

**RANCANGAN SPECIAL TROLLEY SEBAGAI EQUIPMENT
PENUNJANG PEKERJAAN PERAWATAN PESAWAT**

Moch Bima Awwaludin¹, Cholik Setijono², Suyatmo³

^{1,2,3}Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: bimbim3460@gmail.com

Abstrak

Hilangnya kesadaran menurunkan kualitas pekerjaan perawatan pesawat. Karena adanya Human factor kualitas pekerjaan perawatan pesawat menjadi menurun dan dapat menyebabkan accident dan incident pada pesawat terbang. Hal ini dapat menurunkan kualitas pekerjaan perawatan pesawat. Hasil dari konsep rancangan Special Trolley sudah sesuai dengan kebutuhan dan keinginan dari Customer sehingga alat ini dapat digunakan pada saat melakukan pekerjaan perawatan pesawat. Selain sebagai alat untuk membawa Tools pada saat melakukan pekerjaan perawatan pesawat, rancangan ini dapat digunakan sebagai tempat untuk meletakkan komponen dari Engine pesawat.

Kata Kunci: Human Factor, Customer Needs, Fatigue, Perawatan Pesawat.

Abstract

Human Factor is Fatigue. Loss of awareness decreases the quality of aircraft maintenance work. This can reduce the quality of aircraft maintenance work.

The research method in designing the Special Trolley is to identify problems, look for literature studies to get more theories about product design, collect data that will be analyzed in order to solve a problem in order to get a design that is acceptable to the customer. The results of the Special Trolley design concept are in accordance with the needs and desires of the customer so that this tool can be used when carrying out aircraft maintenance work. In the Special Trolley design, there is a storage area for documents such as a Taskcard and Aircraft Maintenance Manual.

Keywords: Human Factor, Customer Needs, Fatigue, Aircraft Maintenance

PENDAHULUAN

“aviation maintenance tasks that do not account for the vast amount of human limitations can result in technical error and injuries”, dari buku *Human Factor*. Keterbatasan manusia dalam melakukan pekerjaan dapat menyebabkan kesalahan teknis dan membahayakan teknisi. Pada dasarnya Maintenance harus sesuai dengan Standar Operasional Prosedur dan keselamatan kerja seperti pada CASR part 145.155 butir (b) bahwa setiap personil inspeksi harus dilatih mengenai sistem manajemen keselamatan dan faktor manusia. Human Factor menjadi penyebab terjadinya Accident dan Incident pada pesawat terbang,

oleh karena itu program Safety Management System diterapkan di penerbangan untuk menurunkan angka kecelakaan di penerbangan. Politeknik Penerbangan Surabaya atau biasa disingkat Poltekbang Surabaya merupakan salah satu kampus kedinasaan dibawah naungan Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan (BPSDMP). Berfungsi sebagai tempat belajar, melatih dan mencetak sumber daya manusia khususnya pada bidang matra udara. Khususnya pada Program studi Teknik pesawat udara sendiri terdapat AMTO yang telah di approved oleh DKPPU yang memiliki Hanggar 147D/010. Dengan adanya

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622-8890

fasilitas tersebut menjadikan Taruna sebagai SDM yang unggul dalam perawatan pesawat agar tidak terjadinya kecelakaan pesawat. Pada Peraturan Direktur Jendral Perhubungan Udara Nomor: KP 325 Tahun 2018 bahwa, “penyelenggara pelayanan Navigasi penerbangan wajib melaksanakan Safety management system sesuai dengan peraturan perundang-undangan dan harus mendapatkan persetujuan oleh Direktur Jendral Perhubungan Udara”. Program ini harus dilaksanakan oleh setiap maskapai penerbangan agar meningkatkan kualitas dalam segi pelayanan, 2 keamanan, dan keselamatan bagi para penumpang dan teknisi selaku perawatan pesawat. Ketika Taruna melaksanakan pekerjaan perawatan pesawat terdapat beberapa lembaga pendidikan yang mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi agar taruna dapat mengikuti perkembangan yang ada. pada saat melakukan kegiatan perawatan pesawat. Fasilitas pendukung tersebut berupa Tools, Aircraft Trainer, dan Hangar. Human Factor pada saat melaksanakan praktek pekerjaan perawatan pesawat adalah taruna seringkali bolak balik untuk mengambil Tools yang sesuai. Maka dari itu taruna membawa Toolbox Trolley di Engine Shop untuk dibawa ke hangar. Dalam membawa Toolbox Trolley ini tidak semua Tools digunakan pada saat melakukan praktek selain itu dengan tenaga yang besar untuk mendorongnya untuk dibawa ke hangar dapat menyebabkan Fatigue yang dapat menyebabkan hilangnya fokus dan konsentrasi pada saat melakukan praktek. Pada saat taruna melaksanakan praktek terdapat kendala yaitu belum adanya Equipment penunjang untuk pengambilan Tools untuk mempermudah pada saat membawanya ke hangar, tempat penyimpanan komponen dari Engine pesawat pada saat dilakukan Overhaul.

METODE

Perancangan *Special Trolley* ini menggunakan metode QFD (*Quality Function Deployment*). Dalam menerapkan metode ini ada beberapa tahap sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah *Human Factor*
2. Pengumpulan Data
3. Studi Pustaka
4. Pengolahan Data

NO	Customer Needs	Important (5 is the best)	Respon Teknis				
			Material yang ringan tapi kuat dan tahan lama	Desain yang menarik dan kuat saat digunakan	Ukuran yang minimalis tapi	Ketahanan produk terhadap kecelakaan	Fungsi produk yang mempermudah pekerjaan dan fungsional
1	Alat yang ringan untuk dipindahkan	5	✓	✓	✓		
2	Alat yang mudah digunakan saat dipakai	5		✓		✓	
3	Alat yang mempermudah dan mempercepat proses pengambilan Tools	5		✓	✓	✓	
4	Alat yang dapat digunakan dengan jangka waktu lama	5	✓			✓	
5	Alat yang memiliki desain menarik	4	✓			✓	
6	Alat yang sangat dibutuhkan	5		✓		✓	
7	Alat yang tidak mudah rusak	4	✓			✓	
Jumlah Important			18	20	10	18	19
Rata-Rata			4,5	5	5	4,5	4,75

Tabel 1 Rumah Mutu kebutuhan konsumen terhadap respon teknis.

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa identifikasi *Human Factor* yang terjadi dapat menjadi suatu rancangan alat yang dibutuhkan konsumen dan dilakukan respon teknis terhadap alat yang akan dirancang. Penulis membuat 2 konsep rancangan *Special Trolley* setelah itu melakukan survei terhadap 2 konsep rancangan tersebut untuk mengetahui hasil akhir yang diinginkan konsumen.

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622-8890

NO	KRITERIA	DESAIN 1	DESAIN 2
1.	Desain Konsep Rancangan	3,5	4,4
2.	Ukuran Konsep Rancangan	3,6	4,4
3.	Material Konsep Rancangan	3,4	4,4
4.	Fungsi Konsep Rancangan	3,3	4,6
5.	Desain Ergonomis Konsep Rancangan	3,1	4,8
6.	Praktis Pemakaian Konsep Rancangan	3,6	4,5
TOTAL NILAI		20,5	27,1

Tabel 2 Hasil Survei terhadap 2 konsep Rancangan.

Berdasarkan tabel hasil survey total nilai konsep rancangan alat 1 mendapatkan total nilai 20,5 dan konsep rancangan alat 2 mendapatkan total nilai 27,1. Dari hasil total nilai tersebut dapat disimpulkan pemenang konsep rancangan alat yaitu desain konsep ke 2.



Gambar 1 Konsep rancangan *Special Trolley*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rencana Validasi Rancangan Produk.

Merencanakan validasi rancangan produk agar mendapatkan konsistensi mutu dalam penggunaan alat pada saat digunakan dalam praktek pekerjaan perawatan pesawat. Maka dari itu penulis merencanakan proses validasi rancangan produk sebagai berikut.

1. Menentukan Tim Validasi yang menjamin mutu rancangan *Special Trolley* antara lain dosen praktek pekerjaan perawatan pesawat sebagai pakar ahli dalam praktek pekerjaan perawatan pesawat dan taruna sebagai konsumen terhadap rancangan *Special Trolley*.

2. Setelah menentukan Tim Validasi, melakukan uji coba rancangan *Special Trolley*. Meliputi factor seperti :

- Uji kepraktisan rancangan *Special Trolley* dalam melakukan praktek pekerjaan perawatan pesawat.
- Uji ketahanan rancangan *Special Trolley* dengan membawa beban seperti Tools dan komponen dari Engine pesawat.
- Uji ergonomis rancangan *Special Trolley* dengan cara taruna sebagai konsumen melakukan uji coba dengan membawa banyak Tools dan komponen dari Engine pesawat.
- Uji keamanan (Safety) dengan meletakkan rancangan *Special Trolley* pada tempat terbuka dengan kondisi rancangan tersebut membawa Tools dan komponen dari Engine pesawat kemudian mengunci roda rancangan *Special Trolley*. Pada pengujian ini dimaksudkan adalah apabila rancangan tersebut terkena hembusan angin yang cukup besar apakah rancangan tersebut bergerak atau bahkan dapat terjatuh.

3. Tim Validasi mengisi kuisisioner terhadap hasil uji coba rancangan *Special Trolley* sebagai bukti bahwa produk tersebut terjamin keamanan dan keselamatan bagi konsumen agar siap digunakan pada saat praktek pekerjaan pesawat.

Perhitungan Kekuatan Material

Perhitungan kekuatan material pada rancangan *Special Trolley* adalah dengan cara mengetahui momen gaya atau yang bisa disebut dengan torsi diberi notasi τ . Perhitungan momen gaya yang terjadi pada

tumpuan rancangan Special Trolley. Rumus torsi adalah sebagai berikut:

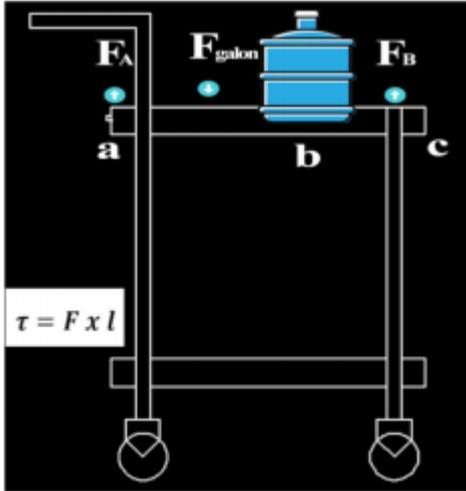
$$\tau = F \times l$$

Keterangan :

τ = Torsi / momen gaya (N/m)

F = Gaya beban (N)

l = panjang lengan (m)



Momen gaya adalah gaya yang terjadi untuk berotasi terhadap suatu poros. Bilamana rancangan diberi beban sebuah galon berisi air maka titik rotasi terjadi FA dan FB. FA dan FB berotasi keatas yang berarti berlawanan dengan arah jarum jam. Sedangkan Fgalon bergerak kebawah yang berarti searah jarum jam. Maka perhitungkan momen gaya yang terjadi adalah sebagai berikut.

$$F_B = 0$$

$$0 = (F_A \times l_{ac}) - (F_{galon} \times l_{bc})$$

$$F_{galon} \times l_{bc} = F_A \times l_{ac}$$

$$\begin{aligned} F_A &= F_{galon} \times l_{bc} \div l_{ac} \\ &= 19 \text{ Kg} \times 20 \text{ Cm} \div 65 \text{ Cm} \\ &= 19 \text{ Kg} \times 0,2 \text{ m} \div 6,5\text{m} \\ &= 0,584 \text{ N/m} \end{aligned}$$

$$F_A = 0$$

$$0 = (F_B \times l_{ac}) - (F_{galon} \times l_{ab})$$

$$F_{galon} \times l_{bc} = F_B \times l_{ac}$$

$$\begin{aligned} F_B &= F_{galon} \times l_{ab} \div l_{ac} \\ &= 19 \text{ Kg} \times 45 \text{ Cm} \div 65 \text{ Cm} \\ &= 19 \text{ Kg} \times 4,5 \text{ m} \div 6,5 \text{ m} \\ &= 13,153 \text{ N/m} \end{aligned}$$

Keterangan :

FA : momen gaya yang terjadi pada tumpuan pada titik A

FB : momen gaya yang terjadi pada tumpuan pada titik B

Fgalon : berat galon yaitu 19 Kg.

l_{ac} : panjang titik a ke c

l_{bc} : panjang titik b ke c.

l_{ab} : panjang titik a ke b

Maka gaya yang terjadi pada titik A adalah 0,584 N/m dan gaya yang terjadi pada titik B adalah 13,153 N/m. Maka dapat saya simpulkan bahwa titik B mendapatkan momen gaya lebih besar karena beban dari galon lebih dekat dengan titik B.

PENUTUP

Simpulan

Dari hasil validasi terhadap rancangan Special Trolley sebagai Equipment penunjang kegiatan perawatan pesawat di Hanggar AMTO 147D/10 Poltekbang Surabaya kesimpulan berikut dapat ditarik dari pembahasan pada bab-bab sebelumnya:

1. Penggunaan rancangan Special Trolley sebagai Equipment penunjang kegiatan perawatan pesawat memudahkan para taruna dalam kegiatan praktik kegiatan perawatan pesawat seperti dalam membawa Tools perawatan pesawat, sebagai tempat untuk meletakkan komponen pesawat pada saat Overhaul, sebagai tempat untuk menyimpan dokumen

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622-8890

- seperti Taskcard atau Maintenance Manual.
2. Rancangan Special Trolley dapat mengatasi Human Error seperti bolak balik mengambil Tools karena taruna tidak dapat membawa Tools dengan jumlah yang banyak maka dari itu rancangan Special Trolley ini sangat dibutuhkan.

Saran

Menyadari bahwa rancangan Special Trolley masih belum sempurna. Beberapa saran yang dapat diberikan demi penyempurnaan alat, antara lain:

1. Mengubah Handle rancangan Special Trolley agar dapat diatur ketinggian supaya dapat lebih efisien saat digunakan khususnya untuk taruna yang tinggi badannya kurang tinggi.
2. Mengubah struktur tiang penyangga rancangan Special Trolley agar dapat diatur untuk ketinggian supaya dapat lebih efisien saat digunakan pada tempat sempit pada Lower Fuselage pada pesawat kecil.

- [6] Prayogo, Ichtiar Firmansyah. (2020). RANCANG BANGUN SPECIAL TROLLEY PERALATAN PERAWATAN PESAWAT DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA.
- [7] Handrian, Hadi, Dini Endah Setyo Rahaju, dan Edy Martinus Sianto. (2009). PERANCANGAN KERETA BELANJA PADA SUPERMARKET.
- [8] Driyantama, Satria. (2018). PEMBUATAN TROLLEY LIPAT SEBAGAI ALAT BANTU ANGKUT BARANG.
- [9] M. N. Nurrajjid. (2011). PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN (SMS) DI BANDAR UDARA SPINGGAN BALIKPAPAN. Jurnal Penelitian Perhubungan Udara Vol.37 No.4, Desember 2011

DAFTAR PUSTAKA

- [1] McCann, Robert S., Spirkovska, Lilly. (2011). Human Factor. Dalam Addendum handbook AMT (pp. 319-337): System Health Management: With Aerospace Applications
- [2] Weman, Klas. (2003). Welding Process Handbook.
- [3] Cohen, Lao. (1995). Quality Function Deployment: How to Make QFD Work for You. Addison-Wesley: University of Michigan.
- [4] Ulrich, Karl T. and Steven D. Eppinger. Product Design and Development. Fifth Edition, New York : McGraw-Hill, Inc, 2012.
- [5] Batan, I Made Loden. Desain Produk. Penerbit Guna Widya, 2012.