

RANCANG BANGUN SISTEM INSTALASI OVERHEAD CRANE KAPASITAS 5 TON BEBRBASIS CUPID RADIO REMOTE CONTROL

Mamik Fatkul Hanafi

Teknik Mesin, Fakultas Teknik
Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo
e-mail : mafi.nh84@gmail.com

ABSTRAK

Overhead crane (Ohc) adalah alat yang digunakan untuk memindahkan benda atau material dari satu tempat ke tempat lain dengan mekanisme gerakan angkat turun, menyamping dan memanjang, yang umumnya banyak dipakai di dunia industri khususnya pabrik baja konstruksi. Tujuan dari penulisan artikel ini untuk merancang konsep mekanisme pengangkatan Ohc yang meliputi tali baja, sistem puli majemuk dengan empat *suspensi*, drum penggulung, motor pengangkat (*hoist*), pengaman beban dan sistem instalasi menggunakan *cupid radio remote control*. Untuk persyaratan keamanan perancangan Ohc, antara beban maksimal yang di digunakan dengan material yang dipakai untuk sistem instalasi harus sesuai, dengan memperhitungkan diameter dan kekuatan tali baja, sebagai acuan untuk merancang mekanisme pengangkatan, sehingga diketahui daya, kapasitas beban untuk selanjutnya dipakai memilih motor, pengaman, dan material yang digunakan pada sistem instalasi. Dari hasil rancangan sistem instalasi, selanjutnya pengujian menggunakan sistem *cupid radio remote kontrol* sehingga diketahui jarak aman pengoperasian Ohc.

Kata kunci : Drum penggulung, *Hoist*, *Overhead crane (Ohc)*, puli, *radio remote control*, tali baja,

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara umum perusahaan yang bergerak di bidang industri baja memiliki mesin dan alat angkat sebagai suporting produksi. Untuk alat angkat disini bermacam-macam mulai dari yang manual sampai yang modern. Crane merupakan mesin pengangkat yang banyak digunakan di perusahaan, pelabuhan, work shop, pergudangan, dan industri baja. Crane adalah alat bantu mekanis yang digunakan manusia untuk memindahkan benda dari satu tempat ke tempat yang lain yang bergerak secara naik turun, berjalan menyamping kiri kanan, dan berjalan memanjang maju mundur. Pada aktifitas produksi khususnya pabrik konstruksi baja berat yang dipakai untuk fabrikasi dan assembly, pengendalian crane dinilai kurang efektif dan kurang safety karena masih menggunakan tombol pendant sebagai pengontrolnya. Yang mana pada pengontrol ini operator selalu mengikuti arah gerak crane, yang apabila dipakai loading material besar-besar menyebabkan potensi kecelakaan kerja tinggi. Sesuai perkembangan dan penggunaannya maka digunakanlah sistem remote kontrol untuk pengendalinya. Menyadari pentingnya alat angkat seperti Overhead Crane (Ohc) maka penulis tertarik untuk menulis rancang bangun sistem kontrol Ohc menggunakan Cupid Radio Remote Kontrol. Sistem pengoperasian remote kontrol ini memiliki dua komponen utama yaitu transmitter dan receiver. Transmitter merupakan komponen yang digunakan

untuk mengirim sinyal informasi data yaitu berupa tombol atas bawah, samping, dan maju mundur. Receiver berfungsi untuk menerima informasi data yang selanjutnya diproses dan diteruskan ke panel kontrol untuk menjalankan hoist crane, cross travel, dan long travel. Disamping merancang sistem kontrol, penulis juga merancang komponen – komponen utama dalam hal ini sistem mekanik motor penggerak, sistem transmisi, dan sistem puli, untuk merencanakan daya motor yang digunakan untuk kapasitas beban 5 ton, dengan cara perhitungan sesuai standart keamanan Ohc. Dalam merancang dan merencanakan instalasi Ohc terlebih dahulu menentukan besarnya daya motor untuk menentukan pengaman yang digunakan untuk beban kapasitas 5 ton. Untuk instalasi Ohc harus dibuat sebaik mungkin, karena berada di ketinggian dan peralatannya selalu bergerak, yang rentan mengalami kerusakan.

1.2 Rumusan Masalah

Berasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang komponen – komponen utama pada mekanisme penggerak overhead crane yang digunakan untuk kapasitas beban 5 ton.
2. Bagaimana cara merancang instalasi ohc kapasitas 5 ton yang mudah dalam pengoperasiannya pada pabrik konstruksi baja.
3. Bagaimana pengaruh cupid radio remote kontrol pada sistem kerja ohc dan operator pengguna.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Dapat merancang mekanisme gerak pengangkatan dengan perhitungan komponen – komponen utama Ohc kapasitas beban 5 ton.
2. Dapat merancang wiring diagram sistem instalasi Ohc menggunakan kendali cupid radio remote kontrol yang handal dan aman.
3. Dapat mengetahui sejauh mana cupid radio remote kontrol dapat dioperasikan sehingga operator bebas dalam mengoperasikannya.

METODE PENELITIAN

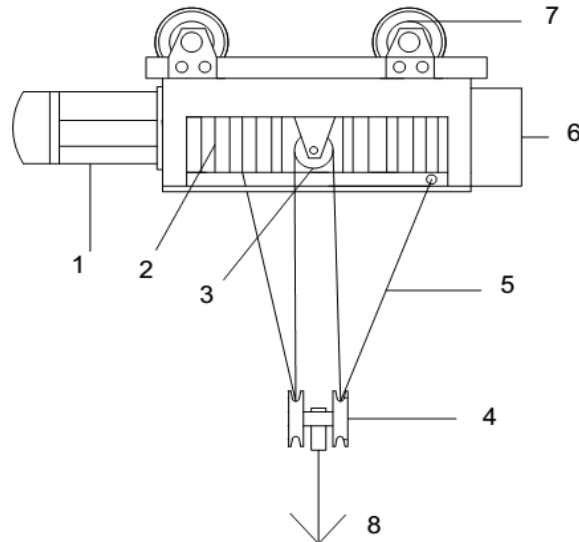
1. Studi lapangan
2. Studi literatur
3. Pengambilan data
4. Perhitungan perancangan hoist untuk mekanisme pengangkatan yang meliputi komponen – komponen utama
 - a. Tali baja
 - b. Puli
 - c. Drum penggulung
 - d. Motor
5. Pemilihan material dan pengaman beban
6. Perancangan dan gambar wiring diagram
7. Penguji
8. Penguji
 - a. Penguji teknis
 - b. Penguji jarak kekuatan sinyal
9. Penyusunan laporan

PERANCANGAN OVERHEAD CRANE KAPASITAS 5 TON

1. Spesifikasi Overhead Crane (Ohc)

Perhitungan Perancangan Komponen – komponen utama Overhead Crane yang dirancang mampu melayani untuk kegiatan operasional dan pemindahan material dalam satu line gedung dengan jangkauan pada setiap titik dalam ruangan. Dari hasil studi lapangan lapangan maka diperoleh data – data sebagai berikut :

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| a. Tinggi girder | : 10 meter |
| b. Kapasitas beban | : 5 ton |
| c. Waktu pengangkatan | : 1,43 menit |
| Kecepatan angkat hoist | : 7 m/ menit |
| d. Waktu jalan melintang | : 1,31 menit sejauh 19 mete |
| Kecepatan melintang | : 14,5 m/menite. Waktu |
| jalan memanjang | : 0,48 menit sejauh 18 meter |
| f. Kcepatan memanjang | : 37,5 m/menit |
- Jenis girder yang dipakai EKKE dengan panjang bentangan girder 20 meter.



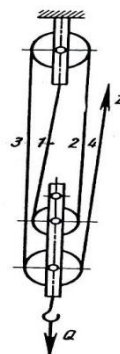
Gambar 1 Mekanisme hoist pengangkat

Komponen – komponen utama mekanisme pengangkatan hoist.

1. Motor hoist
2. Drum penggulung
3. Puli tetap
4. Puli bebas
5. Tali baja
6. Panel
7. Roda cross travel
8. Beban

2. Perancangan Tali Baja

Dalam perancangan ini kapasitas maksimum berat muatan yang diangkat adalah $Q = 5 \text{ ton} = 5000 \text{ kg}$. Tinggi angkat $H = 10 \text{ meter}$, Berat bottom blok $G_0 = 32 \text{ kg}$.



Gambar 2 sistem puli 4 suspensi

Sistem pengangkat yang direncanakan menggunakan puli majemuk pada gambar 2.10a yang mana pada gambar tersebut terdiri dari 2 buah puli yang menyangga dalam hal ini puli bebas dan satu puli tetap. Jumlah tali (suspensi) yang menahan beban (n) = 4. Kekuatan putus tali baja $\sigma_b = 130 \text{ sampai } 200 \text{ kg/mm}^2$.

Gaya tarik (S) akibat beban pada tali baja adalah

$$S = \frac{Q + G_0}{n \cdot \eta_p}$$

dengan

Efisiensi puli $\eta_p = 0,927$ diambil 0,93 (Gambar 2.8)

maka

$$S = \frac{5000 \text{ kg} + 32 \text{ kg}}{4 \cdot 0,93}$$

$$S = 1352 \text{ kg}$$

Luas penampang tali

Jumlah lengkungan pada tali dn rasio $\frac{D_{min}}{d} = 23$ jumlah lengkungan 3 (tabel 2.2)

Penampang tali baja dengan mengambil desain tipe 222. Maka luas penampang tali baja (Literatur 1 hal 39)

$$F(222) = \frac{S}{\frac{\sigma_b}{K} - \frac{d}{D_{min}} \cdot 36000}$$

Kekuatan tali baja diambil diambil dari tabel 2.5

$$\sigma_b = 160 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 16000 \text{ kg/cm}^2$$

Faktor keamanan yang dipilih sesuai tipe alat pengangkat dengan troli, jenis mekanisme dan kondisi operasinya $K = 5,5$ (tabel 2.4)

Faktor keamanan yang dipilih sesuai tipe alat pengangkat dengan troli, jenis mekanisme dan kondisi operasinya $K = 5,5$ (tabel 2.4)

$$F(222) = \frac{1352 \text{ kg}}{\frac{16000 \text{ kg/cm}^2}{5,5} - \frac{1}{23} \cdot 36000}$$

$$F(222) = \frac{1352}{2903 \text{ cm}^2 - 1565}$$

$$F(222) = \frac{1352}{1338 \text{ cm}^2}$$

$$F(222) = 1,01 \text{ cm}^2$$

$$F(222) = 101 \text{ mm}^2$$

Diameter kawat baja

$$F(222) = \frac{\pi}{4} \cdot \delta^2 \cdot 222$$

$$101 \text{ mm}^2 = \frac{\pi}{4} \cdot \delta^2 \cdot 222$$

$$\pi \cdot \delta^2 \cdot 222 = 4 \cdot 101 \text{ mm}^2$$

$$\delta^2 = \frac{4 \cdot 101 \text{ mm}^2}{\pi \cdot 222}$$

$$\delta^2 = \frac{404 \text{ mm}^2}{3,14 \cdot 222}$$

$$\delta^2 = \frac{404 \text{ mm}^2}{697,08}$$

$$\delta^2 = 0,58 \text{ mm}^2$$

$$\delta = \sqrt{0,58 \text{ mm}^2}$$

$$\delta = 0,76 \text{ mm}$$

Dipilih diameter kawat 0,7 mm

Diameter tali baja

$$d = 1,5 \cdot \delta \cdot \sqrt{i}$$

Dengan i = jumlah kawat dalam tali

Maka

$$d = 1,5 \cdot 0,7 \text{ mm} \cdot \sqrt{222}$$

$$d = 1,05 \text{ mm} \cdot 14,8$$

$$d = 15,54 \text{ mm}$$

Dipilih diameter tali baja (seling) 15 mm

Kekuatan putus tali sebenarnya yang diacu pada penampang total tali sebagai berikut

$$P = \frac{S \cdot \sigma_b}{\frac{\sigma_b}{K} - \frac{d}{D_{min}} \cdot 36000}$$

$$P = \frac{1352 \text{ kg} \cdot 16000 \text{ kg/cm}^2}{\frac{16000 \text{ kg/cm}^2}{5,5} - \frac{1}{23} \cdot 36000}$$

$$P = \frac{2163200 \text{ kg}}{2909 - 1565,2}$$

$$P = \frac{2163200 \text{ kg}}{1343,8}$$

$$P = \frac{21632000 \text{ kg}}{1343,8}$$

$$P = 16097,6 \text{ kg}$$

Tarikan maksimum yang di iijinkan pada seling

$$S_{\text{mak}} = \frac{P}{K}$$

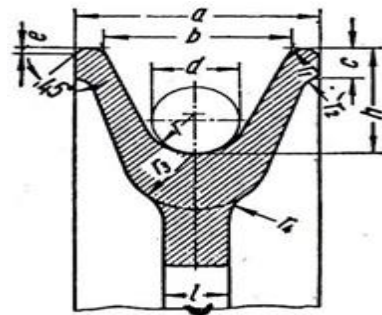
$$S_{\text{mak}} = \frac{16097,6 \text{ kg}}{5,5}$$

$$S_{\text{mak}} = 2926 \text{ kg}$$

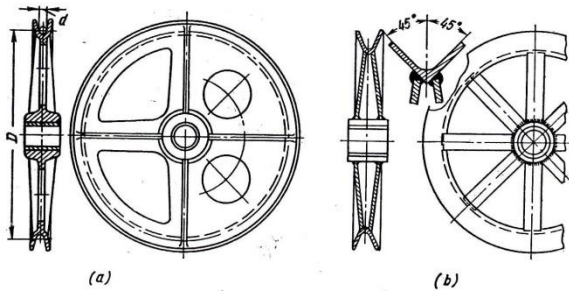
Pada perhitungan perancangan tali baja di atas tarikan maksimum yang di iijinkan ($S_{\text{mak}} = 2926 \text{ kg}$) lebih besar dari gaya tarik akibat beban ($S = 1352 \text{ kg}$) maka dinyatakan aman, dalam hal ini pemilihan tali sudah benar.

3. Perancangan Puli

Puli disebut juga kerek atau katrol yaitu cakra yang dilengkapi tali (rope). Cakra merupakan suatu keping bundar yang terbuat dari logam atau non logam disebut juga disc, Pinggiran cakra tersebut diberi alur yang berfungsi untuk laluan tali guna mentransmisikan gaya dan gerak. Puli ada dua macam, puli tetap dan puli bebas.



Gambar 3 Roda puli untuk seling



Gambar 4 Roda puli seling

Untuk menentukan dimensi pulley harus disesuaikan dengan diameter tali baja. Tali baja dengan diameter 15 mm maka dimensi yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.4 Harga puli dalam mm

Diameter tali	a	b	c	e	h	l	r	r ₁	r ₂	r ₃	r ₄
4,8	22	15	5	0,5	12,5	8	4,0	2,5	2,0	8	6
6,2	22	15	5	0,5	12,5	8	4,0	2,5	2,0	8	6
8,7	28	20	6	1,0	15,0	8	5,0	3,0	2,5	9	6
11,0	40	30	7	1,0	25,0	10	8,5	4,0	3,0	12	8
13,0	40	30	7	1,0	25,0	10	8,5	4,0	3,0	12	8
15,0	40	30	7	1,0	25,0	10	8,5	4,0	3,0	12	8
19,5	55	40	10	1,5	30,0	15	12,0	5,0	5,0	17	10
24,0	65	50	10	1,5	37,0	18	14,5	5,0	5,0	20	15
28,0	80	60	12	2,0	45,0	20	17,0	6,0	7,0	25	15
34,5	90	70	15	2,0	55,0	22	20,0	7,0	8,0	28	20
39,0	110	85	18	2,9	65,0	22	25,0	9,0	10,0	40	30

Dari tabel diketahui

- a = 40 mm
- b = 30 mm
- c = 7 mm
- e = 1mm
- h = 25mm
- l = 10mm
- r = 8,5 mm
- r₁ = 4 mm
- r₂ = 3mm
- r₃ = 12 mm
- r₄ = 8 mm

Tabel 4.5 Harga kecepatan keiling permukaan lubang dan tekanan pada puli

v dalam meter/detik	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
p dalam kg/cm ²	75	70	66	62	60	57	55	54	53	52	51	50	49	48	47

Diameter poros pulley dihitung dengan rumus :

$$d = \frac{Q}{l \cdot p}$$

p = Tekanan pada pulley kg / cm²

l = Panjang pulley (1,5 d dan 1,8 d) = 1,8d (diambil)

Q = Beban = 5030 kg

Dari rumus di atas harga p belum diketahui, maka terlebih dahulu menentukan kecepatan keliling dengan persamaan

$$C = 2V$$

Dengan V = kecepatan angkat m/det

Diketahui pada studi lapangan V = 7 m/menit, dengan waktu 1,43 menit, tinggi pengakatan 10 meter maka diperoleh variabel

$$V_1 = 7 \text{ m/menit} \quad t_1 = 1,41 \text{ menit} = 89,6 \text{ detik}$$

$$S_1 = 10 \text{ m} \quad s_2 = 1 \text{ m}$$

Untuk menghitung kecepatan angkat permeter (V₂) terlebih dahulu mencari waktu angkat permeter dengan perbandingan rumus :

$$\frac{s_1}{t_1} = \frac{s_2}{t_2}$$

$$t_2 = \frac{t_1 \cdot s_2}{s_1}$$

$$t_2 = \frac{89,6 \text{ detik} \cdot 1 \text{ m}}{10 \text{ m}}$$

$$t_2 = 8,96 \text{ detik}$$

Selanjutnya

$$V_2 = \frac{s_2}{t_2}$$

$$V_2 = \frac{1 \text{ m}}{8,96 \text{ detik}}$$

$$V_2 = 0,11 \text{ detik} = 0,1 \text{ detik}$$

Pada tabel 4.5 Deketahui v = 0,1m/detik dan p = 75kg/cm²

Maka diameter poros dari puli adalah

$$d = \frac{Q}{p \cdot l}$$

$$d = \frac{5030 \text{ kg}}{75 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \cdot 1,8 \text{ d}}$$

$$d^2 = \frac{5030}{75 \text{ cm}^2 \cdot 1,8}$$

$$d^2 = \frac{5030}{75 \text{ cm}^2 \cdot 1,8}$$

$$d^2 = \sqrt{37,26 \text{ cm}^2}$$

$$d = 6,1 \text{ cm}$$

Diameter puli dihitung dengan rumus

$$D = e_1 \cdot e_2 \cdot d$$

Dengan

d = diameter seling = 15 mm

e₁ = faktor yang tergantung pada alat dan kondisi operasinya = 25 (Literatur 1 tabel 2.4)

e₂ = faktor yang tergantung pada konstruksi tali = 0,9 (Literatur 1 tabel 2.5)

Maka

$$D = e_1 \cdot e_2 \cdot d$$

$$D = 25 \cdot 0,9 \cdot 15 \text{ mm}$$

$$D = 337,5 \text{ mm}$$

4. Perancangan Drum

Pada Ohc Fungsi drum untuk menggulung tali baja, yang terbuat dari besi cor atau besi tuang. Dengan efisiensi gesekan pada bantalan η = 0,95. Untuk drum penggerak daya selalu dilengkapi dengan alur heliks ke kiri atau ke kanan sehingga tali akan tergulung secara seragam. Jari- jari alur heliks ini harus sesuai dengan diameter tali baja. Diaeter drum dipilih dengan perbandingan diameter tali dan lengkungan yang sama D ≥ 23d.

Jumlah lilitan drum

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

dengan

z = jumlah lilitan drum

i = perbandingan sistem puli, dengan kapasitas kurang dari sama dengan 25 ton = 2
 D= diameter drum 23d = 23 . 15mm = 345 mm
 d = diameter tali = 15 mm
 H = tinggi pengangkatan = 10 m
 Maka

$$z = \frac{10 \text{ m} \cdot 2}{3,14 \cdot 0,345 \text{ m}} + 2$$

$$z = \frac{20}{1,08} + 2$$

$$z = 18,5 + 2$$

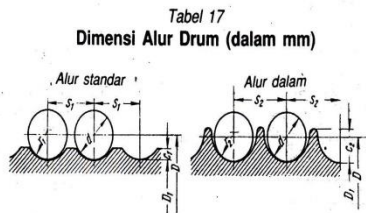
$$z = 20,5$$

Dipilih jumlah lilitan yang menggulung pada drum = 21 lilitan.

Panjang drum menggunakan alur standart

$\ell = z \cdot s$
 dengan
 ℓ = panjang
 s = kisar

Tabel 2 Harga Alur Drum (dalam mm)



Dia- meter tali d	r ₁	Standar		Dalam		Dia- meter tali d	r ₁	Standar		Dalam			
		s ₁	c ₁	s ₂	c ₂			s ₁	c ₁	s ₂	c ₂	r ₂	
4,8	3,5	7	2	9	4,5	1,0	19,5	11,5	22	5	27	13,5	2,0
6,2	4,0	8	2	11	5,5	1,5	24,0	13,5	27	6	31	16,0	2,5
8,7	5,0	11	3	13	6,5	1,5	28,0	15,5	31	8	36	18,0	2,5
11,0	7,0	13	3	17	8,5	1,5	34,5	19,0	38	10	41	22,0	3,0
13,0	8,0	15	4	19	9,5	1,5	39,0	21,0	42	12	50	24,5	3,5
15,0	9,0	17	5	22	11,0	2,0							

diketahui pada tabel 2.10 menggunakan alur standart untuk alur standart diperoleh harga s₁= 17, c₁ = 5 maka

$$\ell = z \cdot s_1$$

$$\ell = 45 \cdot 17 \text{ mm}$$

$$= 762 \text{ mm}$$

$$= 76,5 \text{ cm}$$

Tebal drum

$$\omega = 0,02 D + (0,6 \text{ sampai dengan } 1,0 \text{ cm})$$

$$\omega = 0,02 \cdot 345 \text{ mm} + 10 \text{ mm}$$

$$\omega = 6,9 \text{ mm} + 10 \text{ mm}$$

$$\omega = 16,9 \text{ mm}$$

Kekuatan drum

Tegangan tekan yang terjadi pada drum sebesar

$$\sigma_{comp} = \frac{S}{\omega \cdot s}$$

Dengan

σ_{comp} = Tegangan tekan yang terjadi dalm kg/cm²
 S = gaya tarik yang terjadi akibat beban = 1323 kg
 s = kisar = 1,7 cm
 ω = tebal drum 1,69 cm
 Maka

$$\sigma_{comp} = \frac{S}{\omega \cdot s}$$

$$\sigma_{comp} = \frac{1323 \text{ kg}}{1,69 \text{ cm} \cdot 1,7 \text{ cm}}$$

$$\sigma_{comp} = \frac{1323 \text{ kg}}{2,87 \text{ cm}^2}$$

$$\sigma_{comp} = 460,97 \text{ kg/cm}^2$$

5. Perancangan Motor Hoist Pengangkat

Untuk mekanisme pengangkatan tenaga yang digunakan untuk penggerak adalah motor listrik 3 phasa. Besarnya daya yang dibutuhkan oleh elektromotor dapat dihitung dengan rumus :

$$N = \frac{Q \cdot v}{75\eta}$$

Dengan

N = daya statik motor (Hp)
 Q = Kapasitas beban = 5030 kg
 V = Kecepatan angkat = 7 m/menit
 η = efisiensi transmisi = 0,90
 Maka daya statik motor

$$N = \frac{Q \cdot v}{75\eta}$$

$$N = \frac{5032 \text{ kg} \cdot 7 \text{ m/menit}}{75 \cdot 0,90}$$

$$N = \frac{35224 \text{ kg m/menit}}{67,5}$$

$$N = \frac{35210 \text{ kg m/menit}}{67,5 \cdot 60}$$

$$N = \frac{35224 \text{ kg m}}{4050 \text{ detik}}$$

$$N = 8,69 \text{ kgm/detik}$$

$$N = 8,69 \text{ Hp}$$

Berdasarkan perhitungan rumus di atas, maka diperoleh N = 8,69 Hp. Dengan melihat data pada katalog motor diambil nilai terdekat maka dipilih 10 Hp, diperoleh data sebagai berikut. (Tabel 2.12)

Nrated = 10 Hp
 Putaran motor n = 1440 rpm
 Efisiensi motor η = 0,87
 Voltage = 380 Volt / 3 phae

Frekwensi = 50 Hz

6. Pengaman Beban dan pemilihan material

Diketahui daya statik pada motor penggerak (hoist) yang digunakan untuk pengangkatan $N = 8,69 \text{ Hp}$, $n = 1440 \text{ rpm}$. Pada katalog listrik. Tabel 2.13 dipilih nilai terdekat $P = 10 \text{ Hp}$

Dengan

Daya $P = 10 \text{ Hp}$

$1 \text{ Hp} = 746 \text{ Watt}$

$P = 10 \cdot 746 \text{ Watt} = 7460 \text{ Watt}$

Tegangan $V = 380 \text{ volt}$

$\cos \phi = 0,8$

Maka arus listrik nominal dihitung

menggunakan rumus

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \phi \cdot \sqrt{3}}$$

$$I = \frac{7460 \text{ watt}}{380 \text{ v} \cdot 0,8 \cdot \sqrt{3}}$$

$$I = \frac{7460 \text{ watt}}{380 \text{ v} \cdot 0,8 \cdot 1,73}$$

$$I = \frac{516,8 \text{ v}}{\text{watt}}$$

$$I = 14,3 \frac{\text{watt}}{\text{v}}$$

$$I = 14,3 \text{ Ampere (A)}$$

Berdasarkan rumus diatas diketahui arus nominal = 14,3 A. Pada tabel dipilih 15,5 A. Dalam pemilihan pengaman beban I yang dipakai 2 kali I nominal.

Pengaman yang dipakai menggunakan MCB 32 A

Pengendali untuk daya yang dipakai Kontaktor 32 A

Luas penampang kabel yang dipakai = $3 \times 10 \text{ mm}^2$ tipe jenis kabel (NYY).

Material tambahan lain, Trafo, Three phasa relay, limit switch, lampu indikator (flickers).

7. Perancangan Gambar Wiring Diagram Cupid Radio Remote Control

Merupakan suatu pengendali untuk mengoperasikan mesin menggunakan sistem remote kontrol. Disini penulis akan menjelaskan sistem kerjanya dan cara instalnya.



1. Receiver 2. Transmitter

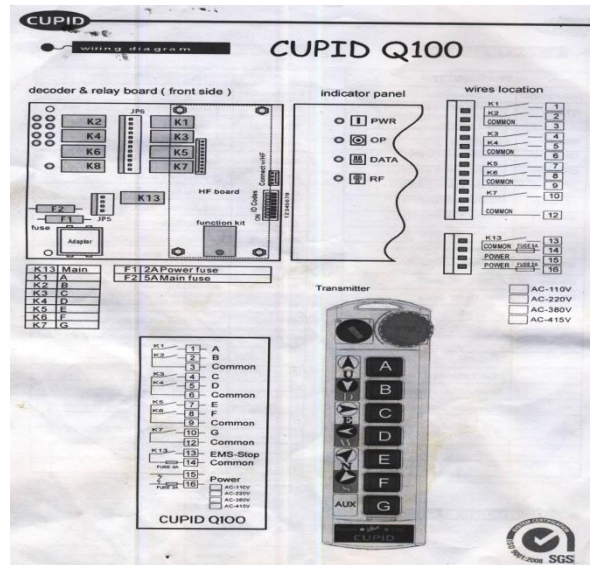
Gambar 5 Set Cupid radio remote control

a. Receiver

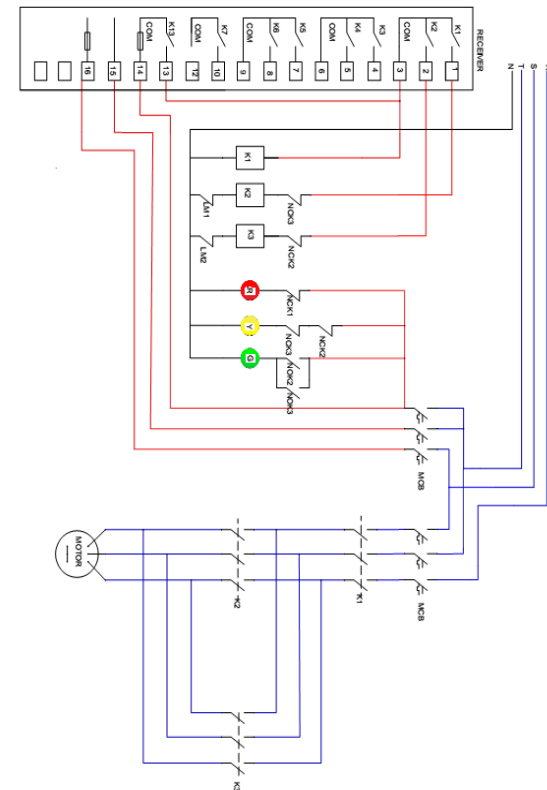
Receiver merupakan radio penerima yang berfungsi untuk menerima informasi data yang selanjutnya diproses melalui relay-relay dan diteruskan ke panel kontrol untuk menjalankan hoist crane.

b. Transmitter

Transmitter merupakan komponen yang digunakan untuk mengirim sinyal informasi data yaitu berupa tombol atas bawah, samping, dan maju mundur.



Gambar 6 Wiring transmiter dan receiver



Gambar 7 Wiring panel cupid radio remote control

- K1 main kontaktor
- K2 Kontaktor pengendali motor berputar ke kiri (angkat)
- K3 Kontaktor motor berputar ke kanan (turun)
- NO Normaly Open
- NC Normaly Close

Metode penginstalan

- Adapun langkah-langkah proses perancangan
1. Melihat dan memahami gambar wiring diagram.
 2. meletakkan masing – masing komponen pada sebuah papan panel atau meja.
 3. Merangkai dan menyambung terminal – terminal input dan output dari komponen tersebut dihubungkan dengan terminal hubung sesuai gambar wiring.
 4. Pastikan dalam mengoneksi kabel sambungan rapat, agar tidak mudah ngefong.
 5. Periksa kembali komponen, koneksi kabel, kekencangan baut terminal



Gambar 8 Pengujian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian

Tabel 4.8 Indikator Transmitter

Deskripsi	Power Indikator	Keterangan
Power on	Lampu indikator hijau	Bekerja normal, mengirim sinyal
	Lampu indikator merah	trobel/error Batrai low, tidak mengirim sinyal
Pengoperasian	Lampu indikator hijau	Mengirim sinyal
	Lampu indikator merah	Tidak mengirim sinyal

Tabel 4.9 Indikator Receiver

Indikator panel	Deskripsi
-----------------	-----------

Power light	Cahaya hijau saat dinyalakan
Operation Light	Cahaya hijau saat dihidupkan Mati ketika emergency ditekan
Data Light	Cahaya mati ketika beroperasi, Cahaya merah ketika di lepas Cahaya merah berkedip cepat ketika kode id salah
Frequency Light	Cahaya merah saat transmitter di tekan (sedang beroperasi) Cahaya berkedip sedikit ketika tombol dilepaskan (tidak beroperasi)

Tabel 4.10 Pengujian Transmitter Dan Receiver

Tombol	Transmitter indikator	Receiver indikator data	indikator sinyal	hasil
Up	hijau	mati	merah	Sistem bekerja
Down	hijau	mati	merah	Sistem bekerja
Up/down	merah	Kedip kedip merah	Kedip kedip merah redup	Sistem error

Tabel 4.11 Melakukan pengujian koil kontaktor

Tombol	Transmitter indikator	Receiver indikator data	Konaktor		
			Koil	NO	NO
Up	hijau	mati	B	T	P
Down	hijau	mati	B	T	P
Up/down	hijau	Kedip kedip merah	TB		
Emergency open	mati	mati	TB	P	T
Emergency open	Hijau seblentar	mati	B	T	P

Keterangan

B (Bekerja), TB (Tidak bekerja), T (Tersambung), P (Putus)

Tabel 4.12 Pengujian motor

Transmitter	Kontaktor		Arah putar motor	Status
	K2	K3		
Tombol up	Bekerja	Off	Kiri	Ok

Tombol up	Bekerja	Off	kanan	Not ok
Tombol down	Off	Bekerja	kiri	Not ok
Tombol down	Off	Bekerja	kanan	Ok
Tombol up/down	Off	Off	Tidak berputar	Not ok

Pengujian Kekuatan sinyal

- B kondisi bekerja normal
- TS bekerja tersendat – sendat
- TB tidak bekerja

Tabel 4.13 Pengujian kekuatan sinyal

Tombol	Jarak dalam meter (m)						
	6	12	24	36	48	60	72
up	B	B	B	B	B	B	B
down	B	B	B	B	B	B	B

Tombol	Jarak dalam meter (m)						
	84	96	118	130	142	154	166
up	B	B	B	TS	TS	TS	TB
down	B	B	B	B	TS	TS	TB

Pada penujian cupid radio remote kontrol

- a. Pada transmitter ketika ditekan tombol up indikator nyala hijau, indikator data transmitter mati, indikator sinyal menyala merah terang. Selanjutnya dicek dengan AVO meter yang disetting pada ohm meter layar AVO menunjukkan nilai resistansi, dengan disertai bunyi indikator dalam arti tersambung sehingga sistem komponen bekerja.
- b. Pada transmitter ketika ditekan tombol down indikator nyala hijau, indikator data transmitter mati, indikator sinyal menyala merah terang. Selanjutnya dicek dengan AVO meter yang disetting pada ohm meter layar AVO menunjukkan nilai resistansi, dengan disertai bunyi indikator dalam arti tersambung sehingga sistem komponen bekerja.
- c. Pada transmitter ketika ditombol up/down secara bersama indikator transmitter menyala hijau, indikator data receiver kedip – kedip, indikator sinyal kedip – kedip merah redup. Ketika dicek dengan AVO meter yang disetting pada ohm meter nilai resistansinya naik turun tidak stabil, indikator tidak berbunyi sehingga sistem komponen tidak berbunyi.

Pengujian Kontaktor

- a. Pada transmitter ketika ditombol up indikator data receiver mati, coil kontaktor bekerja, kontak pengunci NO tersambung, NC putus. NO dan NC kerjanya berlawanan.
- b. Pada transmitter ketika ditombol down indikator data receiver mati, coil kontaktor bekerja, kontak pengunci NO tersambung, NC putus. NO dan NC kerjanya berlawanan.
- c. Pada transmitter ketika ditombol up down bersama indikator data receiver kedip kedip merah, coil kontaktor tidak bekerja, kontak pengunci NO terputus, NC tersambung.

Pengujian menggunakan motor 3 phasa

- a. Pada transmitter ketika ditombol up kontaktor K2 bekerja motor berputar ke kiri sesuai persyaratan untuk hoist mengangkat. Apabila kontaktor K2 bekerja motor berputar ke kanan berarti salah mekanismenya. Untuk mengubahnya cukup dengan membalik salah satu kabel phasa tegangannya.
- b. Pada transmitter ketika ditombol down kontaktor K3 bekerja motor berputar ke kanan sesuai persyaratan untuk mekanisme hoist turun. Apabila kontaktor K3 bekerja motor berputar ke kiri berarti salah mekanismenya. Untuk mengubahnya cukup dengan membalik salah satu kabel phasa tegangannya.
- c. Pada transmitter ketika ditombol up down bersama - sama kedua kontaktor tidak bekerja, motor tidak berputar, karena ada pengaman kontak pengunci NC yang bersilangan, pada kondisi seperti ini dinyatakan aman. Ketika ditombol Up down ditekan bersama kontaktor bekerja maka akan terjadi trouble shooting arus singkat yang menyebabkan konsleting listrik dan merusak komponen.

Pengujian kekuatan sinyal

- Cara menguji kekuatan sinyal dengan menekan tombol up/down dari jarak tertentu berdasarkan hasil pengujian pada tabel 4.12. Pada tabel diketahui pada jarak 118 m pengoperasian crane dengan remote masih beroperasi dengan normal. Kondisi sinyal masih kuat.
- Pada jarak antara 130 sampai 15 m pengoperasian mulai terdendat – sendat, sinyal mulai melemah.
- Pada jarak lebih dari 164 Ohm tidak beroperasi sinyal tidak menjangkau.
- Dalam menentukan keamanan pengoperasian menggunakan remote juga diperhatikan jarak normal pandangan mata. Berdasarkan praktiknya penulis menentukan keamanan pengoperasian maksimal pada jarak 40 m.
- Disini penulis menggunakan lampu felik sbg indikator, pada umumnya Ohm yang digunakan tidak memakai, hanya dipakai di mesin – mesin produksi. Indikator lampu felik dalam pengujian disini sebagai tanda untuk lampu merah sistem belum beroperasi, lampu kuning sistem bersiap untuk operasi, lampu hijau sistem yang dioperasikan bekerja

PENUTUP

KESIMPULAN

1. Dari hasil perhitungan dan perancangan mekanisme pengangkatan yang meliputi komponen – komponen utama, tali baja, puli, drum penggulung, motor hoist, pengaman beban, sudah sesuai dengan kapasitas kemampuan beban yang digunakan.

2. Dengan mengetahui ampere motor, gambar wiring diagram, material yang dipilih untuk sistem instalasi Ohc menggunakan Cupid Radio Remote Control sudah sesuai dengan kapasitas kemampuan beban yang digunakan.

3. Pada uji coba kekuatan sinyal menggunakan cupid radio remote control diketahui jarak aman untuk pengoperasian Ohc maksimal 40 meter.

SARAN

Dari hasil perancangan ohc di atas diharap bagi mahasiswa yang akan menulis tugas akhir selanjutnya hendaknya melakukan pengamatan lapangan langsung dan penelitian guna memperoleh data yang lengkap sehingga bisa mengaplikasikan teori dan praktek di lapangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik berupa moril maupun materiil dan motifasi, semangat sehingga penulisan jurnal ini selesai tepat waktu. Penulis menyadari jurnal ini masih banyak kekurangan, mohon kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ach.Muhib zainuri, S. M. (2010). Mesin Pemindah Bahan - Material Handling Equipmen (F. S. Suyantoro, Ed.). Yogyakarta: Andi Offset.
- Aswardi, B. I. (2016). Sistem Overhead Kren dengan Menggunakan kontrol tanpa wayar android berdasarkan arduino.
- Djokosetyardjo, I. M. J. (1993). Mesin Pengangkat 1.Jakarta: Pradnya Paramita
- Drs.Daryanto. (1992). Alat Pesawat Angkat. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Guna, D., & Persyaratan, M. (2005). Perancangan Overhead Crane Kapasitas 10 Ton Dengan Metode Vdi 2221. 1.

Muhammad Anhar Pulungan. (2009). Perancangan Mekanisme Spreader Gantry Crane Dengan Kapasitas 40 Ton Dengan Tingkat Angkat Maksimum 41 Meter Yang Dipakai Di Pelabuhan Laut. Medan: Universitas Sumatera Utara.

Prasetyo, H. (2016). Trainer Pengendali Motor Listrik Ac 3 Fasa.

R, P. S. (2010). Perancangan Overhead Crane Type EKWE 5 Ton x 40 Meter Span. Surabaya: ITS.

Rudenko. (1996). Mesin Pengangkat (N. Weinstein, Ed.). Jakarta: Erlangga.

Septianto, F., Widodo, A., Jurusan, M., Mesin, T., Teknik, F., Diponegoro, U., ... Diponegoro, U. (2015). Online : <http://ejournal>

Siregar, F. W., Lubis, H., & Usman, R. (2018). Rancang Bangun Crane Dengan Kapasitas Angkat. 2(1)

Halaman ini sengaja dikosongkan