.3 Penyangga landasan mesin

Penyangga landasan mesin menggunakan besi pipa yang berfungsi untuk menahan landasan mesin, bahan yang digunakan penyangga landasan mesin seperti gambar 3.4

Gambar 3.4. Penyangga Landasan Mesin

3.5 Proses perakitan

Semua Bagian yang telah selesai dikerjakan akan dilakukan perakitan supaya bagian – bagian tersebut dapat terbentuk menjadi satu kontruksi yang dapat berfungsi seperti yang diharapkan.



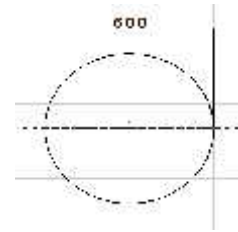
1. Pemasangan / perakitan rangka dengan menggunakan pengelasan sesuai gambar perencanaan.
2. Pemasangan bagian motor winch ke landasan atas dilakukan dengan proses pengikatan dengan baut dan mur
3. Pemasangan tali baja sling digunakan untuk proses pengangkatan blok mesin mobil.

3.6 Hasil Perhitungan Perancangan

3.6.1 Tali (seling)

Hasil dari perhitungan tali baja seling sehingga berat muatan yang diangkat dapat dibuat rumus sebagai berikut :

- a. Berat muatan yang diangkat.....[2]
 - $Q_m = Q_0 + (10\% \times Q_0)$
 - $Q_m = 300 + (300 \times 10\%)$
 - $Q_m = 300 + 30$
 - $Q_m = 330 \text{ kg}$



- b. Kapasitas total yang diangkat
 - $Q = Q_m + Q_{trolley} + Q_{hook}$
 - $Q = 330 + 0 + 0.94$
 - $Q = 330.94 \text{ kg}$
- c. Kekuatan putus tali sebenarnya
 - $P = S \times k$
 - $P = 191.1 \times 5.5$
 - $P = 1.050 \text{ kg}$

3.6.2 Penggulung Tali (Drum)

Berdasarkan jumlah lengkungan (NB) yang terjadi pada tali baja diperoleh hubungan perbandingan diameter minimum untuk puli dan drum dengan diameter tali. Untuk NB = 20, maka

$$\frac{L_m}{d} = 20$$

$$D_{min} = 20 \cdot d = 20 \cdot 5 = 100 \text{ mm}$$

Jumlah lilitan (z) pada drum untuk satu tali adalah :

$$z = \frac{H_t}{\pi \cdot D} + 2$$

$$z = \frac{2}{\pi \cdot 1} + 2 = 18 \text{ lilitan}$$

Panjang drum (L) seluruhnya dicari dengan menggunakan persamaan : $L = \frac{D_d \cdot D_t}{\pi}$

$$L = \frac{1 \cdot 5}{\pi} = 1 \text{ mm}$$

Maka panjang drum (L) = 15,9 cm

3.6.3 Perencanaan Kait

Dalam perencanaan ini, jenis kait yang digunakan adalah kait tunggal. Karena beban yang diangkat masih dalam batas kemampuan kait tunggal yaitu 12 ton. Jenis kait yang digunakan adalah 1,5 Ton Alloy Steel Swivel Hook.

4 Pembuatan Dan Pengujian

4.1 Gambar Hasil Dari Proses Rancang Bangun Crane

Gambar hasil proses rancang bangun crane seperti gambar 4.1 :



Gambar 4.1. Kontruksi Crane

4.1.1 Spesifikasi Alat

Spesifikasi alat adalah data yang disampaikan untuk memberikan informasi tentang alat crane portable, sebagai bahan pertimbangan yang akan dijadikan acuan oleh konsumen (pembeli). Data ini dapat dilihat pada table 4.1

Tabel 4.1 Spesifikasi Alat crane portable

Berat total	100 kg
Lebar	2500 mm
Tinggi	3000 mm
Roda	3 Roda
Daya motor	0,9 hp / 0,7 kw

4.2 Proses Pembuatan

4.2.1 Rangka

Berfungsi untuk tempat dudukan mesin . Material untuk rangka dipilih besi pipa ST37 dengan ukuran ID 52.7 mm dan OD 60.5 mm seperti terlihat Pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. hasil pengerjaan rangka

A. Pengelasan Rangka

a. Perhitungan penampang sambungan las tumpul.

Penampang :

$$A = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t$$

$$A = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2$$

$$A = 2 \text{ mm}^2.$$

Panjang keliling lingkaran :

$$K = 2 \cdot r$$

$$K = 3.14 \cdot 2 \cdot 30.25$$

$$K = 189.97$$

Maka :

$$L = 189.97 \text{ mm.}$$

Banyaknya sambungan pada rangka crane adalah 6 sambungan, maka panjang total pengelasan rangka crane:

$$L = 189.97 \cdot 6$$

$$L = 1139.82 \text{ mm.}$$

b. Menghitung volume sambungan las.

$$V_s = A \cdot L$$

$$V_s = 2 \text{ mm}^2 \cdot 1139.82 \text{ mm}$$

$$V_s = 2279.64 \text{ mm}^3.$$

c. Menghitung volume elektroda.

a) Kode elektroda NK-68.

b) Diameter elektroda 2,6 mm.

c) Panjang elektroda 350 mm.

Maka :

$$V_E = \frac{f}{4} d^2 \cdot l \dots\dots\dots[1]$$

$$V_E = \frac{3,14}{4} (2.6)^2 \cdot 320$$

$$V_E = 1306.24 \text{ mm}^3.$$

d. Menghitung banyak elektroda yang dibutuhkan.

$$B_E = \frac{V_s}{V_E} \dots\dots\dots[2]$$

$$B_E = \frac{2279.64}{1306.24}$$

$$B_E = 1.74 \text{ batang.}$$

e. Menghitung waktu pengelasan rangka crane.

$$T = \frac{L}{K_m} \rightarrow K_m = \text{Koefisien perbandingan elektroda (40 \% / 60).}$$

$$T = \frac{1139.82}{40}$$

$$T = 38.49 \text{ min.}$$

Waktu non produksi dilapangan :

$$T_{total} = T_{setting} + T_{pengecekan} + T_{pembersihan}$$

$$T_{total} = 30 + 20 + 20$$

$$T_{total} = 70 \text{ min.}$$

4.2.2 Pembentuk landasan mesin

Berfungsi untuk kedudukan mesin winch dan menghubungkan antara tiang crane, menggunakan pelat lebar ST37 dengan ukuran 600x600 mm dan ketebalan 10 mm seperti terlihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3. hasil pengerjaan pembentuk landasan mesin

a. Pembuatan Landasan Mesin.

Pembentukan landasan mesin dibuat melalui proses pengerindaan. Waktu yang dibutuhkan dalam proses pembuatan landasan mesin yaitu 60 min.

Waktu non produktif :

$$T_{total} = T_{setting} + T_{pengecekan} + T_{pembersihan}$$

$$T_{total} = 20 + 20 + 15$$

$$T_{total} = 55 \text{ min.}$$

b. Pengeboran Landasan Mesin.

Ketebalan Pelat : 10 mm.

Mata bor yang digunakan : Ø 20 mm.

a. Perhitungan kecepatan putaran spindle.

$$\left. \begin{aligned} v &= 20 \text{ s/d } 60. \\ f &= 0.1 \text{ mm.} \end{aligned} \right\} \text{HSS Cutting Tool.}$$

(Berdasarkan tabel kondisi pemotongan proses gurdi (*drilling*) pada Lampiran II)

Maka : $n = \frac{v \cdot 1}{\pi \cdot d}$ $n = \frac{20 \cdot 1000}{3.14 \cdot 20}$

$n = 318.47 \text{ rpm.}$

Dipilih $n = 270 \text{ rpm}$, sesuai tingkatan putaran pada mesin bor (*drilling*).

- b. Kecepatan pemakanan.....[3]

$v_f = f \cdot n$

$v_f = 0.1 \cdot 270$

$v_f = 27 \text{ mm/min.}$

- c. Waktu pemakanan

$t_c = \frac{lf}{vf}$

$t_c = \frac{10}{27}$

$t_c = 0.37 \text{ min.}$

Waktu non produktif :

$t_{ta} = t_L + t_A + t_R + t_U + \frac{t_d}{n}$

$t_a = 2 + 1 + 1 + 2 + 6$

$t_a = 12 + 6 + 4 + 6 + 20$

$t_a = 12 + 6 + 4 + 6 + 20$

$t_a = 48 \text{ min.}$

4.2.4 Penyangga tiang dan landasan mesin

Berfungsi untuk menahan tiang crane supaya tidak terbuka lebar. Material untuk penyangga tiang dipilih besi pipa ST37 dengan ukuran ID 16.1 mm dan OD 21.7 mm, sedangkan material untuk sambungan nya dipilih besi beton Ø 6 mm seperti terlihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4. hasil pengerjaan penyangga tiang dan landasan mesin

A. Pengelasan penyangga tiang dan landasan mesin

- a. Perhitungan penampang sambungan las tumpul.

Penampang :

$A = a \cdot t$

$A = 2 \cdot 1$

$A = 2 \text{ mm}^2.$

Panjang keliling lingkaran :

$K = 2 \cdot \pi \cdot r$

$K = 2 \cdot 3.14 \cdot 3$

$K = 18.84$

Maka :

$L = 18.84 \text{ mm.}$

Banyaknya sambungan pada pengelasan penyangga tiang dan penyangga landasan mesin adalah 12 sambungan, maka panjang total pengelasan pada penyangga :

$L = 18.84 \cdot 12$

$L = 226.08 \text{ mm.}$

- b. Menghitung volume sambungan las.

$V_s = A \cdot L$

$V_s = 2 \text{ mm}^2 \cdot 226.08 \text{ mm}$

$V_s = 452.16 \text{ mm}^3.$

- c. Menghitung volume elektoda.

d) Kode elektoda NK-68.

e) Diameter elektoda 2,6 mm.

f) Panjang elektoda 350 mm.

Maka :

$V_E = \frac{f}{4} d^2 \cdot l \dots\dots\dots[3]$

$V_E = \frac{3,14}{4} (2.6)^2 \cdot 320$

$V_E = 1306.24 \text{ mm}^3.$

- d. Menghitung banyak elektoda yang dibutuhkan.

$B_E = \frac{V_s}{V_E} \dots\dots\dots[4]$

$B_E = \frac{452.16}{1306.24}$

$B_E = 0.34 \text{ batang.}$

$B_E = 0.34 \times 12 = 4.15 \text{ batang.}$

- e. Menghitung waktu pengelasan penyangga tiang dan penyangga landasan mesin.

$T = \frac{L}{K_m} \rightarrow K_m = \text{Koefisien perbandingan elektoda (40 s/d } 60).$

$T = \frac{452.16}{40}$

$T = 11.30 \text{ min.}$

Waktu non produksi dilapangan :

$T_{total} = T_{setting} + T_{pengecekan} + T_{pembersihan}$

$T_{total} = 20 + 20 + 15$

$T_{total} = 55 \text{ min.}$

5 Kesimpulan

Setelah selesai membuat alat crane portable, maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Alat crane portable mempunyai dimensi L x t = 2500 mm x 3000 mm.
2. Dalam pembuatan alat crane portable mesin-mesin perkakas yang digunakan adalah mesin bor, mesin gerinda tangan, mesin gerinda potong dan mesin las.
3. Diameter drum yang digunakan adalah 100 mm (dari hasil perhitungan) dengan panjang drum yang digunakan adalah 15,9 cm

4. Jenis kait yang digunakan adalah *1,5 Ton Alloy Steel Swivel Hook*.
- 6 Crane portable juga bisa mengangkat mesin lain yang beratnya dibawah 1 ton

6 Saran

Adapun beberapa saran yang dapat penulis sampaikan berdasarkan pengalaman dilapangan antara lain:

1.Kelemahan dari crane portable ini adalah:

- Bagi kedepanya material harus dipilih yang sesuai dan dapat mengangkap melebihi crane yang telah penulis buat.
- Pada crane ini tingkat keamanan atau safety nya kurang .

2.Untuk kekurangannya adalah daya motor yang direncanakan kurang sesuai seperti yang dibutuhkan crane portable, mungkin dengan memakai daya mesin winch 2,7 kw,2.0 hp sudah mempunyai titik aman saat proses pengangkatan

7 Daftar Putaka

- [1]Rochim, Taufic, 1993. *Teori dan Teknik Proses Pemesinan*. HEDS-JICA, Jakarta.
- [2]Rudenko, N, “ Mesin Pengangkat “, Erlangga, Jakarta, 1996.
- [3]Sularso, “ Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin”, Pradnya Paramitha, Jakarta,1997.