

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pengertian *Controllable Pitch Propeller*

*Controllable Pitch Propeler* adalah *propeler* yang dapat mengubah/mengatur *pitch* *propelernya*. *Pitch* adalah jarak aksial yang ditempuh/diambil oleh *propeller* pada satu kali putaran penuh ( $360^\circ$ ).

Salah satu alat gerak mekanik dalam kapal adalah *propeller*. Perkembangan *propeller* sangat pesat dan beragam. Bermula dari *Archimedes* yang menggunakan *propeller* untuk memindahkan air, hingga sekarang telah banyak jenis-jenis *propeller* yang lebih efektif dan efisien dalam penggunaannya.

*Propeller* dengan sudut daun yang kecil akan menggerakkan kapal ke depan dengan jarak yang sedikit pada setiap putarannya (kapal bergerak maju dengan pelan). *Propeler* membutuhkan sedikit *power* untuk menggerakkan *propeller* dan mengakibatkan kecepatan putar *propeller* tinggi



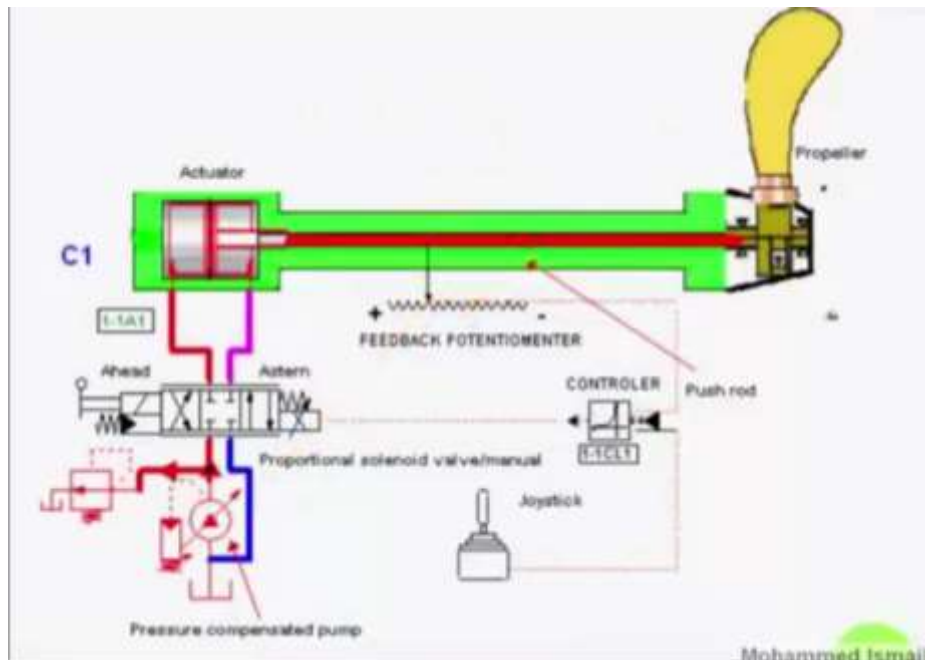
Gambar 1 *Controllable Pitch Propeller*

Sumber: <https://sistemcontrollablepitchpropeller.blogspot.co.id>

## 2.2 Prinsip Kerja *Controllable Pitch Propeller*

Prinsip kerja *controllable pitch propeller* adalah Prinsip kerjanya menggunakan system *hidrolis* yaitu dengan mengalirkan fluida minyak menuju suatu rumahannya yang terletak pada bos baling-baling, pada rumahannya tersebut terdapat rotor yang dihubungkan dengan daun baling-baling (*blade*), sehingga jika dialirkan fluida dalam arah maju maka minyak akan mendorong sirip pemisah pada rotor dan mendorongnya sehingga memutar daun baling-baling dengan sudut tertentu, jika arah aliran dibalik maka daun baling-baling akan berputar kearah sebaliknya.

Pengoperasiannya dapat dilakukan dengan dua system yaitu *system pull-push rod system* dan *hub piston system*. Pada *system pull-push rod system* digunakan batang panjang yang dihubungkan dari poros kapal menuju hub baling-baling. Sedangkan pada *hub piston system*, batang piston diletakkan pada hub baling-baling.



Gambar 2 Sistem *Controllable Pitch Propeller*

Sumber: <http://www.marinesite.info>

### 2.3 Proses Kerja *Controllable Pitch Propeller*

*Pitch blade* CPP dikontrol secara hidraulik melalui sistem yang terdiri dari cincin pompa, piston, *crosshead*, dan *blade crank*. Cincin piston, *crosshead*, dan engkol adalah terletak di hub baling-baling. Oli hidraulik bertekanan tinggi, bekerja di kedua sisi piston, memindahkan piston secara aksial ke dalam hub baling-baling. Piston melekat pada batang piston itu menghubungkan ke *crosshead* yang bergerak secara aksial dengan piston. Blok geser sesuai dengan slot mesin pada *crosshead* silang dan blok geser ini pas dengan pin yang ditempatkan secara *eksentrik* di engkol pin ring. Saat *crosshead* bergerak maju dan mundur dalam hub, blok geser bergerak dalam busur yang juga menggerakkan pin *eksentrik* dan memutar cincin pin engkol ke mana CPP pisau dibaut.

Langkah ulir dan laju dikendalikan dengan sebuah tuas. Langkah ulir dan laju kisaran dapat diatur kemiringanya *pitchnya* secara otomatis ketika *propeller* sedang bekerja sehingga di dapatkan efisiensi menyeluruh yang optimal dan daya mesin yang dapat di hasilkan oleh mesin utama dapat di pakai sepenuhnya dalam berbagai kondisi yang berbeda.

### 2.4 Komponen *Controllable Pitch Propeller*

Beberapa komponen yang terdapat pada CPP dan fungsinya masing-masing:

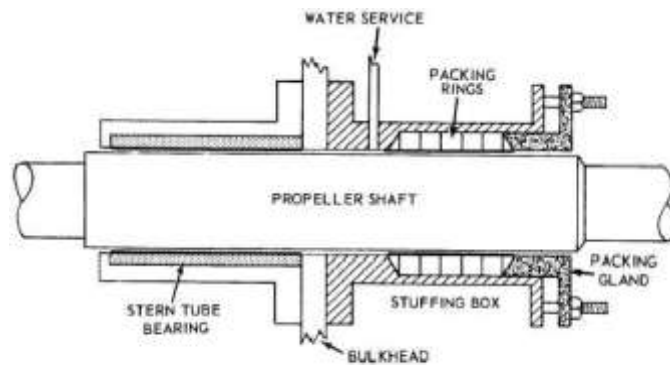
1. *Pull-Push Rod* berfungsi sebagai menarik atau menekan unit *Propeller*, sehingga *propeller blade* bergerak maju atau mundur yang membentuk sudut (*blade angle*) antar sesamanya



Gambar 3 *Pull-Push Rod*

Sumber: <https://propeller.blogspot.co.id>

2. *Propeller shaft* adalah poros baling-baling untuk memutar *propeller* oleh *main engine*



41.40

Gambar 4 *Propeller Shaft*

Sumber: <https://shaftpropellermarine.blogspot.co.id>

3. *Intermediate* berfungsi sebagai poros penghubung dari *propeller shaft* dimana didalamnya bergerak *planger* dalam silinder untuk menggerakkan *pull-push Rod (servo motor system)*



Gambar 5 *Intermediate Shaft Propelle*

Sumber: Dokumentasi penulis

4. *Selector valve* berfungsi sebagai katup untuk mengatur aliran pelumas posisi tertarik atau tertekannya *pull-push Rod*.



Gambar 6 *Selector Valve*  
Sumber: <http://www.marinesite.com>

5. *Wheel gear* unit berfungsi sebagai gigi transmisi untuk mereduksi putaran dari putaran *engine* ke putaran *propeller*



Gambar 7 *Wheel Gear*  
Sumber: Dokumentasi penulis

6. *Lubricating oil (LO) pump* berfungsi sebagai mengalirkan pelumas tekanan tinggi (*oil hydraulic*) untuk menggerakkan *plunger servo motor* di *intermediate shaft*



Gambar 8 *Lubricating Oil (LO) Pump*  
Sumber: Dokumentasi penulis

## 2.5 Cara Kerja *Controllable Pitch Propeller*

1. Cpp terdiri dari kerangka yang di dalamnya terpasang piston yang di gerakan kedepan dan belakang untuk memutar baling-baling dengan penahan engkol
2. Piston digerakkan oleh oli hidraulik dengan tekanan tinggi (biasanya 140 bar) melalui *Transfer Oli (OT)*
3. Sebuah bak di isi oleh dua macam pipa yang mana pipa tersebut dialiri minyak untuk menggerakkan engkol
4. Minyak di transfer melalui lubang yang mengelilingi poros yang dipasang di *OT box* yang terletak pada bearingnya untuk mencegah rotasi pada pasak

5. Bagian dalam kotak OT *box* dibagi menjadi tiga bagian yaitu, ke depan dan belakang dan juga cerat minyak, yang terpasang pada bagian atas oli hidrolik untuk memastikan tekanan positif yang ada pada pusat mekanisme dan mencegah minyak dari udara
6. Umpan balik mekanisme terletak pada pipa, ini juga bisa digunakan untuk mengecek posisi *blade* dari kamar mesin.

## 2.6 Komponen Utama *Hydrolik Power Pack*

Sebagai penggerak utama *Controllable Pitch Propeller hydrolik power pack* adalah sistem dimana fluida dapat di alirkan kedalam sistem yang di tekan oleh pompa sehingga memiliki tekanan yang tinggi untuk menekan engkol di dalam hub, berikut komponen *Hydrolik Power Pack*

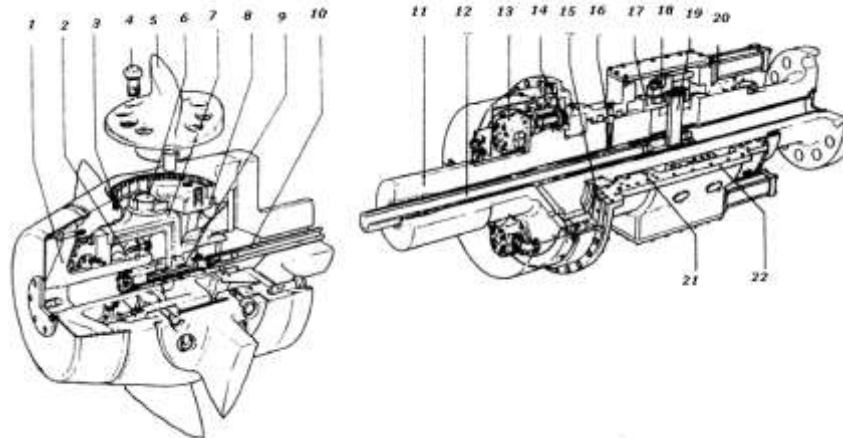


Gambar 9 Konstruksi *Hydraulic Power Pack*  
Sumber: Dokumentasi Penulis



Gambar 10 Konstruksi *Hydraulic Power Pack*  
Sumber: <https://hydroulikmarine.blogspot.co.id>

## 2.7 Kontruksi *Controllable Pitch Propeller*



**Figure** – Controllable-pitch propeller

1 Piston rod	12 Valve rod
2 Piston	13 Main pump
3 Blade seal	14 Pinion
4 Blade bolt	15 Internally toothed gear ring
5 Blade	16 Non-return valve
6 Crank pin	17 Sliding ring
7 Servo motor cylinder	18 Sliding thrust block
8 Crank ring	19 Corner pin
9 Control valve	20 Auxiliary servo motor
10 Valve rod	21 Pressure seal
11 Mainshaft	22 Casing

Gambar 11 Konstruksi *Controllable Pitch Propeller*  
 Sumber: [https:// propellermarine.blogspot.com](https://propellermarine.blogspot.com)