

RANCANGAN PEMBUATAN ALAT *STAND PROPELLER HARTZELL PT-6A* UNTUK MENUNJANG PEMBELAJARAN PRAKTEK TARUNA DI HANGGAR POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Afy Setia Wijanning Putra¹, Syaiful Amri²

¹)Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: Wijanningputra13@gmail.com

Engine PT-6A merupakan salah satu dari sekian banyak *Engine* yang digunakan sebagai sarana dalam pembelajaran praktek taruna di *Hangar* Politeknik Penerbangan Surabaya, dimana dalam proses pembelajaran tersebut yaitu proses *Overhaul Engine* atau bongkar pasang *Engine* yaitu salah satunya adalah melepas *Propeller* beserta *Central Hub* dari *Engine PT-6A*. setelah dilepas maka akan diletakkan di tempat atau alat yang akan dibuat nantinya yaitu *Propeller Stand*.

Rancangan *Propeller Stand* ini dibuat untuk memudahkan taruna dalam proses pembelajaran praktek *Overhaul Engine* pada pembelajaran praktek taruna. Ide pembuatan *Propeller Stand* sendiri muncul setelah melihat secara langsung kondisi di *Hangar* Politeknik Penerbangan Surabaya, dimana saat *Overhaul Engine PT-6A* saat sesudah melepas bagian *Propeller* beserta *Central Hubnya* hanya diletakkan pada sebuah ban bekas pesawat yang sudah tidak terpakai/ban bekas.

Dalam proses pembuatannya sendiri akan mempertimbangkan dengan berat *Propeller* beserta *Central Hubnya* dan dengan mengukur kepresisian untuk tempat atau lubang pengunci untuk masuknya *Propeller* ke *Propeller Stand* yang akan dibuat nantinya agar tidak goyah dan dapat berfungsi secara maksimal untuk tempat peletakan atau penyimpanan *Propeller* beserta *Central Hubnya* yang dilepas saat proses pembelajaran praktek *Overhaul Engine PT-6A* di *Hangar* Politeknik Penerbangan Surabaya.

Kata kunci: *Propeller, Overhaul Engine, Propeller Stand, Engine PT-6A*

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Propeller merupakan sebuah komponen yang mengambil *power* dari *engine* dengan putaran baling-baling, *propeller* terdiri dari dua atau lebih *blades* (baling-baling) dan sebuah *central hub* atau *spinner* (tempat *blades propeller*). Setiap *blades propeller* atau baling-baling dari pesawat terbang sangat diperlukan karena berfungsi seperti sayap yang berputar, setiap *blades* atau baling-baling *propeller* menghasilkan gaya untuk mendorong pesawat. (*Aircraft engineering module, 2013*).

Di hangar Politeknik Penerbangan Surabaya sendiri terdapat *engine trainer* PT-6A yang digunakan sebagai sarana praktek taruna dimana *engine* tersebut digunakan untuk praktek bongkar pasang, dalam proses bongkar pasang tersebut taruna juga melepas bagian *propeller* beserta *central hub* atau *spinernya*, dan setelah melepas bagian *propeller* beserta *central hub* tadi taruna meletakkan bagian tersebut pada ban bekas pesawat terbang yang sudah tidak dipakai, sehingga dari hal tersebut dirasa untuk tempat *propeller* beserta *central hub* tadi kurang memadai dan dapat membahayakan baik untuk orang disekelilingnya maupun untuk *propeller* dan *central hub* sendiri.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang disampaikan, maka dapat disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat alat atau tempat (*stand*) *propeller Hartzell PT-6A* guna untuk menunjang

proses pembelajaran praktek taruna di hangar Politeknik Penerbangan Surabaya?

Pembatasan Masalah

Penelitian ini dapat mencapai sasaran dan tujuan yang diharapkan dengan batasan masalah sebagai berikut:

1. Rancangan *Propeller Stand of hartzell* yang dibuat hanya digunakan untuk tempat *propeller* dan *central hub* dari *engine PT-6A*.

Manfaat Penelitian

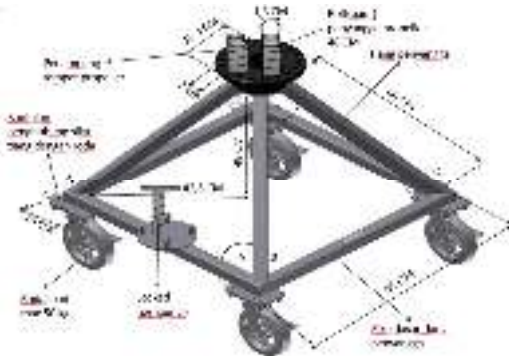
1. Mengembangkan kreatifitas penulis dan membuat ide-ide yang ada di pikiran dapat dilaksanakan dan menghasilkan sesuatu hal yang bermanfaat.
2. Memudahkan pembelajaran praktek taruna dan menambah peralatan yang digunakan untuk praktek di *hangar*.
3. Mengembangkan sesuatu hal dari ide-ide yang ada yang dapat digunakan untuk proses pembelajaran.
4. Menambah bahan referensi dalam ilmu Pendidikan sehingga dapat wawasan menjadi lebih luas.
5. Dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dan dapat dikembangkan lebih lanjut, serta referensi terhadap penelitian yang sejenis.

Desain Alat

1. Desain dan Cara Kerja Alat

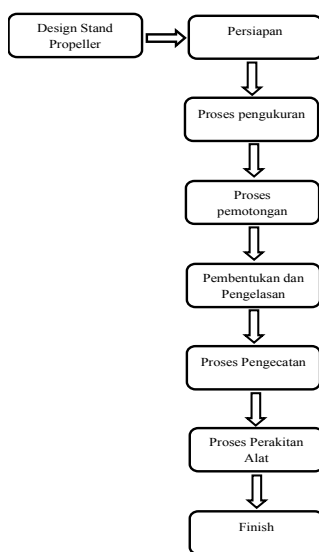
Berikut ini adalah desain dan cara kerja alat berupa blok diagram, dan cara kerja dari rancangan Penelitian yang akan dibuat oleh peneliti.

A. Desain alat



Gambar 1. Desain Alat *Propeller Stand*

B. Blok Diagram perancangan dan Cara Kerja Alat



Gambar 2. Alur Kerja Rancangan

C. Konsep Perancangan Alat

Di dalam pengerjaan suatu produk sebuah konsep perancangan alat yang akan dibuat sangat dibutuhkan khususnya adalah sebuah konsep umum perancangan alat tersebut. Konsep-konsep tersebut meliputi beberapa hal, yaitu:

a. Pengurangan *Volume* Bahan

Mengerjakan suatu produk, tentunya bahan yang akan diproses dalam pembuatan alat nantinya akan mengalami proses pengurangan *volume* bahan, dimana pengurangan bahan tersebut akan berpengaruh pada hasil yang

diinginkan. Pengurangan *volume* bahan dapat dilakukan dengan cara:

1. Pemotongan
2. Pengeboran
3. Penggerindaan
4. Pengelasan

b. Proses Mengubah Bentuk Bahan

Pengubahan bentuk bahan merupakan sebuah proses untuk membentuk logam atau bahan menjadi bentuk jadi atau setengah jadi yang memerlukan pengerjaan lain. Biji logam dicairkan menggunakan temperatur tinggi, kemudian biji logam yang sudah cair dituangkan kedalam cetakan logam yang kemudian nantinya akan menghasilkan batangan dengan ukuran tertentu.

c. Penyambungan

Proses penyambungan pada bahan dilakukan salah satunya yaitu dengan cara teknik pengelasan. Proses pengelasan ialah proses penyatuan logam melalui pencairan bahan dasar dengan tujuan agar kedua bahan tersebut dapat menyatu.

d. Step pembuatan alat

Pada proses pembuatan alat *stand propeller* akan dilakukan beberapa step atau tahap dalam pembuatannya, dimana diantaranya adalah pengurangan *volume* atau besar dari bahan yang akan dibuat, kemudian pengubahan bentuk dari bahan yang ada tadi untuk dibuat *stand propeller* nantinya, dan proses penyambungan bahan satu dengan bahan lainnya dengan *welding* atau pengelasan.

Pada beberapa proses tersebut untuk *step* atau tahap bagian pengurangan *volume* bahan untuk pembuatan alat *stand propeller* akan menggunakan teknik pemotongan, pengeboran, dan lainnya dengan menggunakan gerinda, mesin bor dan menggunakan alat lainnya yang sesuai dengan kebutuhan pengurangan *volume* bahan. kemudian akan masuk ke *step* selanjutnya yaitu proses pengubahan bentuk bahan dimana dalam tahap ini bahan yang akan digunakan jika memang diperlukan untuk diubah bentuknya, misalnya dari bentuk lempengan besi maka akan dicairkan dengan menggunakan *temperature* panas yang tinggi hingga bahan yang keras tadi dapat mencair, kemudian dari kedua tahap tadi akan dilakukan proses yang ketiga yaitu penyambungan bahan, dimana dalam proses penyambungan bahan ini akan menggunakan teknik *welding* atau pengelasan untuk menggabungkan antara bahan satu dengan bahan lainnya dengan menggunakan proses pengelasan listrik dengan menggunakan *elektroda*. Pada proses penyambungan bahan untuk pembuatan alat ini menggunakan las listrik karena bahan yang digunakan mempunyai ketebalan diatas 2 mm, jadi untuk mendapat hasil maksimal maka digunakan las listrik tersebut.

Setelah melewati beberapa tahapan tadi, jika alat sudah jadi maka untuk finishingnya akan dilakukan pengecatan yang berfungsi untuk melapisi bahan agar tidak terjadi korosi dan

menambah nilai estetika dari *stand propeller* tersebut.

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah perancangan sistem tahap selanjutnya adalah pengujian dan analisa terhadap alat yang dibuat. Tahap pengujian alat merupakan bagian yang harus dilakukan guna mengetahui apakah alat yang dibuat dapat digunakan sesuai dengan perancangannya. Tujuan pengujian ini adalah merancang sebuah alat *stand propeller* yang dapat digunakan sebagai tempat yang lebih memadai daripada sebelumnya.

Dari pengujian akan didapatkan data dan bukti bahwa rancangan alat yang telah dibuat dapat digunakan dengan baik. Berdasarkan data dan bukti tersebut akan dapat diambil analisa terhadap proses yang nantinya dapat digunakan untuk menarik kesimpulan dari apa yang telah dibuat dalam Penelitian ini.

Dalam bab ini penulis akan membahas tentang pengukuran serta menganalisa alat yang telah dibuat. Hal ini dilakukan untuk membuktikan kebenaran kerja dari alat yang telah dirancang mulai dari materi dan bab sebelumnya yakni

BAB 1, BAB 2 dan BAB 3 khususnya tentang perencanaan dan pembuatan alat *stand propeller*. Bab ini berisikan tentang analisa pada alat yang sudah ditentukan apakah efektif atau tidak. Susunan perencanaan pada bab ini dimulai dari menguji coba dan menganalisa alat yang telah di buat.

1. Analisa Penentuan Bahan Material dan Komponen

Spesifikasi Rangka

Material yang digunakan untuk desain rangka *Stand Propeller* terbuat dari bahan *low carbon steel* yaitu besi siku atau berbentuk huruf U dan plat baja dengan ukuran antara tiang penyangga dan alas penyangga sama panjangnya. Penggunaan material *low carbon steel* dan material baja bertujuan agar besi yang digunakan sebagai bahan dari tiang penyangga mudah dikerjakan saat pengelasan dan plat baja sendiri yang digunakan sebagai alas penghubung antara roda dengan rancangan akan menjadi lebih kuat.

2. Simulasi pengujian rancangan *Stand Propeller*

Dalam pembuatan rancangan *Stand Propeller* yang dibuat juga dilakukan sebuah simulasi pengujian tentang kekuatan dari penyusunan rangkaian hingga terselesaikannya rancangan *Stand Propeller*. Simulasi pengujian sendiri dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Solidwork*.

3. Perhitungan rancangan

Perhitungan beban rancangan

Penghitungan rancangan

$$\text{Beban hidup (P) propeller} = 80 \text{ kg}$$

$$\text{Beban mati (tetap)} = 0$$

$$\text{Tinggi tiang penyangga (RA),(RB)} = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$$

$$\text{Siku dasar tiang penyangga (RC),(RD)} = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$$

$$\text{SIKU BCD} = 0$$

$$\text{SIKU ACD} = 0$$

$$\text{RA}_{0,6\text{m}} - \text{P}_{0,6\text{m}} = 0 \quad \text{RB}_{0,6\text{m}} - \text{P}_{0,6\text{m}} = 0$$

$$0,6\text{mRA} - 80\text{kg}/0,6\text{m} = 0 \quad 0,6\text{mRB} - 80\text{kg}/0,6\text{m} = 0$$

$$0,6\text{mRA} - 20\text{kg} = 0 \quad 0,6\text{mRB} - 20\text{kg} = 0$$

$$\text{RA} = 20\text{kg} \cdot 0,6\text{m} = 0 \quad \text{RB} = 20\text{kg} \cdot 0,6\text{m} = 0$$

$$\text{SIKU DAB} = 0 \quad \text{SIKU CAB} = 0$$

$$\text{RC}_{0,6\text{m}} - \text{P}_{0,6\text{m}} = 0 \quad \text{RD}_{0,6\text{m}} - \text{P}_{0,6\text{m}} = 0$$

$$0,6\text{mRC} - 80\text{kg}/0,6\text{m} = 0 \quad 0,6\text{mRD} - 80\text{kg}/0,6\text{m} = 0$$

$$0,6\text{mRC} - 20\text{kg} = 0 \quad 0,6\text{mRD} - 20\text{kg} = 0$$

$$\text{RC} = 20\text{kg} \cdot 0,6\text{m} = 0 \quad \text{RD} = 20\text{kg} \cdot 0,6\text{m} = 0$$

Hasil penghitungan yang di dapat,

$$\text{RA} + \text{RB} + \text{RC} + \text{RD} = \text{P}$$

$$20 + 20 + 20 + 20 = 80 \text{ kg}$$

$$\text{P} = 80 \text{ kg}$$

Perhitungan titik tengah sudut dan gaya yang di dapat,

Panjang lebar sudut bawah

Panjang tiang penyangga = 60 cm

Panjang tiang bawah = 60 cm

$$\text{Rumus Pythagoras} = a^2 + b^2 = \sqrt{c}$$

$$= 60^2 + 60^2 = \sqrt{7200} = 85$$

$$= 85 : 2$$

$$= 42,5 \text{ cm}$$

Jadi Panjang lebar bawah = 42,5 cm

Tinggi sudut atas	Gaya pada xA = Berat beban x Tany	Gaya
Panjang tiang penyangga= 60 cm	pada xB = Berat beban x Tany	
Panjang tiang bawah = 60 cm	= 80 x Tany 40	
Diameter penampang atas= 13,4 cm	= 80 x Tany 40	
= 6,7 cm	= 80 x (-0,83)	
= $\sqrt{c - \text{diameter penampang}}$	= 80 x (-0,83)	
= 42,5 - 6,7 cm	= -67,127 N	
= 35,8 cm	= -67,127 N	
Rumus tinggi sudut atas = $b^2 - c^2 = \sqrt{a}$	Tsin α = 42,5/48	
= $60^2 - 35,8^2 = \sqrt{2319} = 48$	Tsin α = 42,5/48	
Jadi tinggi sudut atas tiang = 48 cm	Cos = 41,52	
Perhitungan gaya yang menekan	Cos = 41,52	
Rumus perhitungan gaya = F x Panjang/tinggi	B = 130	
titik tumpu	B = 130	
= 80 x 60/48	γ = 130 - 90	
= 4800/48	γ = 130 - 90	
= 100 N	= 40	
Jadi gaya yang menekan adalah sebesar =	= 40	
100 N	Gaya pada xC = Berat beban x Tany	Gaya pada xD
Perhitungan sudut x dan y	= Berat beban x Tany	
Sudut X alat yang dibuat	= 80 x Tany 40	
Tsin α = 42,5/48	= 80 x Tany 40	
Tsin α = 42,5/48	= 80 x (-0,83)	
Cos = 41,52	= 80 x (-0,83)	
Cos = 41,52	= -67,127 N	
B = 130	= -67,127 N	
B = 130	Sudut Y alat yang dibuat	
γ = 130 - 90	Tsin α = 42,5/48	
γ = 130 - 90	Tsin α = 42,5/48	
= 40	Cos = 41,52	
= 40	Cos = 41,52	
	B = 130	
	B = 130	
	γ = 130 + 90	

$$y = 130 + 90$$

$$= 220$$

$$= 220$$

Gaya pada yA = Berat beban x Tany

Gaya

pada yB = Berat beban x Tany

$$= 80 \times \text{Tany } 220$$

$$= 80 \times \text{Tany } 220$$

$$= 80 \times 0,83$$

$$= 80 \times 0,83$$

$$= 67,127 \text{ N}$$

$$= 67,127 \text{ N}$$

$$T \sin \alpha = 42,5/48$$

$$T \sin \alpha = 42,5/48$$

$$\text{Cos} = 41,52$$

$$\text{Cos} = 41,52$$

$$B = 130$$

$$B = 130$$

$$y = 130 + 90$$

$$y = 130 + 90$$

$$= 220$$

$$= 220$$

Gaya pada yC = Berat beban x Tany

Gaya

pada yD = Berat beban x Tany

$$= 80 \times \text{Tany } 220$$

$$= 80 \times \text{Tany } 220$$

$$= 80 \times 0,83$$

$$= 80 \times 0,83$$

$$= 67,127 \text{ N}$$

$$= 67,127 \text{ N}$$

3. PENUTUP

1. Kesimpulan

Dari keseluruhan pengujian dan pengukuran terhadap rancangan yaitu dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kemampuan alat ini dapat membantu untuk penyimpanan *Propeller* yang dilepas saat praktek *Overhaul Engine PT-6A*.
2. Design dari stand *Propeller* sendiri memungkinkan untuk dipindah-pindah dengan cara mendorongnya, karena *Stand Propeller* yang dibuat dilengkapi dengan roda.
3. Peletakan atau penyimpanan *Propeller* yang dilepas saat praktek akan lebih memadai dan lebih *safety* karena telah diperhitungkan untuk ukuran dan bahan yang digunakan dalam pembuatan *Stand Propeller*.

2. Saran

Penulis menyadari bahwa rancangan pada alat *stand propeller* di ruang *engine shop* masih belum sempurna. Oleh karena itu, untuk masa yang akan datang perlu diadakan pengembangan. Beberapa saran yang dapat penulis sampaikan demi kesempurnaan alat antara lain :

1. Rancangan ini dapat dikembangkan dengan menambahkan pengunci pada stand sehingga propeller yang diletakkan di atasnya menjadi lebih *safety* dan mengurangi resiko terjatuh.
2. Rancangan dapat dikembangkan dengan design baru misalnya dengan portable atau lepas pasang sehingga memungkinkan untuk dibawa atau

dipindahkan menjadi lebih mudah tanpa

memakan tempat yang terlalu luas.

3. Rancangan dapat ditambah lagi misalnya beberapa buah lagi, sehingga memungkinkan untuk peletakan propeller saat praktek stand propeller sendiri tidak hanya terdapat satu buah.

DAFTAR PUSTAKA

Aircraft Engineering Modul, (2013), *Propeller & Accessories*

Weman,Klas,(2003), *Welding Processes Handbook*,Cambridge: Woodhead Publishing Ltd. ISBN 1 85573 689 6.

Kenyon W, (1985), *Dasar-dasar pengelasan*,Jakarta, PT. Erlangga.

Cross, Nigel,(1994), *Engineering Design Methods Strategies for Product Design*, Edisi 2, John Wiley and Sons Ltd., *United Kingdom*.

Ruukki,(2009),*Resistance Welding Manual*, Rautaruukki Corporation, Helsinki, Finland.

Yudhanto,Ferriawan, (2013), *Teknik Pengecatan pada Kendaraan*, Yogyakarta,Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

www.ilmuterbang.com

<http://www.commechezsoi.eu/23319/pengertian-grinding-machines/>

<http://applicadindonesia.com/news/fungsi-software-solidworks>

<http://arismadata.com/solidworks/products-simulation.php>

<http://www.ilmusipil.com/cara-menghitung-momen-ra-rb>