

# RANCANGAN ALAT PRAKTIK *AIRCRAFT SAFETYING* SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Dimas Aditya Farisuna<sup>1</sup>, Rudi Fikus Prihanto<sup>2</sup>

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

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

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

## Abstrak

Hanggar harus memiliki alat penunjang pembelajaran praktik untuk menguji kebenaran dari suatu teori yang dipelajari di kelas, maka diperlukan alat peraga untuk melengkapi sarana belajar di hanggar Politeknik Penerbangan Surabaya. Hanggar di Poltekbang Surabaya sudah memiliki alat penunjang praktik safety wiring, cotter pin, dan turnbuckle namun ketika praktik masih membutuhkan bench vise sebagai alat bantu penjepit dalam praktik aircraft safetying.

Dengan alat praktik aircraft safetying yang satu alat dapat digunakan dalam tiga praktik sekaligus, yang mengacu kepada teori ergonomi. Ditinjau secara manajemen dan desain/perencanaan sehingga lebih efisien ketika digunakan. Pada locking wire dan cotter pin dapat dikerjakan oleh empat Taruna dengan mengerjakan dua pekerjaan setiap Tarunanya, dan pada turnbuckle dapat dikerjakan dua Taruna dengan dua pekerjaan setiap Tarunanya yang dikerjakan secara bersama.

Alat ini mempermudah Taruna dalam pelaksanaan praktik aircraft safetying secara bersama, sehingga Taruna dapat dengan mudah memahami safety wiring, cotter pin, dan turnbuckle. Untuk pengembangan lebih lanjut, masukan berupa ide – ide dan saran yang membangun sangat diharapkan.

**Kata kunci** : *Aircraft Safetying, Safety Wiring, Cotter Pin, Turnbuckle.*

## 1. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Politeknik Penerbangan Surabaya atau biasa disingkat Poltekbang Surabaya adalah salah satu sekolah kedinasan dibawah naungan Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan (BPSDM). Berfungsi sebagai tempat belajar, melatih dan mencetak sumber daya manusia khususnya pada bidang matra udara. Sekolah ini memiliki beberapa program studi, yakni DIII Teknik Listrik Bandara, DIII Teknik Navigasi Udara, DIII Lalu Lintas Udara, DIII Teknik Pesawat Udara, DIII Komunikasi Penerbangan, DIII Manajemen Transportasi Udara, dan DIII Teknik Bangunan Landasan.

Sebagai penunjang pembelajaran pada sekolah ini terdapat laboratorium khusus pada tiap-tiap Program Studi. Khusus pada Program Studi Teknik Pesawat Udara sendiri terdapat AMTO yang telah di approved oleh DKUPPU yang memiliki Hanggar 147D/010. Pada Hanggar AMTO sendiri terdapat berbagai macam shop untuk menunjang pembelajaran Taruna, sebagai contoh : *General Work Shop, Engine Shop, Welding Shop, Avionic Shop, Aircraft System Shop*, dll.

Pada dasarnya harus memiliki alat penunjang pembelajaran praktik untuk menguji kebenaran dari suatu teori yang dipelajari di kelas, maka diperlukan alat peraga untuk melengkapi sarana belajar di hanggar Politeknik Penerbangan Surabaya.

Kenyataannya hanggar di Poltekbang Surabaya sendiri sudah memiliki alat penunjang praktik Safety Wiring yang sesuai dengan standar praktik Aircraft Safetying yang ada, namun Taruna masih kesulitan dalam melaksanakan praktik Saftaety Wiring tersebut. Sehingga membutuhkan alat yang dapat menunjang pemebelajaran.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka peneliti mengambil judul penelitian “RANCANGAN ALAT PRAKTIK AIRCRAFT SAFETYING SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA”.

### Rumusan Masalah

Berdasarkan pokok masalah yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang ada diantaranya yaitu:

1. Dalam praktik *safety wire* masih membutuhkan *bench vise* sebagai penjepit.
2. Dalam praktik *cotter pin* masih membutuhkan *bench vise* sebagai penjepit.
3. Dalam praktik *turnbuckle* masih membutuhkan *bench vise* sebagai penjepit.

### Pembatasan Masalah

Dalam penelitian penelitian ini peneliti membatasi permasalahan yang diangkat supaya tidak meluas dan tidak keluar dari konteks judul, yaitu dengan berfokus pada pembuatan alat untuk penunjang pembelajaran mengenai *aircraft safetying* di Politeknik Penerbangan Surabaya, antara lain sebagai berikut:

1. Penampang yang digunakan terbuat dari plat besi yang cukup tebal.
2. Dalam satu alat dapat digunakan tiga praktik secara bersama-sama yaitu *safety wire/lock wire*, *cotter pin*, dan *turnbuckle*.
3. Sebagai parameter perbandingan adalah alat yang menggunakan bantuan penjepit *bench vise*.

### Manfaat Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk menempuh penelitian pendidikan Diploma III Teknik Pesawat Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama mengikuti pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya untuk menyelesaikan penelitian ini.
3. Untuk mempermudah Taruna dalam proses pembelajaran praktik *aircraft safetying* di Politeknik Penerbangan Surabaya.

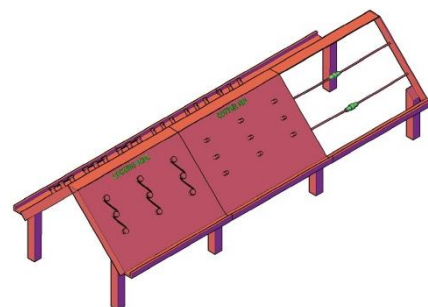
## 2. METODE PENELITIAN

### Desain Alat

1. Design dan Cara Kerja Alat

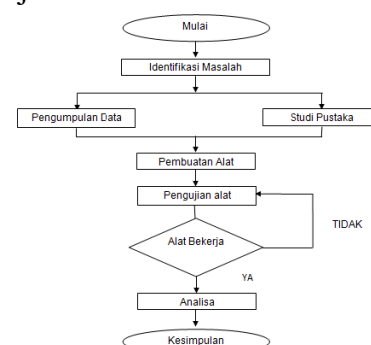
Berikut ini adalah desain dan cara kerja alat berupa blok diagram, dan cara kerja dari rancangan penelitian yang akan dibuat oleh peneliti.

#### A. Desain alat



Gambar 1. Desain *Aircraft Safetying*

#### B. Blok Diagram perancangan dan Cara Kerja Alat



Gambar 2. Alur Kerja Rancangan

#### C. Konsep Perancangan Alat

Pada proses praktik *Aircraft Hardware* pada semester ke-3, terdapat berbagai macam tugas yang harus dikerjakan salah satunya adalah pelepasan dan pengecekan *Lock Wire* dan *Cotter Pin*. Kegiatan dilakukan sebagai bentuk pelatihan bagi taruna agar dapat mengetahui bagaimana perawatan pesawat yang benar dan aman sesuai prosedur yang sudah ditentukan di dalam *Maintenance Manual*. Untuk itu peneliti menguraikan kondisi sebagai berikut:

a. Kondisi Sat Ini

Pada saat ini Politeknik Penerbangan Surabaya memiliki sarana praktikum yang sangat memadai mulai dari ruang laboratorium, alat ukur analog maupun digital, perangkat trainer untuk praktikum dan beberapa komponen-komponen yang dapat menunjang materi pembelajaran, namun masih terdapat beberapa sarana praktikum yang belum tersedia untuk dapat melengkapi sarana pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya.



Gambar 3. Kondisi Awal *Safety Wire*



Gambar 4. Kondisi Awal *Safety Wire Turnbuckle*

- b. Kondisi Yang Diinginkan
- Peneliti mencoba untuk melakukan penelitian dan mewujudkan suatu alat sebagai media pembelajaran khususnya untuk proses praktikum *aircraft safetying* sebagai penerapan materi yang telah didapatkan. Pembuatan rancangan alat ini diharapkan dapat menambah produktifitas waktu, meminimalisir kesalahan, dan dapat memudahkan pembelajaran khususnya saat praktikum.

2. Penentuan alat dan komponen

A. Penentuan alat yang digunakan

Alat - alat yang dapat akan digunakan dalam proses pembuatan suatu rancangan diantaranya adalah mesin bor, mesin gerindra, mesin las, *vernier caliper*, *welding machine*, dan perlengkapan layout, dan peralatan-peralatan yang akan digunakan dibengkel las yang peneliti gunakan.

B. Penentuan komponen yang akan digunakan

Komponen atau bahan yang digunakan dalam pembuatan, secara umum menggunakan plat besi jenis *low carbon steel*, *hexagonal bolts*, *hexagonal nut*, *castle nut*, *wire*, *cable*, dan *turnbuckle*.

3. Kriteria perancangan

Agar tercapai hasil yang diinginkan peneliti membagi beberapa bagian. Bagian ini mempunyai kriteria masing-masing guna menunjang terciptanya alat praktik *Aircraft Safetying*. Berikut ini adalah bagian dari alat praktik *Aircraft Safetying*:

- a. *Safety Wire/Locking Wire*

Rancangan ini terdapat dua penampang *Locking Wire*, diharapkan satu penampang dapat digunakan dua Taruna dalam dua pekerjaan. Sehingga bila dua penampang maka empat taruna diharapkan dapat melaksanakan praktikum secara bersama tanpa mengandalkan *bench vise*. Selain memudahkan dalam praktiknya, alat ini diharapkan dapat menunjang Taruna agar lebih memahami dan mendalami bagaimana cara *lock wire* yang benar.

b. *Cotter Pin*

Rancangan ini terdapat dua penampang *Cotter Pin*, diharapkan satu penampang dapat digunakan dua Taruna dalam dua pekerjaan, sehingga bila dua penampang maka empat Taruna diharapkan dapat melaksanakan praktikum secara bersama tanpa mengandalkan *bench vise*. Selain memudahkan dalam praktiknya, alat ini diharapkan dapat menunjang Taruna agar lebih memahami dan mendalami bagaimana cara *cotter pin* yang benar.

c. *Turnbuckle*

Rancangan ini terdapat dua penampang *Wire Turnbuckle*, diharapkan satu penampang dapat digunakan satu Taruna dengan dua pekerjaan dalam praktikum, sehingga bila dua penampang maka dua Taruna diharapkan dapat melaksanakan praktikum secara bersama tanpa mengandalkan *bench vise*. Selain memudahkan dalam praktiknya, alat ini diharapkan dapat menunjang Taruna agar lebih memahami dan mendalami bagaimana *Turnbuckle* yang benar.

Penggunaan rancangan ini diperuntukkan untuk praktik *safety wiring* Taruna Teknik Pesawat Udara agar lebih mudah memahami dan mempelajari *safety wiring*. Dalam praktik dan cara kerjanya, *safety wiring* membutuhkan ketelitian dan kekuatan agar wire yang dipasang tidak longgar ataupun ketat sehingga tidak membahayakan *safety maintenance* pesawat tersebut. Begitu juga dengan *cotter pin* yang diharapkan taruna mampu memahami dan melaksanakan praktik mengunci pada *castle nut* agar *castle nut* yang dipasang tidak lepas sehingga tidak membahayakan *safety maintenance* di pesawat.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan merupakan proses yang dilakukan terhadap alat, mulai dari rancangan kerja rangkaian hingga hasil jadi yang akan difungsikan. Perencanaan dan pembuatan alat merupakan bagian terpenting dari seluruh pembuatan Tugas Khusus ini. Pada prinsipnya perancangan dan sistematika yang baik akan memberikan kemudahan-kemudahan dalam proses pembuatan alat..

Dengan teori dasar yang telah dijelaskan dalam bab II dan perencanaan pada bab III maka pada bab ini akan dijadikan acuan dalam penjelasan cara kerja penggunaan alat *Aircraft Safetying* untuk menunjang proses pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya.

#### 1. Pengujian *Lock Wire*

Dari hasil pengujian didapatkan kesimpulan alat *lock wire* untuk menunjang praktik Taruna dapat digunakan dengan baik dalam praktiknya. Gambar dibawah menunjukkan hasil dari percobaan.

#### 4. Penggunaan rancangan



Gambar 5. Alat Lock Wire di Papan 45°



Gambar 8. Alat Cotter Pin di Meja



Gambar 6. Alat Lock Wire di Meja

Dapat diketahui bahwa setiap Taruna akan melaksanakan praktik dengan jumlah sepuluh *bolt* per Tarunanya, sedangkan setiap *bolt* nya memiliki jarak 5cm dan jarak antara satu Taruna dengan Taruna lain sekitar 30cm. Serta terdapat dua meja maupun seperti papan 45° yang saling berhadapan. Ini memungkinkan untuk Taruna bekerja lebih leluasa dan lebih efektif. Maka dapat disimpulkan bahwa alat praktik *lock wire* lebih bermanfaat karena satu meja dapat digunakan empat Taruna dan dapat dikerjakan dalam kondisi papan 45° maupun seperti meja.

## 2. Pengujian Cotter Pin

Dari hasil pengujian didapatkan kesimpulan alat *cotter pin* untuk menunjang praktik Taruna dapat digunakan dengan baik dalam praktiknya. Gambar dibawah menunjukkan hasil dari percobaan.



Gambar 7. Alat Cotter Pin di Papan 45°

Dapat diketahui bahwa setiap Taruna akan melaksanakan praktik dengan jumlah sepuluh *bolt* per Tarunanya, sedangkan setiap *bolt* nya memiliki jarak 5cm dan jarak antara satu Taruna dengan Taruna lain sekitar 30cm. Serta terdapat dua meja maupun seperti papan 45° yang saling berhadapan. Ini memungkinkan untuk Taruna bekerja lebih leluasa dan lebih efektif. Maka dapat disimpulkan bahwa alat praktik *cotter pin* lebih bermanfaat karena satu meja dapat digunakan empat Taruna dan dapat dikerjakan dalam kondisi papan 45° maupun seperti meja.

## 3. Pengujian Turnbuckle

Dari hasil pengujian didapatkan kesimpulan alat *turnbuckle* untuk menunjang praktik Taruna dapat digunakan dengan baik dalam praktiknya. Gambar dibawah menunjukkan hasil dari percobaan.

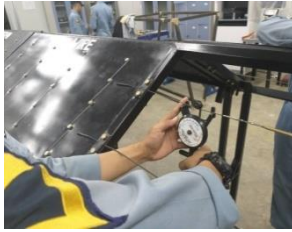


Gambar 9. Alat Turnbuckle di Papan 45°



Gambar 10. Alat Turnbuckle di Meja





Gambar 11. Pengukuran *Cable Tension Turnbuckle*

Dapat diketahui bahwa setiap Taruna akan melaksanakan praktik dengan jumlah dua *turnbuckle* per Tarunanya, sedangkan setiap *turnbuckle* nya memiliki jarak 20cm dari atas ke bawah antara satu *turnbuckle* ke *turnbuckle* yang kedua. Dan terdapat dua meja maupun seperti papan 45° yang saling berhadapan. Ini memungkinkan untuk Taruna bekerja lebih leluasa dan lebih efektif. Selain itu, juga dapat digunakan sebagai alat pembelajaran pengukuran *cable tension turnbuckle*. Maka dapat disimpulkan bahwa alat praktik *turnbuckle* lebih bermanfaat karena satu meja atau seperti papan 45° dapat digunakan satu Taruna yang saling berhadapan dan dapat dikerjakan dalam kondisi papan 45° maupun seperti meja.

#### 4. Perbandingan Pengujian Alat Praktik *Aircraft Safetying*

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa alat praktik *Aircraft Safetying* yang telah dibuat lebih efektif dibanding dengan *Aircraft Safetying* yang telah ada. *Aircraft Safetying* yang telah ada dinilai kurang efektif dalam praktiknya karena dirasa kurang efisien yang membutuhkan penjepit (*bench vise*) dalam setiap praktiknya.

Dari hasil pengujian juga dapat diketahui bahwa alat *Aircraft Safetying* yang telah dibuat dapat digunakan

sesuai dengan keinginan dalam setiap praktiknya, bisa digunakan dalam bentuk meja maupun juga seperti papan tulis yang memiliki sudut 45°

## 4. PENUTUP

### 1. Kesimpulan

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

- 1) Kemampuan alat ini dapat membantu Taruna dalam proses pembelajaran praktik *aircraft safetying* di Politeknik Penerbangan Surabaya.
- 2) Pada alat ini dapat mempermudah Taruna untuk melaksanakan praktik secara bersamaan yaitu *locking wire*, *cotter pin*, dan *turnbuckle*. Karena ketiga praktik tersebut dapat dilaksanakan dalam satu alat.
- 3) Alat ini juga mempertimbangkan dalam segi ergonomi yang ditinjau secara manajemen dan desain/perencanaan sehingga lebih efisien ketika digunakan.

### 2. Saran

Peneliti menyadari bahwa rancangan *aircraft safetying* untuk praktik *lock wire*, *cotter pin* dan *turnbuckle* di Hanggar Politeknik Penerbangan Surabaya masih belum sempurna. Oleh karena itu, untuk masa yang akan datang perlu diadakan pengembangan. Beberapa saran yang dapat peneliti sampaikan demi kesempurnaan alat antara lain :

- 1) Rancangan ini dapat dikembangkan dengan memperbanyak alat tersebut sehingga dalam praktik alat tersebut dapat digunakan satu kelas tidak hanya dalam beberapa kelompok saja.

- 2) Rancangan ini agar selalu diperhatikan dalam segi perawatannya karena dikhawatirkan alat yang terbuat dari plat besi mudah berkarat.
- 3) Rancangan alat ini masih perlu dilakukan pengembangan alat lebih lanjut, untuk dapat mempermudah dalam penggunaan praktik *aircraft safetying*.
- 4) Pada *cotter pin* diharapkan tidak di aplikasikan di *bolt* saja, namun juga diaplikasikan pada *screw*, *nut*, dan *pin* yang lain, dan berbagai penerapan yang membutuhkan penguncian.
- 5) Penyempurnaan alat *aircraft safetying* dengan penambahan alat uji getaran pada *cable turnbuckle*.

M. Eng. 1986. *PERENCANAAN TEKNIK MESIN* (edisi 4). Jakarta: Penerbit Erlangga.  
Tim Penyusun. 2016. *Pedoman Penelitian : PK-SAK-16 REVISI 00 ATKP Surabaya*. Wetan, Katon. 2015. *AIRCRAFT HARDWARE*. Diambil dari:  
<https://www.slideshare.net/KatoningWetan/mah-smk> (19 Mei 2015).  
[www.wikipedia.com/indonesia](http://www.wikipedia.com/indonesia)

#### DAFTAR PUSTAKA

AERODYNAMICS, AIRCRAFT ASSEMBLY, AND RIGGING.

Hamrock, Bernard J., Steven R. Schmid, & Bo Jacobson. 2005. *FUNDAMENTALS OF*

Khurmi, R.S., J.K Gupta. 2005. *A TEXTBOOK OF MACHINE DESIGN* (14<sup>th</sup> ed.). Diambil dari:

[www.academia.edu/8756977/A\\_Textbook\\_of\\_Machine\\_Design\\_S.I\\_Unit\\_2\\_005\\_Edition\\_by\\_R.s.\\_Khurmi\\_and\\_J.k.\\_Ghupta](http://www.academia.edu/8756977/A_Textbook_of_Machine_Design_S.I_Unit_2_005_Edition_by_R.s._Khurmi_and_J.k._Ghupta). (9 Mei 2015).

*MACHINE ELEMENTS* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.

MAINTENANCE PRACTICES. 2014. MODULE 07. *AIRCRAFT TECHNICAL BOOK COMPANY*.

Mott, Robert L., Alih bahasa oleh Ir. Rines M.T, dkk.2009. *ELEMEN –ELEMEN MESIN DALAM PERANCANGAN MEKANIS* (buku 2). Yogyakarta: Penerbit ANDI.

Shigley, Joseph Edward., Larry D. Mitchell, Alih bahasa oleh Ir. Gandhi Harahap