

## RANCANG BANGUN *TOWING BAR* SEBAGAI ALAT PENUNJANG *RUN UP* DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Alfian Haidar Zakini<sup>1</sup>, Tony Wahyu<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: [zakinihaidar22@gmail.com](mailto:zakinihaidar22@gmail.com)

### Abstrak

*Towing bar* merupakan alat yang dipergunakan untuk menghubungkan dan mengendalikan *nose wheel* (roda depan) menarik maupun mendorong pesawat dari *hangar* menuju *apron*, dari *hangar* menuju *run up area* ataupun sebaliknya dengan tenaga *tracttor towing* atau *man power* (tenaga manusia).

Walau jika dicermati sekilas *towing bar* hanya berupa sebuah rangkaian pipa besi *panjang* yang dirakit menjadi satu, namun *towing bar* ternyata mempunyai beberapa komponen dengan bahan material penyusun yang berbeda-beda.

**Kata kunci** : *towing bar*, *nose wheel*

### 1. PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Perkembangan zaman saat ini telah berkembang dengan pesat di berbagai bidang transportasi di dunia, dalam halnya perkembangan transportasi darat, transportasi laut maupun transportasi udara yang di mana era sekarang saling berlomba-lomba untuk mengembangkan teknologi di bidang transportasi masing-masing, yang terutama di teknologi penerbangan yang semakin lebih moderen dalam pengembangan industri pesawat dari dalam negeri maupun luar negeri yang sudah berstandar

Salah satu komponen dasar yang utama dalam menunjang perkembangan teknologi penerbangan adalah *towing bar*, dimana *towing bar* merupakan alat yang dipergunakan untuk menghubungkan dan mengendalikan *nose wheel* (roda depan) menarik maupun mendorong pesawat dari *hangar* menuju *apron*, dari *hangar* menuju *run up area* ataupun sebaliknya dengan tenaga *tracttor towing* atau *man power* (tenaga manusia). *Towing bar* ini bisa dicopot atau dirakit dan ada yang tetap.

Metode penggunaan *towing bar* pada pesawat TBM 700 di *hangar* Politeknik Penerbangan Surabaya ini masih menggunakan tenaga manusia untuk pemindahan pesawat pada saat pesawat akan uji *run up* dan penggunaan *tow bar* masih sulit digunakan saat memasang pada *nose landing gear* dikarenakan pemasangannya yang lama dengan membongkar baut beserta mur, ukuran pipa besi yang sangat tipis yang sudah berkarat dan terlalu pendeknya ukuran *towing bar*. Hal ini menyebabkan ketidak efisien waktu kerja dan standar keselamatan kerja dalam memindah pesawat.

Mengacu pada hal tersebut, dibutuhkan suatu alat baru yang dapat memudahkan dalam melakukan pekerjaan pemindahan pesawat di *hangar*, sehingga peneliti ingin membuat rancangan alat yang berjudul “RANCANGAN MODIFIKASI ALAT *TOWING BAR* PADA PESAWAT TBM 700 SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA”.

### Rumusan Masalah

Dengan adanya identifikasi masalah yang telah diuraikan diatas, peneliti ingin membuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara memasang *towing bar* pada *nose landing gear* yang benar sesuai SOP?
2. Bagaimana cara *towing bar* dapat bisa di atur panjang tarikan dengan rancangan yang telah dibuat?

### Pembatasan Masalah

Menyadari akan terbatasnya waktu dan kemampuan peneliti, sehingga perlu membatasi dari semua permasalahan yang ada. Selain itu agar lebih mengarah pada pokok permasalahan yang sesuai dengan judul Proposal Penelitian. Pada Proposal Penelitian ini masalah dibatasi meliputi :

1. Peneliti akan mengganti *nut* dan *bolt* dengan besi kuningan ukuran 10 mm.
2. Penggunaan pipa besi yang sudah berkarat akan di ganti dengan yang lebih baru dengan diameter sebelumnya 1 inch di ganti dengan diameter yang sama dan baru.

### Tujuan Penelitian

Dalam penelitian penelitian ini, peneliti memiliki maksud dan tujuan sebagai berikut:

1. Sebagai salah satu syarat lulus ujian pendidikan Diploma III Teknik Pesawat Udara (TPU) di Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Teknik Pesawat Udara (TPU) di Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Sebagai alat peraga pembelajaran di *hangar* Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Untuk memudahkan pengoperasian *towing bar* dengan cara menarik tuas tengah yang dipasang pada *towing bar*.

### Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Penerapan ilmu yang telah diterima di Politeknik Penerbangan Surabaya sebagai hasil dari proses pembelajaran serta dapat menambah wawasan dan pengetahuan.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya  
Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan Penelitian untuk peneliti selanjutnya.
3. Bagi Politeknik Penerbangan Surabaya  
Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai penunjang sistem pembelajaran serta untuk melengkapi kebutuhan hangar di Politeknik Penerbangan Surabaya.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### Desain Alat

1. Design 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. Konsep Perancangan Alat

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

##### a. Pengurangan Volume Bahan

Mengerjakan produk, tentunya bahan yang akan diproses akan mengalami hal proses pengurangan volume bahan yang dapat dimana pengurangan bahan tersebut berpengaruh pada hasil yang diinginkan. Pengurangan volume bahan dapat dilakukan dengan cara:

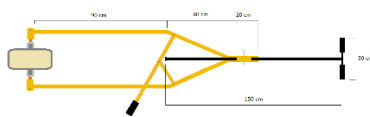
1. Pengukuran
2. Pemotongan
3. Pengeboran
4. Pembentukan

b. Proses Mengubah Bentuk Bahan  
 Perubahan bentuk bahan merupakan proses untuk membentuk logam atau bahan menjadi bentuk jadi atau setengah jadi yang memerlukan pengerjaan lain. Biji logam dicairkan menggunakan temperatur tinggi, kemudian bijih logam cair dituangkan dalam cetakan logam yang kemudian akan menghasilkan batangan dengan ukuran tertentu.

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

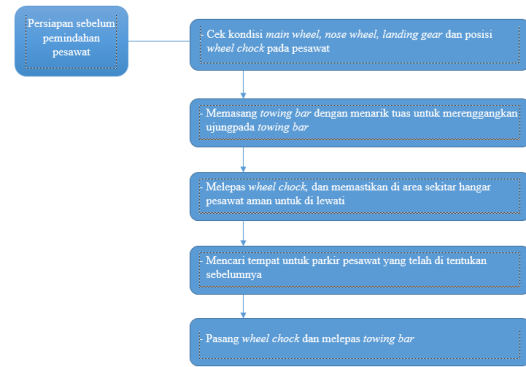
d. Penyelesaian Permukaan  
 Penyelesaian permukaan dapat pula diartikan sebagai proses *finishing*. Proses ini adalah proses yang sangat menentukan baik tidaknya penampakan luar pada suatu bahan atau produk.

B. Desain alat



Gambar 1. Desain *Towing Bar*

C. Blok Diagram Perancangan dan Cara Kerja Alat



Gambar 2. Alur Kerja Rancangan

Desain dan Perbandingan

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

1. Blok Diagram



Gambar 3. Alur Pembuatan

2. Perbandingan Alat

Pada desain yang telah di buat ini menunjukkan perbedaan antara *towing bar* yang sekarang dengan *towing bar* yang akan di buat nantinya. Dari desain yang sudah lebih sederhana dan lebih efisien waktu dalam penggunaan *towing bar*. Dilihat dari dari desain, menunjukkan bagian tuas tangan nantinya bisa di atur panjang dari tuas tarik untuk menyesuaikan pada saat penarikan pesawat. Tuas yang berwarna merah pada bagian tangan berfungsi untuk merenggangkan pada ujung *towing bar* dengan cara menekan ke bawah.



Gambar 4. *Towing Bar* lama

Dari hasil yang telah di tentukan, maka pada perbandingan alat ini dapat di jelaskan sebagai berikut :

1. Lebih efisien waktu dan tenaga dalam pemasangan *towing bar*
2. Lebih praktis tidak harus melepas mur dan baut untuk memasang pada *nose landing gear*
3. Penggunaan yang lebih nyaman dikarenakan terdapat pegangan tuas untuk menarik
4. Dapat diatur panjang dan pendek tuas tariknya
5. Pemasangan dengan cara menekan tuas pengunci yang ada di bagian tengah

### Prosedur penggunaan *Towing bar*

Prosedur penggunaan *Towing bar* ini bertujuan untuk keamanan dan keselamatan pada pekerja, orang di sekitar dan pesawat itu sendiri, yang terjadi bila tidak memahami prosedur penggunaan *Towing bar* akan menyebabkan kecelakaan kerja. Penarik pesawat harus dilakukan dengan sangat hati-hati, mulai dari sayap *tip*, *tail*, batasan belok, dan *torsion link* terputus semua harus diperhitungkan sebelum sebuah pesawat terbang bergerak. Periksalah terlebih dahulu dan pastikan itu benar-benar tidak masalah sebelum melanjutkan.

## PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN

### Pengujian dan Analisa Rancangan

Pengujian rancang modifikasi *towing bar* bertujuan untuk mengetahui rancang bangun tersebut dapat bekerja dengan baik atau tidak, digunakan sebagai penunjang pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya.

### Hasil Pengukuran

Tabel 1 Pengukuran Gaya Tarik

NO	JARAK PENGUKURAN	GAYA TARIK
1.	0 m	100 kg / 220 lbs
2.	1 m	40,5 kg / 89,87 lbs
3.	2 m	48 kg / 105,82 lbs
4.	3 m	52 kg / 116,84 lbs
5.	4 m	45 kg / 99,2 lbs
6.	5 m	61 kg / 134,48 lbs
7.	6 m	58 kg / 127,86 lbs
		<b>TOTAL 404,5 kg / 891,30lbs</b>

Gaya start pertama = 100 kg / 220 lbs

Jumlah rata-rata 404,5 kg / 891,30 lbs : 7 = 57,78 kg / 127,32 lbs

Gaya tarik maksimal = 61 kg / 134,48 lbs

Gaya *brake stop* 100 kg / 220 lbs + 61 kg / 134,48 lbs = 161 kg / 354,48 lbs

Batasan gaya tarik maksimal = 170 kg / 376,99 lbs

- Uji kekuatan pada *brass*

Uji kekuatan pada *brass* yaitu dengan tegangan tarik maksimum = 342 MPa (Megapascal) atau 3487,43 kg/cm<sup>2</sup>.

Rumus luas permukaan tabung =  $2\pi r (r + t)$

Panjang *brass* = 5 cm, diameter = 1 cm

$$= 2 \times 3,14 \times 0,5$$

$$\times (0,5 + 5)$$

$$= 17,27 \text{ cm}^2$$

Massa berat *brass* = 0,5 kg

$$\text{Jadi, } 0,5 \text{ kg} : 17,27 \text{ cm}^2 = 0,02895 \text{ kg/cm}^2 \times 2 = 0,05790 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Tarikan maksimum, yaitu } 0,05790 \text{ kg/cm}^2 \times 3487,43 \text{ kg/cm}^2 = 201,93 \text{ kg/cm}^2$$

Jadi, untuk tarikan maksimal pada *brass*, yaitu 201,93 kg/cm<sup>2</sup>

### Analisa Pengujian

Hasil pengujian alat tersebut mengindikasikan bahwa *towing bar* dapat di tarik dengan beban yang telah di ujikan, dalam uji yang lain *towing bar* bias untuk mengatur *nose landing gear* ke arah kanan maupun ke

arah kiri. Kegiatan penggunaan yang ideal adalah ban dalam keadaan normal. Pada pesawat TBM 700 memiliki hasil dari pengujian gaya *brake stop* sebesar 161 kg / 354,48 lbs dan memiliki batasan gaya tarik maksimal sebesar 170 kg / 376,99 lbs.

Penggerak Elektrik. Yogyakarta :  
Universitas Negeri Yogyakarta  
[www.tbm.aero](http://www.tbm.aero)

## PENUTUP

### Kesimpulan

Hasil dari terapan penelitian di lapangan maka peneliti dapat menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- 1) Rancangan alat *towing bar* ini memiliki kelebihan dengan memasangkan ke *nose landing gear* dengan mudah tanpa harus menambah perangkat lainnya dan lebih kuat digunakan oleh taruna juga dapat mempersingkat waktu pengerjaan.
- 2) Rancangan alat *towing bar* digunakan untuk membantu pembelajaran di pesawat TBM 700 di hangar Politeknik Penerbangan Surabaya.
- 3) Rancangan alat *towing bar* ini lebih panjang jadi taruna tidak jongkok waktu proses penarikan pesawat, dikarenakan keselamatan taruna waktu di bawah *propeller* pesawat.

## DAFTAR PUSTAKA

### Buku

Besi Permata. 2016. Informasi Singkat Terkait Besi Beton. Jakarta : Toko Besi Permata

Isi Bangunan. 2017. Jenis Pipa Besi dan Kegunaannya. Jakarta : PT Lumbung Kemakmuran Bersama

Mototok. 2016. *The Evolution of GSE (Ground Support Equipment)*. German : Mototok International GmbH.

[Rahmad, Febrian. 2012.](http://febrianrahmad.blogspot.co.id/) Pengertian Pengecatan. Diambil dari : <http://febrianrahmad.blogspot.co.id/>

Wibowo, April Yanto. Proses Pembuatan Rangka Pada Mesin Roll Pelat