

RANCANG BANGUN MINIATUR MEKANISME PENGANGKAT JARING PADA BAGAN APUNG

Ahmad Junaidi ⁽¹⁾, Mardiana ⁽²⁾

⁽¹⁾⁽²⁾ Staf Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl. Sriwijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
Telp: 0711-353414, Fax: 0711-453211

Abstrak

Indonesia adalah negara maritim dengan luas wilayah lebih dari separuhnya daerah perairan yang terbentang luas, negara ini juga kaya akan hasil perairannya dikarenakan Indonesia berada dalam daerah yang strategis yang terjepit antara dua benua asia dan australia, serta dua samudera pasifik dan samudera hindia. Mekanisme pengangkat jaring ini bertujuan untuk membantu kerja nelayan agar lebih mudah dan cepat dengan waktu yang sangat efisien serta hasil yang memuaskan, dengan mengkombinasikan dari berbagai aspek seperti mekanisme pengangkat dan motor listrik dengan daya yang sesuai, serta dengan perhitungan yang tepat maka dapat diciptakan suatu sistem mekanisme pengangkat jaring yang dapat mengangkat hasil tangkapan yang memuaskan bagi para nelayan dengan menghemat tenaga dan waktu. Sehingga nantinya frekuensi penangkapan yang sebelumnya hanya 4-5 kali penangkapan dalam semalam, dapat menjadi 5-7 kali menangkap dalam semalam dengan menekankan waktu penarikan jaring lebih cepat dari pada dengan proses manual melalui tenaga manusia. Sehingga harapan dengan pembuatan mekanisme pengangkat jaring ini nantinya dapat dikembangkan kembali dengan menggunakan perhitungan dan prototipe dengan skala nyata agar dapat bermanfaat bagi para nelayan Indonesia kedepannya.

Kata kunci : Bagan Apung, Jaring Ikan

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki lautan yang luas, negara Indonesia juga disebut dengan negara maritim, selain itu juga Indonesia memiliki jumlah pulau yang banyak. Hasil penelitian membuktikan bahwa dengan kurang terdapat 17.508 buah pulau dengan panjang panjang pantai rata-rata 90.000Km, serta dengan jumlah pulau-pulau kecil yang tersebar di seluruh nusantara yang jumlahnya kurang lebih 13.607 buah pulau. Dilihat dari segi geografisnya Indonesia terletak diantara dua samudra dan dua benua sehingga Indonesia memiliki letak yang strategis untuk suatu bentuk negara. (Muktar, 2011)

Lautan indonesia yang terletak di garis khatulistiwa juga merupakan suatu kelebihan karena banyak jenis-jenis sumber daya laut yang mendiami di sekitarnya. Di dorong dengan mempunyai iklim yang tropis. Sumber daya laut yang sangat potensial ini mendorong untuk melakukan suatu pemanfaatan dan

pengelolaan yang efektif. Munculnya alat penangkapan ikan merupakan suatu bentuk pemanfaatan sumber daya laut yang digunakan. Alat penangkapan ikan banyak ragam dan jenis-jenisnya, seperti jaring, perangkap, gillnet, sero, pancing, payang, dan sebagainya. Alat penangkapan ikan mempunyai kegunaan masing-masing disesuaikan dengan jenis ikan. Ada berbagai karakteristik kehidupan ikan. Seperti yang biasa hidup di permukaan air (pelagis), kolom perairan, dan di dasar perairan (domersal). Dalam perkembangannya jenis alat penangkapan bertambah banyak dan semakin maju dengan munculnya berbagai teknologi yang terbaru. Alat penangkapan ikan juga merupakan faktor utama dalam memanfaatkan sumber daya ikan yang ada.

Salah satu alat penangkapan tersebut adalah bagan. Bagan adalah alat tangkap ikan yang digolongkan dalam ke dalam kelompok jaringan angkat (liftnet). Ada beberapa jenis bagan di Indonesia, diantaranya bagan tancap,

bagan rakit, bagan perahu dan bagan apung. Seiring berkembangnya teknologi, nelayan lebih menyukai bagan apung. Tujuan penangkapannya berupa jenis-jenis ikan pelagis. Bagian utama alat ini terdiri atas jaring bagan dan alat bantu berupa cahaya. Ikan-ikan bersifat fototaksis positif akan datang dan berkumpul di atas jaring di dalam area cahaya. Jika di perkirakan jumlah ikan cukup banyak, jaring di angkat.

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin membuat tugas laporan akhir dengan proses rancang bangun "Mekanisme Pengangkat Jaring Pada Bagan Apung" agar dapat mempermudah para nelayan untuk mencari penghasilan yang lebih besar dengan waktu yang relatif singkat pada setiap waktu pengerjaannya.

Mekanisme pengangkat jaring ini sangatlah mempermudah para nelayan, mekanisme ini bekerja dengan cara naik dan turun seperti layaknya katrol air pada sumur di kehidupan rumah tangga. Katrol tersebut di hubungkan dengan sebuah poros yang berputar, yang disambungkan kepada sebuah gear dan rantai lalu di teruskan kepada sebuah motor yang dapat berputar bolak balik layaknya motor listrik DC.

2. RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah bagaimana cara membantu para nelayan meningkatkan hasil tangkapan mereka dengan bagan apung yang selalu menghasilkan tangkapan sedikit, karena hasil tangkapan mereka yang merupakan sisa-sisa dari tangkapan para nelayan lain yang menggunakan alat-alat yang lebih modern, serta bagaimana meningkatkan kinerja bagan apung agar lebih canggih dalam penggunaannya.

3. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Mulyono (1986), bagan merupakan salah satu jaring angkat yang dioperasikan diperairan pantai pada malam hari dengan menggunakan cahaya lampu sebagai faktor penarik ikan. Bagan atau ada juga yang menyebutnya dengan branjang, yaitu suatu alat tangkap yang wujudnya seperti kerangka sebuah bangun piramida tanpa sudut puncak.

Diatas bangunan bagan ini pada bagian tengah terdapat bangunan rumah kecil yang berfungsi sebagai tempat istirahat, pelindung lampu dari hujan, dan tempat untuk

melihat dan mengawasi ikan. Di atas bangunan ini terdapat roller yang terbuat dari bambu yang berfungsi untuk menarik jaring.

Selama ini untuk membuat daya tarik ikan sehingga berkumpul di bawah bagan, umumnya nelayan masih menggunakan lampu petromaks yang jumlahnya bervariasi 2-5 buah. Penangkapan dengan bagan hanya dilakukan pada malam hari (Light Fishing) terutama pada hari gelap bulan dengan menggunakan lampu sebagai alat bantu penangkapan (Sudirman dan Achmar Mallawa, 2000).

Tertariknya ikan pada cahaya karena terjadinya peristiwa phototaxis. Antara lain hal disebutkan bahwa cahaya merangsang ikan dan menarik (attract) ikan berkumpul pada sumber cahaya itu atau juga disebutkan karena rangsangan cahaya (stimulus), kemudian ikan memberikan responnya. Penangkapan dengan bagan menggunakan bantuan lampu dinamakan light fishing. Peristiwa phototaxis dimanfaatkan untuk menangkap ikan itu sendiri. Dapat juga dikatakan dalam light fishing, penangkapan ikan tidak seluruhnya memaksakan keinginannya secara paksa untuk menangkap ikan tetapi menyalurkan ikan sesuai dengan nalurinya untuk ditangkap.

Daerah penangkapan bagan atau daerah operasi untuk pemasangan bagan adalah diperairan pantai yang berairkan jernih, mempunyai kedalaman 7 – 10 meter. Jarak jauhnya dari pantai adalah 2 mil. Antara bagan yang satu dengan bagan yang lain adalah sekitar 200 – 300 meter. Dasar perairan dipilih daerah yang berlumpur campur pasir (untuk memudahkan dalam pemancangan tiang bagan (Mulyono, 1986). Komponen bahan tancap yang biasanya tidak pernah luput dari pembuatan bagan itu sendiri adalah rumah bagan, daun bagan, penggiling, tali-tali, lampu dan serok. Rumah bagan merupakan rumah yang dibuat diatas bagan untuk tempat istirahat nelayan.

3.1 Bagan Tancap

Bagan tancap merupakan rangkaian atau susunan bambu berbentuk persegi empat yang di tancapkan sehingga berdiri kokoh di atas perairan, dimana pada tengah bangunan tersebut dipasang jaring. Dengan kata lain, alat tangkap ini bersifat *immobile*. Hal ini karena alat tangkap tersebut ditancapkan pada dasar perairan, yang berarti kedalaman laut tempat beropesinya alat ini menjadi sangat terbatas yaitu pada perairan dangkal.

3.2 Bagan Rakit

Jenis bagan lain yang sangat sederhana dan biasa digunakan oleh nelayan khususnya di sungai atau muara-muara sungai yaitu sebagai rakit. Bagan ini terbuat dari bambu, dimana operasinya berpindah-pindah. Proses operasi penangkapannya sama dengan bagan tancap.

3.3 Bagan Apung (Bagan Perahu)

Bagan ini disebut pula sebagai bagan perahu listrik. Ukurannya bervariasi tetapi di Sulawesi Selatan umumnya menggunakan jaring dengan panjang total 45 m dan lebar 45 m, berbentuk segi empat bujur sangkar dengan ukuran mata jaring 0,5 cm dan bahannya terbuat dari waring.

3.4 Teori Pemilihan Bahan

Dalam setiap proses rancang bangun, pemilihan bahan untuk komponen mesin merupakan faktor utama yang harus diperhatikan. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan bahan adalah jenis dan sifat yang harus digunakan misalnya bahan tersebut tahan terhadap korosi, tahan terhadap keausan, berapa tingkat keuletannya dan yang lain-lainnya. (Pandu, 2012)

Tujuan pemilihan bahan dan karakteristiknya agar bahan yang digunakan antara lain seefisien mungkin dan selalu melalui proses perhitungan kekuatan dan sumber pengadaannya.

Kriteria pemilihan bahan dalam pembuatan rancang bangun prototype mekanisme pengangkat jaring pada bagan tancap ini berdasarkan pada ketahanan terhadap korosi yang terjadi oleh air laut dan keausan yang diakibatkan gesekan antara bantalan dan poros, kekuatan poros dalam menahan gaya dan putaran yang terjadi pada gear dan rantai, dan tentu saja hal yang tidak kalah penting adalah keringanan bahan yang bertujuan untuk mempermudah berputarnya motor yang sesuai dengan beban yang di tanggung, agar bisa menggerakkan poros dalam menggulung tali baja (sling) dengan mudah. Dalam pemilihan bahan ini ada beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu:

3.5 Sifat Mekanis Bahan

Sifat mekanis bahan adalah daya tahan dan kekuatan bahan terhadap gaya yang diterimanya. Dalam suatu perencanaan perlu diketahui sifat mekanis dari bahan agar dalam menentukan bahan yang digunakan menjadi efektif dan efisien.

Dengan mengetahui sifat mekanis bahan, maka dapat diketahui, apakah bahan tersebut mampu menerima beban yang sesuai dengan fungsi dari masing-masing komponen. Sifat mekanis suatu bahan meliputi kekuatan tarik, modulus elastisitas, tegangan geser, tegangan puntir dan lain-lain.

3.6 Sifat Fisis Bahan

Sifat fisis bahan adalah daya tahan dan kekuatan bahan yang dipengaruhi oleh unsur-unsur pembentukan bahan tersebut, sifat fisis bahan perlu diketahui dalam perencanaan agar kita dapat menentukan bahan yang cocok untuk digunakan. Sifat fisis bahan dapat meliputi kekerasan, titik leleh bahan, dan ketahanan terhadap korosi.

3.7 Teori Bagian-Bagian Utama Bagan

Berikut ini adalah daftar teori bagian-bagian utama yang diperlukan dalam mekanisme pengangkat jaring pada bagan apung:

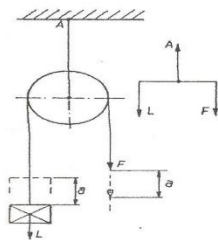
3.8 Katrol

Katrol adalah suatu roda dengan bagian berongga di sepanjang sisinya untuk tempat tali atau kabel. Katrol biasanya digunakan dalam suatu rangkaian yang dirancang untuk mengurangi jumlah gaya yang dibutuhkan untuk mengangkat suatu beban. Walaupun demikian, jumlah usaha yang dilakukan untuk membuat beban tersebut mencapai tinggi yang sama adalah sama dengan yang diperlukan tanpa menggunakan katrol. Besarnya gaya memang dikurangi, tapi gaya tersebut harus bekerja atas jarak yang lebih jauh. Usaha yang diperlukan untuk mengangkat suatu beban secara kasar sama dengan berat beban dibagi jumlah roda. Semakin banyak roda yang ada, sistem semakin tidak efisien karena akan timbul lebih banyak gesekan antara tali dan rol. Katrol adalah salah satu dari enam jenis pesawat sederhana. (Rudenko, 2000)

3.9 Katrol Piringan

Katrol piringan adalah suatu alat pesawat angkat yang menggunakan piringan-piringan dan kawat baja atau rantai Tujuan dari penggunaan pesawat angkat adalah untuk mengangkat benda berat dengan hanya memakai gaya yang ringan atau kecil.

3.10 Katrol piringan tetap

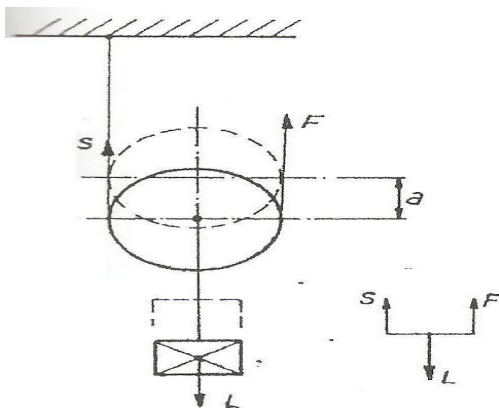


Gambar 1. Katrol Piringan Tetap
Sumber: Rudenko, Mesin Pengangkat (1994)

Dalam keadaan setimbang, maka $F = L$ jadi apabila L diangkat setinggi a, maka gaya yang diperlukan untuk mengangkat $= La$
 Karena $F = L$ maka $L.a = F.a$ (lit 1)
 Dimana:
 F dan L adalah Beban a adalah Jarak.

3.11 Katrol piringan lepas

Dalam keadaan setimbang maka :
 $[L = S + F]$ (lit 1)
 Dimana:
 S adalah tegangan tali $S = F$, maka $L = S + F = 2F$, atau $F = \frac{1}{2} L$
 Apabila L diangkat setinggi a, maka tali akan mengendor, supaya tali tetap kencang maka F harus ditarik $2a$,
 jadi $[La = F \times 2a]$ (lit 1)

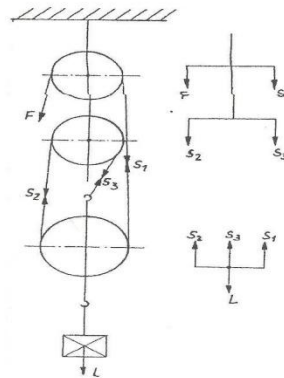


Gambar 2. Katrol Piringan Lepas Sumber: Rudenko, Mesin Pengangkat (1994)

3.12 Katrol pringan tiga

Menurut Gambar 2.3
 $F = S_1 = S_2 = S_3$
 $L = S_1 + S_2 + S_3 = 3F$ atau $F = \frac{1}{3} L$
 Apabila L diangkat setinggi a, maka F ditarik sepanjang $3a$, jadi :
 $La = F \times 3a$ (lit 1)
 Diambil kesimpulan, rumus umum untuk katrol piringan sebagai berikut :
 $F = \frac{1}{n} L$ dan $LA = F \times na$ (lit 1)

Dimana:
 N adalah banyaknya piringan



Gambar 3. Katrol Piringan Tiga
Sumber: Rudenko, Mesin Pengangkat (1994)

3.13 Tali Kawat Baja (Sling)

Berbicara mengenai crane tentu tidak bisa dipisahkan dengan tali kawat baja. Beberapa kejadian fatal telah terjadi karena kurangnya pengetahuan mengenai tali kawat baja yang digunakan. (Bayu, 2012)

Secara historis tali kawat berevolusi dari rantai baja yang memiliki catatan kegagalan mekanis. Sedangkan kekurangan dalam link rantai atau batang baja padat dapat mengakibatkan kegagalan bencana, kelemahan dalam pembuatan kabel sebuah kabel baja kurang penting sebagai kabel yang lain mudah mengambil beban. Gesekan antara kabel individu dan helai, sebagai konsekuensi dari twist mereka, lanjut mengkompensasi untuk setiap kekurangan. Metode ini meminimalkan pengaruh kelemahan juga dapat dilihat dalam baja Damaskus, memperkejakan beberapa lipat atau laminasi.

3.14 Bahan Kawat Baja

Tali kawat baja yang dipergunakan untuk sebuah crane terdiri atas beberapa bagian, yaitu:

- Wire
- Strand
- Core
- Rope

Gambar 4. Bagian Tali Baja
Sumber:

<http://bayunovariawan.blogspot.com201211tali-kawat-baja-sling.html>

- *Wire / Kawat*
- *Strand / Untaian*
- *Core / Inti*

Sebuah tali kawat baja dibangun atas beberapa untai, dan setiap untai 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
- Tahan terhadap keausan Mempunyai sifat anti putar (*non rotating*)
- Mempunyai fleksibilitas tinggi

Biasanya kawat untuk pembuatan wire rope terbuat dari bahan baja Improved Plow Steel (IPS) -180 kg/ mm persegi atau yang lebih bagus lagi Extra Improved Plow Steel (XIPS) - 200 kg/mm persegi.

3.15 Inti atau Core

Secara umum ada tiga macam inti dalam Tali Kawat / Kabel (wire rope), yaitu:

- *Independent wire rope core* (IWRC), inti kawat tunggal
- *Fibre core*, inti tali fiber
- *Steel strand core*, inti untai kawat.

3.16 Identifikasi

Untuk mengetahui dengan jelas data sebuah tali kawat baja sesuai dengan penggunaannya kita harus memahami dengan benar identifikasi yang tercantum pada masing – masing tali kawat baja.

Contohnya:

500 M X 1" X 6 X 19. IWRC. RRL

Artinya panjang kawat 500 meter, diameter 1 inch, dengan 6 strand, masing-masing strand terdiri atas 19 utas kawat, Independent Wire Rope Core, Right Regular Lay.

3.17 Pemeliharaan

Untuk menjaga ketahanan tali kawat baja perlu diperhatikan cara pemakaian dan penyimpanannya sebagai berikut:

- Jangan diseret
- Jangan diikat atau disimpul
- Dibersihkan dengan *dry cleaner* atau *penetrating oil*
- Bebas dari air hujan dan sinar matahari langsung (saat penyimpanan)
- Dilumasi dengan *wire rope grease* (*gardium compound*)

3.18 Faktor Keamanan (Safety Factor)

Bila kita ingin mengetahui SWL (Safe Working Load) atau dalam Bahasa Indonesia disebut BKA (Beban Kerja Aman) sebuah tali kawat baja kita harus mengingat factor keamanan yang sesuai penggunaannya.

$$SWL = \frac{\text{Kekuatan Putus Tali (Breaking Strength)}}{\text{Faktor keamanan (Safety Factor)}}$$

Faktor keamanan menurut standar API adalah:

- Tali diam = 3 (tali *pendant*)
- Tali berjalan = 3,5 (tali *hoist*)
- Tali sling = 5 (tali angkat beban)
- Tali personel = 10 (man-cage / man-basket)
- Fungsi *Safety Factor* adalah:
- Untuk mengakomodasikan kekuatan putus tali (*breaking strength*)
- Karena penggunaan yang kurang tepat
- Karena perkiraan berat barang yang tidak tepat
- Banyak lagi faktor lain

3.19 Berdasarkan Gerakan Bantalan Terhadap Poros

Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros, bantalan atau bearing dibagi menjadi dua macam, yaitu:

1) Bantalan Luncur

Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantaraan lapisan pelumas.

2) Bantalan Gelinding

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola, rol, dan rol bulat.

Suatu beban yang besarnya sedemikian rupa sehingga memberikan umur yang sama dengan umur yang diberikan oleh beban dan kondisi putaran yang sebenarnya disebut beban ekuivalen oleh bantalan adalah:

$$W_e = (X_r \cdot V \cdot W_r) + (Y_t \cdot W_t) \cdot K_s \dots\dots\dots(\text{lit 2})$$

Dimana: X_r = Faktor Beban Radial

V = Faktor Putaran

W_r = Beban Radial Pada Bantalan (N)

Y_t = Faktor Untuk Beban Aksial

W_t = Beban Aksial Pada Bantalan

K_s = Faktor Keamanan

Banyaknya putaran pada bantalan karena adanya beban ekuivalen, yaitu :

$$L = \left(\frac{C}{W_e} \right)^k \cdot 10^4 \dots\dots(\text{lit 2})$$

Dimana: C = Kapasitas beban dinamis dari bantalan = 1000 (N)

K = Faktor jenis bantalan = 3 (untuk bantalan bola radial)
 We = Beban ekivalen

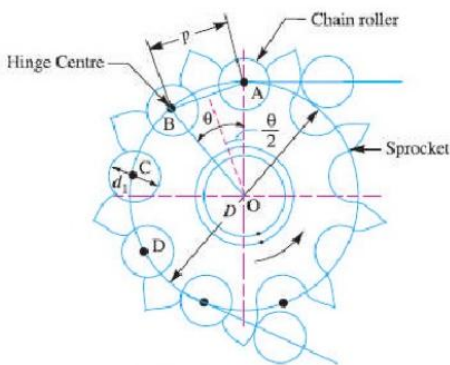
Umur Bantalan:

$$Lh = \frac{L}{60 \cdot n} \dots\dots\dots(\text{lit 2})$$

3.20 Istilah Yang Sering Digunakan Dalam Rantai

Berikut ini adalah istilah yang digunakan dalam penamaan bagaian rantai.

1) **Pitch of chain** adalah jarak antara pusat engsel link dan pusat engsel yang sesuai dari link yang berdasarkan, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.25, biasanya dilambangkan dengan *p*.



Gambar 5. Terms Used in Chain Drive

2) **Pitch circle diameter of chain sprocket** adalah pusat lingkaran pada engsel A,B,C, dan D dimana ditarik lingkaran melalui pusat-pusat tersebut dengan pusat poros sebagai pusat lingkaran, disebut pitch lingkaran atau diameter (D) sprocket.

3.21 Hubungan Antara Pitch (p) dan Pitch Circle Diameter (D)

Sebuah rantai ditunjukkan pada gambar 2.25. pertimbangan satu pitch AB dari rantai membentuk sudut θ di pusat sproket (atau lingkaran pitch).

Jika D = diameter lingkaran T
 T = jumlah gigi sproket

Dari gambar 2.25 akan diperoleh pitch dari rantai adalah:

$$p = AB = 2AO \sin\left(\frac{\theta}{2}\right) = 2x \left(\frac{D}{2}\right) = D \sin\left(\frac{\theta}{2}\right).(\text{lit 2})$$

Diketahui:

$$p = D \sin\left(\frac{360^\circ}{2T}\right) = D \sin\left(\frac{180^\circ}{T}\right) \quad (\text{lit 2})$$

$$\theta = \frac{360^\circ}{T} \quad (\text{lit 2})$$

$$D = p \operatorname{cosec}\left(\frac{180^\circ}{T}\right)$$

Diameter Sprocket luar (D_0), dapat dicari dengan:

$$D_0 = D + 0,8 d_1$$

Dimana d_1 = Diameter of chain roller

3.22 Rasio Kecepatan

Kecepatan rasio rantai ditentukan oleh:

$$V.R = \frac{N_1}{N_2} = \frac{T_2}{T_1} \quad (\text{lit 2})$$

Dimana:

N_1 = Kecepatan putaran sproket kecil (rpm)

N_2 = Kecepatan putaran roda gigi yang lebih besar (rpm)

T_1 = Jumlah gigi pada sproket kecil, dan

T_2 = jumlah gigi pada sproket yang besar

Kecepatan rata-rata rantai adalah:

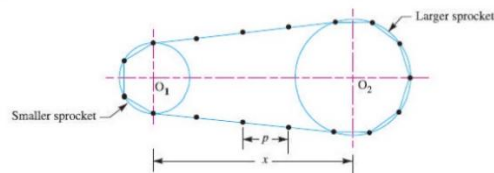
$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot N}{60} = \frac{T \cdot p \cdot N}{60} \quad (\text{lit 2})$$

Dimana:

D = Pitch circle diameter of the sprocket in metres, and

p = Pitch of the chain in metres

3.23 Panjang Rantai Dan Jarak Antar Pusat



Gambar 6. Panjang Rantai dan Jarak Pusat

Dimana:

T_1 = Jumlah gigi pada sproket kecil,

T_2 = Jumlah gigi pada sproket yang lebih besar,

p = Pitch rantai, dan

x = Jarak antar pusat.

Panjang rantai (L) harus sama dengan jumlah link rantai (K) dan pitch rantai (p). Secara matematis,

$$L = K \cdot p \dots\dots\dots(\text{lit 2})$$

Jika harga L_p pecahan, maka dibulatkan ke atas.

Jumlah link rantai dapat diperoleh dari ekspresi berikut (jika jarak antarpusat poros diketahui), yaitu: (lit 2)

$$K = \frac{T_1 + T_2}{2} + \frac{2x}{p} + \left[\frac{T_2 + T_1}{2\pi} \right]^2 \frac{p}{x}$$

Jarak antara pusat dapat dicari dengan persamaan (jika jumlah mata rantai diketahui):
(lit 2)

$$x = \frac{p}{4} \left[K - \frac{T_1 + T_2}{2} + \sqrt{\left[K - \frac{T_1 + T_2}{2} \right]^2 - 8 \left[\frac{T_2 + T_1}{2\pi} \right]^2} \right]$$

4. RANCANG BANGUN

Pada perhitungan massa total perencanaan beban maksimal ini meliputi, beban hasil penangkapan, beban total pemberat jaring dan beban total jaring. Berikut adalah hasil perhitungan perencanaan beban maksimal pada proses penangkapan.

Beban Hasil Penangkapan

Beban pada hasil penangkapan diambil dari data hasil rata-rata penangkapan pada bagan tancap sederhana yang ada dilapangan, rata-rata hasil tangkapan setiap malam pada musim pancing adalah seberat 415kg. Oleh karena itu, diambil data sebagai berikut. Diketahui:

$$\dot{X} = \text{Rata-rata hasil tangkapan} / 1x \text{ operasi (kg)} = 415\text{kg}$$

Beban Total Pemberat

Beban total pemberat ini dapat diketahui dengan proses pemilihan salah satu pemberat, dimana pemberat jaring tersebut seberat 15kg dan 5kg. Karena jumlah pemberat tersebut sebanyak 2 buah terhadap masing-masing berat dari pemberat tersebut, jadi total pemberat tersebut adalah:

Diketahui:

$$m_{tp} = \text{Beban Total Pemberat (kg)} = (\text{Jumlah Pemberat}_1 \text{ 15kg} \times 2) + (5 \times 2) = 30 + 10 = 40\text{Kg}$$

Beban Total Jaring

Dalam mencari (m_{tj}) beban total jaring diambil dengan proses penimbangan dari keseluruhan panjang, lebar dan tinggi dari

Pemilihan Motor Listrik

Dalam menentukan jenis motor listrik apa yang akan digunakan, maka sebaiknya harus diketahui dulu berapa daya yang akan dibutuhkan. Berikut adalah perhitungan mencari daya motor yang direncanakan.:

$$p = m_t \cdot g \cdot V_n = 470 \cdot 9,81 \cdot 0,1 = 461,07 \text{ watt}$$

Sehingga daya yang direncanakan adalah:

$$P_r = p \cdot f_c = 461,07 \cdot 2 = 922,14 \text{ watt (0,92 kw)}$$

Diketahui:

$$1\text{HP} = 736 \text{ watt}$$

keseluruhan jaring pada bagan tersebut. Sehingga beban total jaring diketahui adalah seberat +/- 15kg.

Jadi, beban total maksimal pada saat proses penangkapan adalah:

$$m_t = \dot{X} + m_{tp} + m_{tj} = 415 + 40 + 15 = 470\text{kg}$$

Perhitungan Perencanaan Kecepatan Penarikan Jaring

Dalam perencanaan kecepatan penarikan jaring ini, direncanakan jaring akan turun kedalam air +/- 12 meter dari permukaan air. Sedangkan waktu yang direncanakan dalam proses penarikan +/- 2 menit (120 detik), jadi kecepatan perencanaan kecepatan proses penarikan jaring (V_n) adalah:

Diketahui:

$$V_n = \frac{h}{t_t}$$

Dimana:

V_n = Perencanaan Kecepatan Penarikan Jaring

h = Jarak Kedalaman Jaring Dari Permukaan

t_t = Waktu Perencanaan Penarikan Jaring

Jawab:

$$V_n = \frac{h}{t_t} = \frac{12}{120} = 0,1 \text{ m/s}$$

$$\text{Jadi, } P_r = \frac{922,14}{736} = 1,25 \text{ HP}$$

Pemilihan Speed Reducer (GearBox)

Pemilihan *speed reducer* bertujuan untuk dapat mengurangi putaran dari motor listrik menuju putaran poros penggerak, berikut adalah perhitungan perencanaan pemilihan *speed reducer (gearbox)*.

Pemilihan Speed Reducer (GearBox)

Pemilihan *speed reducer* bertujuan untuk dapat mengurangi putaran dari motor listrik menuju putaran poros penggerak, berikut adalah perhitungan perencanaan pemilihan *speed reducer (gearbox)*.

Diketahui:

$$\begin{aligned} V_n &= 0,1 \text{ m/s} \\ D &= 100 \text{ mm} \\ &= 0,1 \text{ m} \end{aligned}$$

Ditanya:

$$i = \dots ?$$

Dimana,

Perhitungan Perencanaan Beban Pada Rantai Sproket

Kecepatan putar 60 rpm yang dikeluarkan oleh *speed reducer* merupakan kecepatan yang direncanakan. oleh karena itu, sproket yang akan digunakan perbandingan 1 : 1 antara roda gigi 1 dan roda gigi 2. Sehingga diketahui sproket 1 dan sproket 2 memiliki ukuran, jumlah gigi dan kecepatan putar yang sama. Berikut adalah perhitungan kecepatan rasio antara sproket 1 dan 2.

$$VR = \frac{N_1}{N_2} = \frac{Z_2}{Z_1}$$

Dimana:

$$\begin{aligned} VR &= \text{Kecepatan Rasio Rantai} \\ N_1 &= \text{Kecepatan Putar Sproket 1} \\ N_2 &= \text{Kecepatan Putar Sproket 2} \\ Z_1 &= \text{Jumlah Gigi Pada Sproket 1} \\ Z_2 &= \text{Jumlah Gigi Pada Sproket 2} \end{aligned}$$

Diketahui:

$$N_1 = N_2 \text{ dan } Z_1 = Z_2$$

$$N_1 = 60 \text{ rpm (} N_2 \text{)}$$

$$Z_1 = 28$$

$$f_c = 2 \text{ (faktor koreksi)}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi, } VR &= \frac{N_1}{N_2} = \frac{Z_2}{Z_1} \\ &= \frac{60}{60} = \frac{28}{28} \\ &= 1 \end{aligned}$$

Perhitungan Umur Bantalan

Pada perencanaan mekanisme pengangkat jaring pada bagan apung ini, kami menggunakan tipe bantalan bola radial alur dalam. Dari lampiran bantalan untuk diameter poros 50mm diperoleh data sebagai berikut:

$$D = 80 \text{ mm}$$

$$B = 16 \text{ mm}$$

$$C = \text{Kapasitas nominal dinamis spesifik } 1710 \text{ kg} = 16775,1 \text{ N}$$

$$C_o = \text{Kapasitas nominal statis spesifik } 1430 \text{ kg} = 14028,3 \text{ N}$$

Pada bantalan ini bekerja gaya reaksi (R_{ay} dan R_{by}), dimana dari perhitungan

Kemudian hitung umur bantalan berdasarkan jam kerja, dalam perencanaan ini direncanakan mesin akan bekerja selama 8 jam/hari

$$\begin{aligned} r &= \frac{0,1}{2} \\ &= 0,05 \text{ m} \end{aligned}$$

D = Diameter drum penggulung tali

r = Jari-jari dari diameter drum penggulung tali

sebelumnya diketahui nilai R_{ay} dan R_{by} , harganya adalah sebagai berikut:

$$R_{ay} : 117,5 \text{ kg}$$

$$R_{by} : 242,47 \text{ kg}$$

Beban ekuivalen yang diterima oleh bantalan:

$$W_e = (X_R \cdot V \cdot W_r + Y_t \cdot W_T) K_S \text{. (Lit 3, Hal 168)}$$

Keterangan:

W_e = Beban ekuivalen yang diterima bantalan (N)

X_R = Faktor beban radial

V = Faktor putaran = 1, untuk bagian dalam yang berputar (Lit 3, hal 168)

W_r = Beban radial padabantalan, $R_{by} = 242,47 \text{ kg}$

Y_t = Faktor untuk beban aksial

W_T = Beban aksial pada bantalan (N)

K_S = *Service Factor* untuk beban kejutan = 1,5 (Lit 3, hal 168)

$X_R = 1$ (untuk jenis bantalan bola)

$Y_t = 0$

$W_T = 0$, karena pada bantalan ini tidak ada gaya aksial yang bekerja

Didapat:

$$\begin{aligned} W_e &= (1 \cdot 1 \cdot 242,47 + 0 \cdot 0) \cdot 1,5 \\ &= 363,705 \text{ N} \end{aligned}$$

Kemudian menghitung banyaknya putaran pada bantalan karena adanya ekuivalen tersebut :

$$L = \left[\frac{C}{W_e} \right]^k \cdot 10^6$$

Keterangan :

L = Banyaknya putaran dari bantalan (putaran)

C = Kapasitas beban dinamis dari bantalan = 16775,1 N

K = Faktor jenis bantalan untuk ball bearing $n = 3$ (Lit 3, Hal 168)

Didapat :

$$\begin{aligned} L &= \left[\frac{16775,1}{363,705} \right]^3 \cdot 10^6 \\ &= 98117,74 \times 10^6 \text{ putaran} \end{aligned}$$

$L = 60 \times n_2 \times LH$ (Lit 3, Hal 168)

Keterangan :

L = Banyaknya putaran

LH = Umur bantalan berdasarkan jam kerja

n_2 = Putaran poros (Rpm) = 60 Rpm (yang direncanakan)

didapat :

$$LH = \frac{98117,74 \times 10^6}{60 \times 60}$$

Kesimpulan

Dengan menggunakan mekanisme pengangkat jaring pada bagan apung ini para nelayan dapat mendapatkan hasil yang memuaskan dengan waktu yang efisien dan dapat memperbanyak frekuensi penangkapan menjadi 5-7 kali operasi dalam satu malam dengan waktu pengangkatan selama 2 menit dan waktu jeda selama 10 menit dalam satu kali operasi. Karena mekanisme pengangkat ini menekankan dalam waktu pengangkatan jaring yang lebih cepat dibandingkan dengan proses manual yang menggunakan tenaga manusia untuk memutar poros penggulung talisehingga jaring dapat terangkat dalam waktu 20-25 menit, dengan frekuensi penangkapan 3-5 kali operasi dalam semalam. Mekanisme pengangkat jaring ini menggunakan motor listrik dengan tenaga daya yang sesuai sebagai sistem penggerak poros penggulung tali, agar jaring dapat turun-naik secara otomatis dengan menggunakan tombol on-off-on. Karena mekanisme ini menekankan pada waktu operasi yang efisien serta dengan frekuensi penangkapan yang lebih banyak, diharapkan para nelayan dapat mendapatkan hasil tangkapan yang lebih banyak dibandingkan dengan proses manual. Sehingga mekanisme pengangkat ini dapat bermanfaat dan diproduksi massal kedepannya.

Saran

Saran yang muncul dari proses pembuatan laporan akhir adalah:

1. Dalam merencanakan mesin ini, faktor kekuatan bahan yang dipilih harus diperhatikan terlebih dahulu.
2. Mekanisme pengangkat jaring ini hendaknya dipergunakan sesuai fungsi, kapasitas, dan kemampuannya. Agar usia pakai alat dapat bertahan lama.

LH = 27254927,78 menit

LH = 454248,8 Jam

LH = 18927,03 Hari

LH = 51,85 Tahun

3. Mekanisme pengangkat jaring ini harap dirawat secara rutin dan sesuai dengan prosedur, agar mekanisme ini bisa bertahan lama dan dapat selalu bekerja secara optimal.
4. Pemilihan bahan dalam merencanakan suatu alat, harus melalui perhitungan yang matang agar tidak adanya kesalahan dalam pemilihan bahan tersebut.
5. Kelengkapan alat kerja yang lengkap dan baik, sangatlah membantu dalam proses cepat atau lambatnya proses pembuatan mekanisme pengangkat jaring ini.

Daftar Pustaka

1. N. Rudenko, 1994. Mesin Pengangkat. Jakarta: Erlangga
2. Sularso. Suga Kiyokatsu, 1987. Elemen Mesin. Jakarta: Pradnya Paramita
3. Khurmi, 1982. A Text Book of Machina Design. New Delhi: Eurasia Publishing Hause
4. Shigley. Joseph E. Mitchell. Larry D, 1999. Perencanaan Teknik Mesin. Jakarta: Erlangga
5. <http://weru-paciran.blogspot.com/2010/01/penangkapan-ikan-laut-dan-jenis-alat.html> (diunduh 18 April 2013)
6. <http://www.scribd.com/doc/60090783/Mengenai-Alat-Penangkapan-Ikan> (diunduh 27 April 2013)
7. <http://mukhtar-api.blogspot.com/2008/09/mengenai-alat-penangkap-ikan.html> (diunduh 27 April 2013)
8. <http://makaira-indica.blogspot.com/2011/11/iv-bagan-tancap.html> (diunduh 27 April 2013)
9. <http://awan05.blogspot.com/2009/12/bantalan-bearing.html> (diunduh 11 Mei 2013)
10. <http://bayunovariawan.blogspot.com/2011/tali-kawat-baja-sling.html> (diunduh 5 Mei 2013)

