

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka

Salah satu perusahaan yang membuat alat terapi untuk penderita kelemahan otot karena *stroke* atau penyebab lain, misal kecelakaan maupun cedera saat berolah raga adalah Myomo, Inc. Perusahaan ini berdiri sejak tahun 2007, membuat produk dengan nama Myopro. Myopro adalah produk yang digunakan untuk membantu meningkatkan kekuatan otot. Alat ini menggunakan satu derajat kebebasan seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Myopro

(sumber:www.Myomo.com)

Melihat keterangan di atas, ternyata sudah ada alat terapi untuk mempercepat proses penyembuhan gangguan kelemahan otot pada lengan, akan tetapi alat tersebut menggunakan satu derajat kebebasan. Penelitian yang penulis lakukan adalah membuat mekanisme alat terapi dengan dua derajat kebebasan (bahu dan lengan) yang mudah dioperasikan. Dimana motor servo sebagai penggerak utama sedangkan sistem katrol untuk mereduksi beban.

2.2. Dasar Teori

Dalam melakukan penelitian, penulis menggunakan dasar teori yang digunakan dalam perancangan yang dilakukan. Dalam tugas akhir ini terdapat empat pembahasan yaitu terapi, katrol dan aktuator.

2.2.1. Terapi

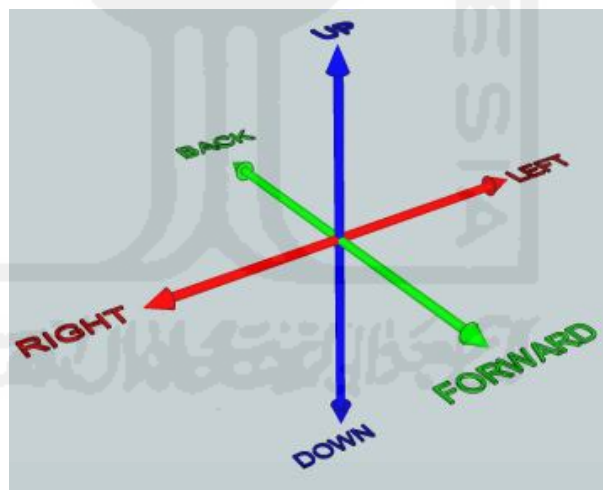
Terapi atau pengobatan adalah remediasi masalah kesehatan, biasanya mengikuti diagnosis. Terapi merupakan upaya penyembuhan secara jangka panjang untuk memperbaiki bagian yang cidera. Orang yang melakukan terapi

disebut sebagai terapis dan dalam bidang medis, kata terapi sinonim dengan kata pengobatan.

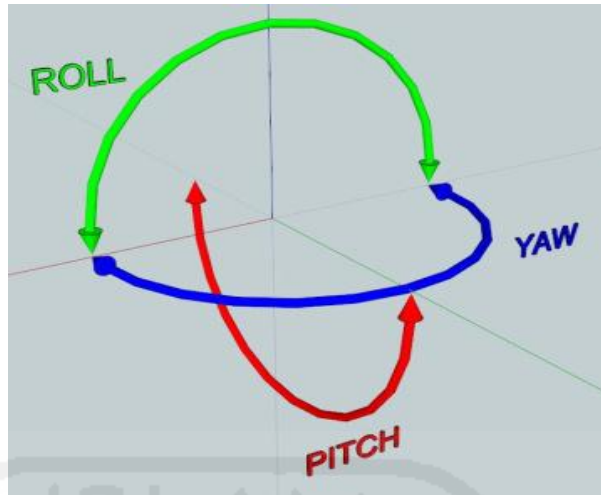
Fisioterapi merupakan salah satu jenis layanan terapi fisik, menitikberatkan untuk menstabilkan atau memperbaiki gangguan fungsi alat gerak/fungsi tubuh yang terganggu yang kemudian diikuti dengan proses/metode terapi gerak. Terapi ini dapat membantu seseorang yang mengalami gangguan fisik, untuk memperbaiki gerak sendi dan kekuatan otot agar dapat berfungsi seperti semula. Terapi ini juga dapat menguatkan atau mengembalikan kekuatan tangan yang diakibatkan cedera.

2.2.2. Derajat Kebebasan

Derajat kebebasan (pada umumnya disingkat DoF) merujuk pada pergerakan dalam suatu ruang. Hal ini dapat dijelaskan sebagai cara dasar yang berbeda dimana suatu obyek dapat bergerak. Secara keseluruhan hanya ada 6 DoF, dan kita dapat membagi mereka kedalam 2 tipe yang berbeda yakni, gerak translasi (Gambar 2.2) dan gerak rotasi (Gambar 2.3).



Gambar 2.2 Gerak Translasi



Gambar 2.3 Gerak Rotasi

2.2.3. Aktuator

Aktuator adalah bagian yang berfungsi sebagai penggerak dari perintah yang diberikan oleh input. Aktuator biasanya merupakan peranti elektro mekanik yang menghasilkan daya gerakan. Aktuator terdiri dari beberapa jenis yaitu : Aktuator Elektrik, Aktuator Pneumatik dan Hidrolik.

Motor merupakan aktuator elektrik yang merubah arus listrik menjadi gerakan mekanik berupa putaran. Jenis–Jenis motor antara lain motor DC, motor stepper, motor servo. Motor DC didayai dengan tegangan DC (Direct Current = arus searah). Motor servo merupakan motor DC yang mempunyai kualitas tinggi, sudah dilengkapi dengan sistem kontrol di dalamnya. Motor servo ditunjukkan pada gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Motor Servo

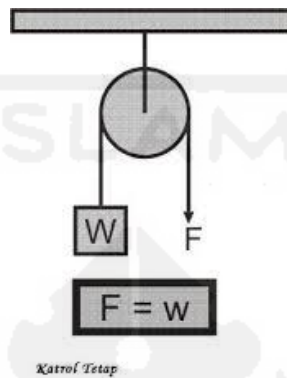
2.2.4. Katrol

Katrol merupakan roda atau cakram pejal yang berputar pada porosnya dan dilewati tali atau rantai. Ujung satunya untuk menarik dan ujung satunya adalah letak beban. Roda yang tepi kanan dan kirinya dibuat lebih tinggi dari

bagian tengah sehingga tali dapat dipasang dan bergerak sepanjang badan roda tersebut. Berdasarkan tempat kedudukannya, katrol dapat digolongkan atas 3 macam, yaitu:

1. Katrol Tetap

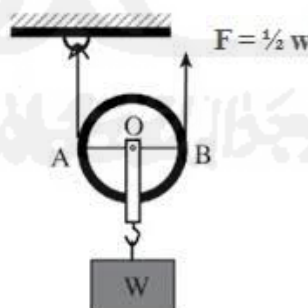
Katrol tetap adalah katrol yang jika digunakan untuk melakukan usaha, tidak berpindah tempat melainkan hanya berputar pada porosnya. Keuntungan mekanik katrol tetap sama dengan satu. Katrol tetap ditunjukkan pada gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Katrol Tetap

2. Katrol Bebas

Katrol bebas adalah katrol yang dapat bergerak bebas apabila digunakan untuk mengangkat benda. Pada katrol bergerak/bebas, gaya yang dikerjakan sama dengan setengah berat benda. Keuntungan mekanik katrol bebas sama dengan dua. Katrol bebas ditunjukkan pada gambar 2.6.

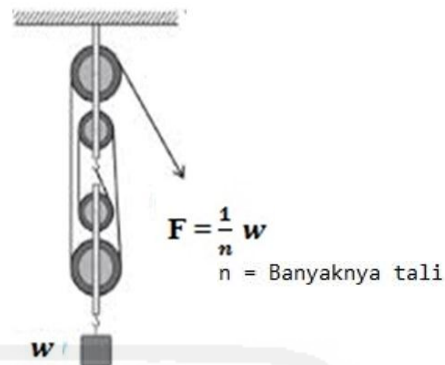


Gambar 2. 6 Katrol Bebas

3. Katrol Majemuk

Katrol majemuk juga sering disebut dengan katrol berganda atau sistem katrol. Besarnya keuntungan mekanis dari katrol berganda ini sama dengan jumlah tali yang mengangkat beban atau dengan menghitung banyaknya tali yang menyangkut pada katrol bergerak. Katrol majemuk merupakan gabungan antara

katrol tetap dan katrol bergerak/bebas yang digunakan bersama-sama. Katrol majemuk ditunjukkan pada gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Katrol Majemuk

2.2.5. Roda gigi

Roda gigi merupakan komponen penting ketika kita akan membuat transmisi. Jenis-jenis roda gigi antara lain, *Spur Gear*, *Helical Gear*, *Sproket Gear* dengan Rantai, *Bevel Gear*, *Rack and Pinion*, *Worm Gear*, *Planetary Gear*, *Crown and Pinion Gear*, dan Roda *Pulley*.

2.2.6. Bahan Besi

Salah satu jenis bahan yang paling banyak dan luas aplikasinya di bidang rekayasa adalah logam dan paduan berbasis besi. Besi atau *Fe* terdapat di alam sebagai oksida atau bijih besi. Logam besi sebagian besar diperoleh melalui serangkaian proses pemurnian dan reduksi bijih besi. Melalui proses ini diperoleh lelehan besi mentah atau pig iron yang masih mengandung pengotor-pengotor, terutama, karbon, silikon, mangan, sulfur, dan fosfor. Namun, logam *Fe* hampir tidak pernah digunakan untuk aplikasi rekayasa dalam keadaan murni karena keterbatasan sifat-sifat mekaniknya.

Paduan berbasis besi yang paling banyak digunakan untuk aplikasi rekayasa adalah paduan besi-karbon dengan kandungan karbon tertentu beserta unsur-unsur paduan lainnya. Keberadaan unsur karbon di dalam larutan padat *Fe* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan sifat-sifat mekanik logam besi. Penambahan karbon dan unsur-unsur paduan lain pada kadar yang lebih tinggi sangat penting di dalam mendesain dan merekayasa sifat-sifat mekaniknya (Rahmat Saptono, 2008).

Baja yang telah cair dan ditambah dengan campuran lain (sesuai dengan kebutuhan/sifat-sifat baja yang diinginkan) dituang ke dalam cetakan yang berlubang dan didinginkan sehingga menjadi padat. Batangan baja yang masih panas dan berwarna merah dikeluarkan dari cetakan untuk disimpan sementara dalam dapur bentuk kotak serta dijaga panasnya dengan temperatur 1100°C-1300°C menggunakan bahan bakar gas atau minyak. Penyimpanan tersebut adalah untuk meratakan suhu sebelum dilakukan proses pembentukan atau pengerolan.

2.2.7. Faktor Keamanan

Kekuatan sebenarnya pada suatu struktur harus melebihi dari kekuatan yang dibutuhkan. Besar faktor keamanan (*safety factor*) adalah perbandingan antara besar *yield strength* terhadap besar *design stress* dari tiap material dirumuskan sebagai berikut.

$$Sf = \frac{YS}{DS} \quad (2.1)$$

Dimana *Sf* adalah *safety factor*, *YS* adalah *yield strength* dan *DS* adalah *design stress*. Perbandingan nilai faktor keamanan (*safety factor*) harus lebih besar dari 1 untuk menghindari kegagalan.

2.2.8. Software Solidworks 2013

Solidworks adalah sebuah program computer-aided design (CAD) 3D yang menggunakan platform Microsoft Windows. *Software* ini dikembangkan oleh *Solidworks Corporation*, yang merupakan anak perusahaan dari *Dassault Systemes, S.A.* *Solidworks* menyediakan *feature-based, parametric, solid modeling* dan bergerak pada pemodelan 3 dimensi.