



JURNAL TEKNIK MESIN

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

Najamudin	Pengaruh Tekanan Masuk Dan Tekanan Keluar Turbin Terhadap Daya Penggerak Generator
Indra Surya	Pengaruh Panas Las GTAW (<i>Gas Tungsten Arc Welding</i>) Pada Material <i>Stainless Steelgrade 316L</i> Terhadap Uji Tarik Dan Komposisi Kimia Material
Witoni	Korosi Pada Peredam Suara (Muffler) Toyota Kijang Grand 94
Kunarto	Perencanaan Roda Jalan Trolley Dan Penggerak Motor Listrik Gantry Crane
Bambang Pratowo	Analisis Pengaruh Putaran Mesin Dan Bahan Bakar Terhadap Emisi Gas Buang Pada Motor Bensin Empat Langkah
Zein Muhamad	Analisa Sistem Pendingin Untuk Kenyamanan Ruangan Pada Industri Garmen

UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG

JURNAL TEKNIK MESIN	Vol. 6	No. 2	Hal 1-43	Bandar Lampung April 2019	ISSN 2087- 3832
---------------------------	--------	-------	-------------	---------------------------------	-----------------------





Volume 6 Nomor 2, April 2019

DEWAN REDAKSI

Pelindung	:	Dr. Ir. H. M, Yusuf Barusman, MBA
Penasehat	:	Ir. Juniardi, MT
Penanggung Jawab	:	Muhammad Riza, ST, MSc, Ph.D
Dewan Redaksi	:	Ir. Indra Surya, MT Ir. Zein Muhamad , MT Riza Muhida, ST, M.Eng, Ph.D Kunarto, ST, MT Witoni, ST, MM Harjono Saputro, ST, MT
Mitra Bestari	:	Prof. Dr. Erry Y. T. Adesta (International Islamic University Malaysia) Dr. Gusri Akhyar Ibrahim, ST, MT. (Unila) Dr. Amrizal, ST, MT. (Unila)
Editor	:	Ir. Najamudin, MT
Sekretariat	:	Ir. Bambang Pratowo, MT. Suroto Adi
Grafis Desain	:	Noven Bagus Kurniawan
Penerbit	:	Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Univesitas Bandar Lampung

Alamat Redaksi : Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Bandar Lampung
Jalan ZA Pagar Alam No 26, Labuhan Ratu
Bandar Lampung 35142
Telp./Faks. : 0721-701463 / 0721-701467
Email : najamudin@ubl.ac.id





Volume 6 Nomor 2, April 2019

DAFTAR ISI

	Halaman
Dewan Redaksi	i
Daftar Isi	ii
Pengantar Redaksi.....	iii
 Pengaruh Tekanan Masuk Dan Tekanan Keluar Turbin Terhadap Daya Pengggerak Generator Najamudin	1-9
 Pengaruh Panas Las Gtaw(<i>Gas Tungsten Arc Welding</i>) Pada Material <i>Stainless Steelgrade 316L</i> Terhadap Uji Tarik Dan Komposisi Kimia Material Indra Surya	10-15
 Korosi Pada Peredam Suara (Muffler) Toyota Kijang Grand 94 Witoni	16-21
 Perencanaan Roda Jalan Troly Dan Penggerak Motor Listrik Gantry Crane Kunarto	22-28
 Analisis Pengaruh Putaran Mesin Dan Bahan Bakar Terhadap Emesi Gas Buang Pada Motor Bensin Empat Langkah Bambang Pratowo	29-34
 Analisa Sistem Pendingin Untuk Kenyamanan Ruangan Pada Industri Garmen Zein Muhamad	35-42
 Informasi Penulisan Naskah Jurnal.....	43



Volume 6 Nomor 2, April 2019

PENGANTAR REDAKSI

Puji syukur kepada Allah SWT, atas terbitnya kembali Jurnal Teknik Mesin Universitas Bandar Lampung, Vol 6 No.2, April 2019, Jurnal ini diterbitkan 2 kali dalam setahun yaitu bulan April dan bulan Oktober setiap tahunnya.

Artikel-artikel yang diterbitkan pada Jurnal Teknik Mesin Volume 6 Nomor 2 Bulan April tahun 2019 merupakan jurnal yang diterbitkan dalam format PDF secara online. Jurnal ini dapat diakses pada link : <http://jurnal.ubl.ac.id/index.php/JTM>. Jurnal Teknik Mesin hanya memuat artikel-artikel yang berasal dari hasil hasil penelitian saja dan setelah ditelaah para mitra bestari.

Artikel - artikel yang termuat dalam jurnal Teknik Mesin ini adalah artikel yang sudah melalui proses penilaian dan review dewan penyunting. Penulis harus memperhatikan kualitas isi artikel sesuai petunjuk penulisan artikel dan komentar dari mitra bestari yang di tampilkan di masing-masing penerbitan atau dapat diunduh di website jurnal tersebut. Jumlah artikel yang terbit sebanyak enam judul artikel.

Dewan penyunting akan terus berusaha meningkatkan mutu jurnal sehingga dapat menjadi salah satu acuan yang cukup penting dalam perkembangan ilmu teknik mesin. Penghargaan dan terimakasih sebesar besarnya kepada mitra bestari bersama para anggota dewan penyunting dan seluruh pihak yang terlibat dalam penerbitan jurnal ini.

Semoga jurnal yang kami sajikan ini bermanfaat untuk semua dan jurnal ini terus melaju dengan tetap konsisten untuk memajukan misi ilmiah. Untuk edisi mendatang kami sangat mengharapkan peran serta rekan-rekan sejawat untuk mengisi jurnal ini agar tercapai penerbitan jurnal ini secara berkala.

Bandar Lampung, April 2019

Redaksi

PERENCANAAN RODA JALAN TROLY DAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK GANTRY CRANE

Kunarto

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Mesin, Universitas Bandar Lampung (UBL)
Jl. Zainal Abidin Pagar Alam No.26, Labuhan Ratu, Kedaton, Bandar Lampung, Lampung 35142
E-mail: irsyadfajar@yahoo.com

Abstrak :

Pada zaman sekarang ini teknologi semakin canggih dan banyak sekali diciptakan alat-alat dan mesin moderen diantaranya adalah Gantry crane adalah jenis pesawat angkat yang digunakan untuk memindahkan barang dalam jumlah tertentu dengan mengubah daya putaran motor listrik menjadi gaya lincir dari pengait, melalui system transmisi gaya agar diperoleh putaran yang diinginkan. Mekanisme pengangkat utama meliputi : kait, drum, pully dan tali baja. Untuk mekanisme penggerak berupa roda jalan yang digerakan dengan motor penggerak melalui system transmisi roda gigi dan didesign sedemikian sehingga untuk menggerakkan trolley dan *end carriage*. Sedangkan system pengangkat menggunakan motor listrik untuk menggulung tali kawat baja yang ujungnya di jepit pada drum dan kait yang di design sedemikian sehingga pada mekanisme ini dipasang pully agar lebih mudah untuk menaik turunkan muatan dan *spert part*.

Kata kunci: Pesawat angkat ; roda jalan ; gantry crane.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Gantry Crane adalah jenis pesawat pengangkat yang dikonstruksi atau dibuat khusus untuk mengangkat dan menurunkan beban secara tegak lurus serta memindahkannya secara mendatar dan dapat bekerja hanya pada areal yang terbatas hanya dalam satu lokasi konstruksi atau hanya menjangkau area yang ada dalam lintasannya, (Ach. Muhib Zainuri, 2009 : 14).

Gantry Crane digunakan untuk memindahkan muatan satuan dengan tingkat mobilitas tinggi, hanya untuk operasi jarak dekat dan terbatas hanya sepanjang rel nya. Kapasitas angkat *Gantry Crane* besar untuk pengangkatan biasa, disamping untuk *lifting*, juga dapat digunakan untuk *pilling*, *dragline*, *clamshell*. Jenisnya yang bermacam-macam telah menjadikan *Gantry Crane* secara luas banyak digunakan sebagai alat pengangkat.

Hingga saat ini, peranan *Gantry Crane* sangat besar didalam dunia industri, yang dibutuhkan dalam area atau wilayah yang terbatas dan sempit sehingga cocok di areal industri. Sedangkan jika menggunakan tenaga manusia dan hewan sebagai alat pemindah, sangat kurang menguntungkan karena tenaga manusia dan hewan yang relatif terbatas. Dengan demikian, penulis

berupaya merencanakan suatu alat yang mampu digunakan untuk segala kondisi didunia industri, oleh karena itu penulis akan merencanakan *Gantry Crane* dengan kapasitas 20 ton, yang mana akan berfungsi sebagai alat angkat untuk membantu kebutuhan manusia, karena alatnya tidak terlalu besar dan tidak membutuhkan tenaga manusia dalam jumlah yang besar dan dapat digunakan sesuai dengan fungsinya.

Adapun yang menjadi tujuan dari perencanaan ini adalah,

- a. Merencanakan dan menghitung bagian-bagian dari konstruksi *Gantry crane*
- b. Merencanakan suatu alat yang mampu memudahkan dalam suatu pekerjaan yang berat.

Dalam perencanaan ini, penulis akan membahas masalah pada *Gantry Crane*, yang mana akan berfungsi sebagai ruang lingkup didalam pembahasan agar tidak terlalu luas dan menyimpang dari jalur yang ditentukan. Batasan-batasan tersebut antara lain:

- a. Perencanaan roda jalan pada *Trolli* dan *Endcarriage*
- b. Perencanaan motor penggerak / motor listrik

TINJAUAN PUSTAKA

Crane lintasan adalah jenis pesawat angkat yang dikonstruksi atau dibuat khusus untuk mengangkat dan menurunkan beban secara tegak lurus dan memindahkan secara mendatar dan hanya

dapat bekerja pada areal lintasannya. *Crane lintasan* digunakan untuk memindahkan muatan satuan sepanjang lintasannya. Kapasitas angkat yang besar dan jenisnya yang bermacam-macam menjadikan *crane* lintasan secara luas digunakan sebagai mesin pengangkat diberbagai macam industry, (Ach. Muhib Zainuri, 2009 : 13). Berdasarkan konstruksi *crane* lintasan dapat dibagi menjadi :

1. 1. Gantry crane

Gantry crane adalah jenis pesawat pengangkat yang dikonstruksi atau dibuat khusus untuk mengangkat dan menurunkan beban secara tegak lurus menahannya apabila perlu, memindahkannya secara mendatar sesuai dengan lintasannya, dan kemudian menurunkan muatan ketempat yang telah ditentukan dengan mekanisme penjalan serta disamping itu *Gantry crane* tidak dapat bekerja pada areal yang luas tetapi hanya dalam satu areal pabrik atau lokasi konstruksi tergantung jarak lintasannya. Yang digunakan untuk memindahkan muatan satuan dengan tingkat mobilitas tinggi, sesuai untuk operasi jarak dekat dan tergantung lintasannya. (Ach. Muhib Zainuri, 2009 : 14).



Gambar 1. *Gantry Crane*

Sumber : (<http://www.google.com/url?sa=i&rc>)

2. Overhead crane

Crane yang digunakan untuk mengangkat atau menurunkan beban secara vertikal menggunakan hoisting rope dengan tenaga listrik sebagai mekanisme pengangkat dan memindahkan beban secara horizontal dengan jarak yang terbatas sesuai panjang rel, overhead crane digunakan didalam ruangan, (Ach. Muhib Zainuri, 2009 : 13).



Gambar 2 *Overhead Crane*

Sumber : (<http://www.google.com/url?sa=i&rc>)

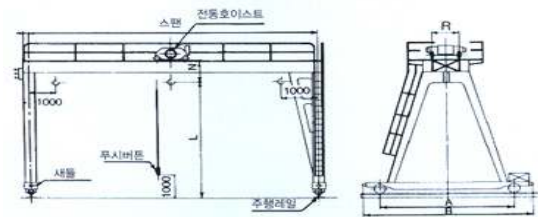
3. Portal crane

Crane yang terdiri dari *rotating superstructure* dengan *operating machinery* dan *boom mounted* diatas struktur balok penopang, biasanya diatas portal terbuka diantara *gantry columns* atau kaki untuk jalan diantara *crane*. *Crane* ini bisa permanen atau diatas *traveling base*, (Ach. Muhib Zainuri, 2009 : 14).



Gambar 3. *Portal Crane*

Komponen Mekanisme Gantry Crane



Gambar 4. *Konstruksi Gantry Crane*

Sumber : (<http://www.google.com/url?sa=i&rc>)

Gantry crane adalah jenis crane tipe jembatan yang dilengkapi dengan kaki pendukung yang tinggi dan dapat bergerak pada jalur rel yang terbentang di atas tanah. Crane ini pada umumnya dioperasikan di lapangan terbuka, dan pada perencanaan ini *Gantry crane* direncanakan dioperasikan di sebuah pembangkit listrik sebagai alat bantu untuk mengangkat motor listrik dan *sea water pump* pada saat perbaikan. Dalam mengoperasikan *gantry crane* ada beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah :

1. Koefisien *traksi*
2. Radius beban
3. Ketinggian daerah kerja
4. Tahanan kemiringan benda kerja

Cara kerja gantry crane ini dibagi atas tiga gerakan yaitu :

1. Gerakan *hoist*

Gerakan *hoist* ini adalah gerakan menaikkan atau menurunkan beban pada kait yang di ikat melalui tali

baja yang digulung oleh drum, drum ini digerakan oleh electromotor. Apabila posisi angkatnya telah sesuai seperti yang dikehendaki maka gerakan drum ini dapat dihentikan melalui rem dengan handle yang di oprasikan oleh oprator.

2. Gerakan *Transversal*

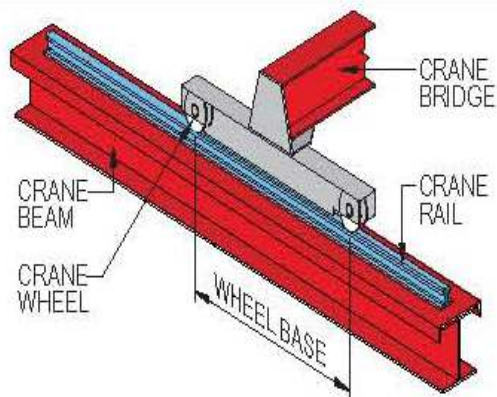
Gerakan ini adalah gerakan berpindah pada arah melintang yang dilakukan oleh *trolley* melalui tali baja yang digulung pada drum. *trolley* bergarak pada rel yang bergerak yang terletak diatas girder. *trolley* yang digerakan oleh elektromotor, gerakan ini dapat berhenti bila arus listrik pada elektro motor diputuskan dan sekaligus rem bekerja.

3. Gerakan Longitudinal / *Traveling*

Gerakan longitudinal ini juga disebut gerakan gantry yaitu gerakan memanjang pada rel besi yang terletak pada permukaan tanah yang dilakukan melalui roda gigi transmisi. Dalam hal ini motor memutar roda jalan kearah yang di inginkan (maju atau mundur) dan setelah jarak yang diinginkan telah dicapai maka arus listrik diputus dan sekaligus rem bekerja.

Lintasan (Rel) dan Roda

Pada pesawat angkat jenis Lintasan crane, misalnya overhead crane, gantry crane, dan portal crane dimungkinkan untuk bertranslasi karena adanya roda dan lintasan (rel). Hal ini dapat mengakibatkan girder crane dapat memindahkan beban secara horizontal dengan jarak yang terbatas sesuai panjang rel, (Ach. Muhib Zainuri, 2009 : 67).



Gambar 5. lintasan dan roda pada *gantry crane*
Sumber (<http://www.google.com/rail>)

Di dalam analisis dan design struktur rel, lentur (*momen bending*) umumnya adalah factor yang paling kritis, yaitu jika tegangan bending akan mencapai batas ijin. Akan tetapi, pada beberapa struktur yang menggunakan balok tertentu, karena beban yang sangat berat dan atau panjang span yang sangat pendek, tegangan geser mungkin

menjadi sangat kritis, (Ach. Muhib Zainuri, 2009 : 68).

Rumus tegangan geser pada bidang penampang balok dapat dinyatakan seperti :

$$S_s = \frac{V \times Q}{Ib} = \frac{VQ}{Ib} \quad \text{lit 4,hal 67)}$$

dimana :

S_s = Tegangan geser (horizontal dan vertical)

V = Gaya geser vertical dihitung dari luas penampang (N)

Q = momen statis terhadap sumbu netral dari luas penampang (m^3)

I = momen inersia penampang balok terhadap sumbu netral (m^4)

B = lebar penampang balok pada bidang horizontal (m)

Sehingga :

$$V_R = \frac{S_{s(\text{all})} I b}{Q} \quad \text{(lit 4,hal 68)}$$

dimana :

V_R = gaya geser ijin (kapasitas geser)

$S_{s(\text{all})}$ = tegangan geser ijin

METODOLOGI PENELITIAN

Pemilihan Motor Penggerak

Pada perencanaan gantry crane ini terdapat 3 jenis motor yang digerakan sesuai dengan fungsinya yaitu :

a. Untuk gerakan mengangkat dan menurunkan beban.

Pada gerakan ini adalah gerakan dimana motor digunakan untuk menggulung drum dengan cara memutar motor melalui mekanisme gigi roda dengan kecepatan 4 m/menit, pada perencanaan ini digunakan motor asinkron dengan kapasitas 3 fasa yang dirangkai parallel. Dengan ketentuan motor di pergunakan untuk mengangkat beban.

b. Untuk gerakan melintang (*traversiting*).

Pada gerakan ini adalah gerakan dimana motor digunakan untuk menggerakkan trolley dengan arah melintang dengan menggunakan dua buah motor berkecepatan 31,5 m/detik, pada perencanaan ini digunakan motor asinkron dengan kapasitas 3 fasa yang dirangkai parallel, yang diletakan di atas trolley.

c. Untuk gerakan memanjang (*longitudinal / traveling*)

Pada gerakan ini adalah gerakan dimana motor digunakan untuk menggerakkan 2 buah *end carriage* dengan arah memanjang dengan kecepatan , pada perencanaan ini digunakan motor asinkron dengan kapasitas 3 fasa yang dirangkai parallel. Dengan

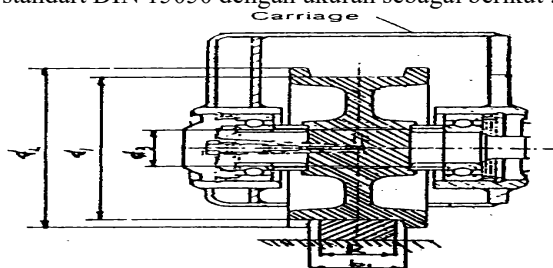
ketentuan setiap end carriage di pergunakan satu buah motor untuk menggerakkan roda jalan.

Besarnya daya motor dihitung pada masing – masing kegiatan motor untuk menggerakkan crane disesuaikan dengan motor penggeraknya, pada umumnya gerakan dari motor listrik ini di transmisikan melalui poros yang dihubungkan dengan roda gigi dan dipakai untuk menggerakkan end carriage, drum, dan trolley.

Perencanaan Roda Jalan

Untuk menggerakkan crab (troli) digunakan roda jalan yang sesuai, dan dipergunakan roda jalan yang dapat bergerak bolak balik dengan arah melintang. Pada perencanaan ini direncanakan menggunakan 4 buah roda jalan pada rangka I dan II yang salah satu roda jalan ini dihubungkan dengan motor penggerak lewat transmisi roda gigi, untuk menggerakkan crab (troli).

Dalam perencanaan roda jalan ini digunakan standart DIN 15050 dengan ukuran sebagai berikut :



Gambar 6. Perencanaan roda jalan pada trolley
Sumber, KatalogDEMAG,
(<http://www.google.com/url>)

Keterangan gambar :

- $d_1 = 315 \text{ mm}$ $b_1 = 65 \text{ mm}$
- $d_2 = 342 \text{ mm}$ $d_3 = 40 \text{ mm}$
- $k = 55 \text{ mm}$

4.2.2.1 Perhitungan Kekuatan Roda Jalan Troli (Crab)

Dari perhitungan sebelumnya di peroleh besar beban yang diterima masing – masing roda untuk rangka I dan II. Pada perencanaan ini roda direncanakan dengan mendapat beban maksimum sehingga pembebanan yang di rencanakan adalah :

$$R_B = 135,4048575 \text{ kN}$$

Kekuatan roda diperlihatkan sebagai tekanan roda yang terjadi harus lebih kecil dari tekanan yang di izinkan untuk material roda tersebut sehingga bahan roda digunakan material Baja chroom nikel (JIS G 4102):

Dengan Kekuatan tarik (σ_t) = 8500 kg/cm² = 83,385 kN/cm²

Tekanan roda jalan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$P = \frac{R}{b \cdot D \cdot c1_{max} \cdot c2_{max}} \quad \text{. (lit 1, hal 319)}$$

$$b \cdot D \cdot c1_{max} \cdot c2_{max}$$

dimana :

P = tekanan roda

R = beban yang diterima roda sebesar 135,4048575 kN

b = k (lebar rail) sebesar 55 mm

D = d_1 (diameter roda) sebesar 315 mm

P_L = tekanan diijinkan yang bergantung pada material.

Dari peritungan di atas dapat ditentukan factor factor lain

- C_1 dapat di tentukan dari (lam 17)
Dari : $v = 31,5 \text{ m/ menit}$, $D = 315 \text{ mm}$
Sehingga besar C_1 di dapat $C_1 = 1$
- C_2 dapat di tentukan dari (lam 18)
Untuk C_2 dipilih group of mechanism, I Am
Sehingga besar C_2 di dapat $C_2 = 1,2$
- P_L dapat di tentukan dari (lam 19)
Untuk P_L dipilih ultimate strength of metal (σ_r) = 85 kg/mm². $P_L = 0,72 \text{ kg/mm}^2$ pada table besar 0,72 kg/mm² adalah 57,0632 N/mm² Sehingga besar P_L di dapat $P_L = 7,0637 \text{ N/mm}^2$
Sehingga tekanan yang terjadi pada roda adalah :

$$P = \frac{R}{b \cdot D \cdot c1_{max} \cdot c2_{max}}$$

$$= \frac{135,16446237}{55 \cdot 315 \cdot 1 \cdot 1,2}$$

$$= 6,50141714 \cdot 10^{-3} \text{ N/mm}^2$$

$$= 0,66273 \text{ kg/mm}^2$$

Sehingga :

$$P < P_L$$

$$6,50141714 \text{ N/mm}^2 < 7,0632 \text{ N/cm}^2$$

Maka dapat di ambil kesimpulan bahwa konstruksi roda jalan aman

PEMBAHASAN

Pemilihan Motor Penggerak Untuk Menggerakkan Crab (Troli)

Pada perencanaan motor untuk menggerakkan crab digunakan 2 buah motor penggerak dan di pasang pada rangka I dan II. Daya motor yang diperlukan dapat ditentukan dengan perhitungan dengan steady mention, sebagai penggerak roda jalan.

Untuk menghitung daya yang diperlukan untuk dapatmenggerakkan roda jalan dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$N = \frac{W \cdot V}{\mu} \quad \text{Watt.....(lit 1, pers 193)}$$

Dimana :

N = daya yang diperlukan (Watt)

W = tahanan penggerak/ resistance mention (N)

$$W = \beta (J + G) \omega \dots(\text{lit 1, hal 156})$$

Dimana : β = koefisien friksi antara roda dan rail, harga β ditentukan dari 1,25 – 1,4 : bila roda berputar pada bantalan luncur, 2,5 – 5,2 : bila roda berputar pada bantalan rol.

Pada perencanaan dipilih bantalan luncur dengan $\beta = 1,4$
 G = berat beban dan crab

Dimana dari perhitungan sebelumnya didapat :

$$G = (R_1 + R_2) \times 2$$

$$= (97,75436513 + 135,16446237) \times 2$$

$$= 465,83765474 \text{ Kn}$$

$$= 47485,999464 \text{ kg}$$

J = Berat roda troli per diameter 50 kg/m .(Katalog DEMAG)

$$= (50 \text{ kg} \times 0,315) \times 4 \text{ buah roda}$$

$$= 63 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/dt}^2 = 0,61803 \text{ kN}$$

ω = koefisien tahanan gerak dan factor traksi(lamp 24)

= dengan melihat table traksion factor dengan parameter ($D = 315$ dan $d = 40 \text{ mm}$) sehingga didapat 16 N/ kN . Sehingga tahanan gesek menjadi

$$W = \beta (J + G) \omega \dots(\text{lit 1, pers 191})$$

$$= 1,4 \cdot (0,61803 + 465,83765474) \cdot 16 \text{ N/ kN}$$

$$= 1,4 \cdot (466,45568474) \cdot 16$$

$$= 10448,607338 \text{ N}$$

Harga tahanan gesek di atas adalah untuk menggerakkan kedua end carriage dan dua motor penggerak , sehingga tahanan gesek untuk satu motor penggerak adalah W' yang besarnya :

$$W' = W/2 = 10448,607338 / 2 = 5224,3036691 \text{ N}$$

V = traveling speed / kecepatan arah memanjang yang direncanakan = 31,5 m/ menit = 0,525 m/dt

μ = efisiensi total mekanisme yang besarnya

$$\mu = \mu_o \cdot \mu_{\text{gear}}^2 \cdot \mu_{\text{tw}} \dots(\text{lit 1, pers 191})$$

Dimana besar efisiensinya :

μ_o = efisiensi oprating whell diambil sebesar 0,93

μ_{gear} = efisiensi traveling gear bearing diambil sebesar 0,96

μ_{tw} = efisiensi spur gear/ helical gear diambil sebesar 0,97

Sehingga efisiensinya totalnya :

$$\mu = \mu_o \cdot \mu_{\text{gear}}^2 \cdot \mu_{\text{tw}}$$

$$\mu = 0,93 \cdot (0,86)^2 \cdot 0,97 = 0,83$$

Maka daya motor yang diperlukan untuk salah satu troli adalah

$$N = \frac{W \cdot V}{\mu} \text{ Watt}$$

$$N = \frac{5224,3036691 \cdot 0,525}{0,83} \text{ Watt} = 04,52943 \text{ W}$$

Maka di konversikan ke satuan Hp :

$$1 \text{ Hp} = 0,7475 \text{ kW}$$

$$1 \text{ kW} = 1,346 \text{ Hp}$$

$$\text{kW} = 4447,896612 \text{ Hp}$$

Sehingga dipakai motor listrik yang dijual di pasaran type AM 149 MS6 dengan spesifikasi sebagai berikut :

- 3 phasa, 750 rpm, 380 volt dan 50 Hz.
- Rate output = 4 kW = 5,384 Hp
- Rate speed = 750 rpm
- Rate current 380 v = 6,2 A
- Ratio of starting to rate tourque $M_A / M_N = 2,3$
- Ratio of starting to rate current $I_A / I_N = 4,6$
- Ratio of starting to rate tourque $M_A / M_N = 2,7$
- Momen inersia (GD^2) = 0.0223 kgm^2
- Efficiency $\mu = 79 \%$
- Power factor, = 0,68

Pemeriksaan kekuatan motor

Pemeriksaan kekuatan motor berdasarkan atas kelebihan muatan yang terjadi pada motor saat mendapat beban maksimum. Kelebihan muatan yang terjadi pada motor dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Overload} = \frac{M_{\text{mak}}}{M_{\text{rated}}} \dots(\text{lit 1, hal 300})$$

Maka :

$$M_{\text{mak}} = M_{\text{st}} + M_{\text{dyne}} \dots(\text{lit 1, hal 288})$$

Dimana :

M_{st} = momen statis motor dapat dihitung dengan rumus

$$M_{\text{st}} = \frac{N_{\text{st}} \cdot 60}{2 \cdot \pi \cdot n} \quad \text{Nm}$$

Dimana :

N_{st} = daya statis motor sebesar 3304,52943 watt
 $n = 750 \text{ rpm}$

Maka momen statis motor sebesar

$$M_{\text{st}} = \frac{N_{\text{st}} \cdot 60}{2 \cdot \pi \cdot n}$$

$$= \frac{3304,52943 \cdot 60}{2 \cdot 3,14 \cdot 750} = 42,0959163 \text{ N}$$

M_{dyn} = momen dinamis motor dapat dihitung dengan rumus

$$M_{\text{dyn}} = \frac{\partial \cdot GD \cdot N}{375 \cdot t} + \frac{0,975 \cdot G' \cdot v^2}{n \cdot t_s \cdot \mu} \dots(\text{lit 1, hal 293})$$

Dimana :

M_{dyn} = Momen dinamis motor

∂ = suatu factor yang bergantung pada system transmisi = 1,2 – 1,25 diambil 1,25.(lit 1, hal 293)

$$\begin{aligned}
 n &= \text{kecepatan putar motor sebesar } 750 \text{ rpm} \\
 t_s &= \text{waktu start selama } 2 \text{ detik} \\
 GD^2 &= \text{momen girasi jangkar motor dan kopling} \\
 \text{sebesa} &= 0,0223 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \times 9,81 \text{ m/dt}^2 = 0,29 \text{ N m}^2 \\
 G' &= \text{berat total komponen crane di bagi dua} \\
 G' &= \frac{466,45568474 \text{ kN}}{2} \\
 G' &= 233,22784237 \text{ kN} = 233227,84237 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Momen dinamis motor adalah :

$$\begin{aligned}
 M_{\text{dyn}} &= \frac{\partial \cdot GD^2 \cdot n}{375 \cdot t} + \frac{0,975 \cdot G' \cdot v^2}{n \cdot t_s \cdot \mu} \\
 &= \frac{1,25 \cdot 0,29 \cdot 750}{375 \cdot 2} + \frac{0,975 \cdot 233,22784237 \cdot 0,53^2}{750 \cdot 2 \cdot 0,83} \\
 &= 51,3059104 \text{ N m}
 \end{aligned}$$

Sehingga momen maksimum motor adalah

$$\begin{aligned}
 M_{\text{mak}} &= M_{\text{st}} + M_{\text{dyne}} \\
 &= 42,0959163 \text{ N m} + 51,3059104 \text{ N m} \\
 &= 93,40182666 \text{ N m}
 \end{aligned}$$

V = kecepatan long travel speed carane sebesar 0,53 m/s

μ = efisiensi transmissi sebesar 0.83

Momen dinamis motor adalah :

$$\begin{aligned}
 M_{\text{dyn}} &= \frac{\partial \cdot GD^2 \cdot n}{375 \cdot t} + \frac{0,975 \cdot G' \cdot v^2}{n \cdot t_s \cdot \mu} \\
 &= \frac{1,25 \cdot 0,29 \cdot 750}{375 \cdot 2} + \frac{0,975 \cdot 233,22784237 \cdot 0,53^2}{750 \cdot 2 \cdot 0,83} \\
 &= 51,3059104 \text{ N m}
 \end{aligned}$$

Sehingga momen maksimum motor adalah

$$\begin{aligned}
 M_{\text{mak}} &= M_{\text{st}} + M_{\text{dyne}} = 42,0959163 \text{ N m} + \\
 &51,3059104 \text{ N m} = 93,40182666 \text{ N m}
 \end{aligned}$$

Momen rate motor adalah :

$$M_{\text{rate}} = \frac{N_{\text{rat}60}}{2 \cdot \pi \cdot n} \quad \dots\dots\dots(\text{lit 1, hal 300})$$

Dimana

$$\begin{aligned}
 N_{\text{rate}} &= \text{daya motor penggerak sebesar} \\
 &= 4000 \text{ watt} = 4 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

$$n = 750 \text{ rpm}$$

Sehingga :

$$M_{\text{rate}} = \frac{4000 \times 60}{2 \cdot 3,14 \cdot 750} = 50,955414 \text{ N m}$$

Sehingga overload yang terjadi pada motor adalah :

$$\text{Overload} = \frac{M_{\text{mak}}}{M_{\text{rated}}}$$

$$= \frac{93,40182666 \text{ Nm}}{50,955414 \text{ N m}} = 1,84$$

Overload_{izin} = yang tertera di spesifikasi motor sebesar 2,6

Syarat overload motor aman :

$$\begin{aligned}
 \text{Overload} &< \text{Overload}_{\text{izin}} \\
 1,84 &< 2,6
 \end{aligned}$$

Maka dapat di ambil kesimpulan bahwa pemilihan motor listrik aman.

KESIMPULAN

1. Harus dilakukan Pemeriksaan kekuatan motor berdasarkan atas kelebihan muatan pada saat mesin sedang digunakan.

2. Pada saat motor mendapat beban maksimum. Kelebihan muatan yang terjadi pada motor dapat dihitung

3. Analisa pemeriksaan dan perhitungan sederhana dengan mengikuti standard – standard yang ada dalam perencanaan mesin pengangkat dan elemen mesin. Maka dapat disimpulkan dari seluruh hasil perhitungan dan perencanaan adalah sdebagai berikut :

1. Karakteristik Utama dari Gantry Crane

Jenis mesin pengangkat	:	Gantry Crane
Kapasitas angkat	:	20 ton
Tinggi angkat	:	15 meter
Kecepatan Angkat penuh	:	4 m/menit
Cross travel speed	:	31,5 m/menit
Long travel speed	:	35 m/menit
Group Class	:	ZKKE

2. Tekanan roda jalan adalah = 0,66273 kg/mm²

2. Dipakai motor listrik yang dijual di pasaran type AM 149 MS6 dengan spesifikasi sebagai berikut :

- 3 fasa, 750 rpm, 380 volt dan 50 Hz.
- Rate output = 4 kW = 5,384 Hp
- Rate speed = 750 rpm
- Rate current 380 v = 6,2 A
- Ratio of starting to rate tourque $M_A / M_N = 2,3$
- Ratio of starting to rate current $I_A / I_N = 4,6$
- Ratio of starting to rate tourque $M_A / M_N = 2,7$
- Momen inersia (GD^2) = 0.0223 kgm²
- Efficiency $\mu = 79 \%$
- Power factor, = 0,68

DAFTAR PUSTAKA

1. Nazar Foad,Ir, Rodenko, ”*Mesin Pemindah Bahan*”, Penerbit Erlangga, Jakarta: 2004.
2. Sularso, Ir, “*Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*”, Pradya Paramita, Jakarta: 1997.
3. S. Timosenko, Dasar – dasar perhitungan kekuatan bahan, penerbit “ Restu Agung “, Jakarta 1989.
4. Ach. Muhib Zainuri. 2008. *Mesin Pemindah Bahan*, F1. Sigit Suyantoro. C.V. Andi Offset, Yogyakarta.
5. Hein Fedrick,Ir, “*Mekanika teknik, statika dan kegunaannya*”, Kansius, Yogyakarta : 1979.
6. Syamsir. A Muin. Ir, “ *Pesawat – Pesawat Pengangkat* ” Cetakan pertama. Jakarta : 1988.
7. Kumpulan Catalog Mannasman DEMAG.
8. Federation Europeene de la manutention rate of the Design of Hoisting Apliance (FEM), section. [http. Google. / url Fem standart](http://url Fem standart).
9. Rudy Gunawan, Ir, “ *Tabel Profil Baja Konstruksi* ”. Kansius, Yogyakarta : 1988.
10. Mohd. Taib Sutan sa’ti, “*Buku Politeknik, Cetakan Ketujuh*”, Sumur Bandung, 1974.

Template Artikel Jurnal Teknik Mesin Universitas Bandar Lampung

JUDUL DITULIS DENGAN FONT TIMES NEW ROMAN 12 CETAK TEBAL (MAKSIMUM 12 KATA)

Penulis¹⁾, Penulis²⁾ dst. [Font Times New Roman 10 Cetak Tebal dan Nama Tidak Boleh Disingkat]

¹ Nama Fakultas, nama Perguruan Tinggi (penulis 1)
email: penulis_1@abc.ac.id

² Nama Fakultas, nama Perguruan Tinggi (penulis 2)
email: penulis_2@cde.ac.id

Abstract [Times New Roman 10 Cetak Tebal]

Abstract ditulis dalam bahasa Inggris yang berisikan isu-isu pokok, tujuan penelitian, metoda/pendekatan dan hasil penelitian. Abstract ditulis dalam satu alenia, tidak lebih dari 200 kata. (Times New Roman 10, spasi tunggal).

Keywords: Maksimum 5 kata kunci dipisahkan dengan tanda koma. [Font Times New Roman 10 spasi tunggal]

1. PENDAHULUAN [Times New Roman 10 bold]

Pendahuluan mencakup latar belakang atas isu atau permasalahan serta urgensi dan rasionalisasi kegiatan (penelitian atau pengabdian). Tujuan kegiatan dan rencana pemecahan masalah disajikan dalam bagian ini. Tinjauan pustaka yang relevan dan pengembangan hipotesis (jika ada) dimasukkan dalam bagian ini. [Times New Roman, 10, normal].

2. KAJIAN LITERATUR DAN PEGEMBANGAN HIPOTESIS (JIKA ADA)

Bagian ini berisi kajian literatur yang dijadikan sebagai penunjang konsep penelitian. Kajian literatur tidak terbatas pada teori saja, tetapi juga bukti-bukti empiris. Hipotesis penelitian (jika ada) harus dibangun dari konsep teori dan didukung oleh kajian empiris (penelitian sebelumnya). [Times New Roman, 10, normal].

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian menjelaskan rancangan kegiatan, ruang lingkup atau objek, bahan dan alat utama, tempat, teknik pengumpulan data,

definisi operasional variabel penelitian, dan teknik analisis. [Times New Roman, 10, normal].

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil penelitian. Hasil penelitian dapat dilengkapi dengan tabel, grafik (gambar), dan/atau bagan. Bagian pembahasan memaparkan hasil pengolahan data, menginterpretasikan penemuan secara logis, mengaitkan dengan sumber rujukan yang relevan. [Times New Roman, 10, normal].

5. KESIMPULAN

Kesimpulan berisi rangkuman singkat atas hasil penelitian dan pembahasan. [Times New Roman, 10, normal].

6. REFERENSI

Penulisan naskah dan sitasi yang diacu dalam naskah ini disarankan menggunakan aplikasi referensi (*reference manager*) seperti Mendeley, Zotero, Reffwork, Endnote dan lain-lain. [Times New Roman, 10, normal].