

Rancang Bangun Simulator Panel Api Kargo dan Panel Pencahayaan Pada Pedestal Panel Pesawat Boeing 737-800

Farhan Fathurachman¹, Teguh Wibowo¹

¹Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012
E-mail : farhan.fathurachman.aer19@polban.ac.id²

ABSTRAK

Artikel ini membahas mengenai “Rancang Bangun Simulator Panel Api Kargo dan Panel Pencahayaan pada Pedestal Panel Pesawat Boeing 737-800”. Proyek ini bertujuan untuk merancang bangun simulator kerangka pedestal panel, panel api kargo dan panel pencahayaan yang mampu merepresentasikan fungsi asli dari pedestal panel pada boeing 737-800 secara sederhana. Pedestal Panel adalah sebuah rangkaian panel yang terdiri dari 15 panel, yang terdapat pada kokpit pesawat dan terletak diantara pilot dan kopilot. Fungsi dari pedestal panel adalah sebagai komputer entri data, kontrol untuk overhead panel, dan tampilan penerbangan. Proyek ini hanya merancang dan membuat 2 panel dari 15 panel, yaitu panel api kargo dan panel pencahayaan. Metode yang dilakukan dalam pengerjaan proyek ini dilakukan dengan metode analisis dan eksperimental, tahapan metode analisis terdiri dari identifikasi masalah, studi literatur, observasi, menentukan DRO, perancangan, dan untuk metode eksperimental terdiri dari pembuatan dan pengujian serta evaluasi akhir hasil pengujian. Hasil dari proyek ini dinyatakan berhasil karena pada panel pencahayaan sudah dapat menyalakan *backlight* pada grafir panel, sedangkan pada panel api kargo dapat menyalakan LED yang sudah terhubung dengan kontroler. Dapat disimpulkan bahwa proyek ini dapat menjadi sebuah simulator sederhana layaknya panel api kargo dan panel pencahayaan pada pedestal panel yang terdapat pada pesawat Boeing 737-800. Selain dari pada itu diharapkan artikel ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuana baru bagi pembaca.

Kata Kunci:

Panel Api Kargo, Panel Pencahayaan, Pedestal Panel, Autodesk Fusion 360, Material

1. PENDAHULUAN

Panel instrumen adalah bagian pesawat yang sangat penting karena instrumen pada pesawat terbang memiliki fungsi untuk memonitor pesawat pada saat sedang berada di udara [1]. Panel instrumen berada pada kokpit pesawat dan terbagi berdasarkan posisinya. Panel instrumen haruslah mudah diakses dan dimengerti oleh *pilot* maupun *co-pilot*. Teknologi pada pesawat memiliki kemajuan setiap tahunnya, begitu pula pada panel instrumen, semakin tahun panel instrumen semakin canggih dan ergonomis menjadikan sebuah kemudahan untuk digunakan oleh *pilot* dan *co-pilot* [1]

Panel instrumen adalah tempat dimana instrumen-instrumen pada pesawat terbang terpasang. Ada 4 jenis panel instrumen pesawat udara berdasarkan pada penempatan posisinya yaitu panel instrumen utama (b), panel instrumen atas (a), panel instrumen samping, dan panel instrumen tengah atau biasa disebut Pedestal Panel (c). Dan pada setiap panel memiliki panel yang lebih kecil dan kontrol untuk setiap sistem dan bagian pesawat seperti pada Gambar 1



Gambar 1. Layout instrumen panel pada cockpit
(Sumber : economy.okezone.com)

Pedestal Panel Boeing 737-800 terlihat cukup canggih dan memiliki banyak kontrol. Setiap kontrol memiliki fungsinya masing-masing. Bentuk dari Pedestal Panel Boeing 737-800 ini cukup besar dan dalamnya memiliki banyak ruang yang terlihat seperti Gambar 2.



Gambar 2. Pedestal Panel
(Sumber : www.fsc.it)

Pedestal panel, yang terletak di antara *pilot* dan *co-pilot* mencakup berbagai tampilan penerbangan, komputer entri data, dan kontrol. Tapi sayangnya, tidak ada informasi yang diberikan mengenai apakah ini memiliki efek pada kinerja penerbangan [2]. Kompartemen ini di *fastened* atau dilas bersama untuk membentuk permukaan penyangga atas alas. Instrumen yang dipasang di dalamnya, dipindahkan melalui pelat logam besar ke dalam struktur pesawat [3]. Pedestal Panel pun harus dirancang seefisien mungkin supaya bisa mengurangi biaya untuk material material tertentu [4]

Beberapa panel yang ada pada pedestal panel adalah *overheat and fire protection panel*, *Radio COM*, *VHF Navigation Control*, *full fuction audio panels*, *radio ADF*, *Panel Pencahayaan*, *Panel api kargo*, *Weather radar control panel*, *transponder panel*, *rudder trim and aileron control panel*, *transponder panel*.



Gambar 3. Layout Pedestal Panel
(Sumber : www.fsc.it)

Pada Instrumen Pedestal Panel terdapat 15 panel yang memiliki fungsi dan ukuran yang berbeda-beda. Mulai dari bagian paling depan Pedestal Panel ada *Overheat dan Fire Protection Panel* dan panel setelahnya terbagi menjadi 3 kolom yaitu kolom kiri, tengah, dan kanan berdasarkan kegunaannya, pada bagian kiri dirancang untuk digunakan oleh *pilot*, sedangkan pada bagian kanan digunakan oleh *co-pilot* seperti pada Gambar 3

Panel pada pedestal panel yang akan dibuat adalah panel api kargo (Gambar 4) dan panel pencahayaan (Gambar 5). Panel api kargo berfungsi menguji dan mengaktifkan sistem proteksi kebakaran yang dipasang di kompartemen kargo depan dan belakang di pesawat. Sedangkan panel pencahayaan berfungsi menyalakan lampu yang ada pada Pedestal Panel, kontrol kiri berfungsi menyalakan lampu keseluruhan Pedestal Panel, sedangkan kontrol kanan hanya menyalakan lampu pada tulisan tulisan dan layar tampilan yang ada pada Pedestal Panel seperti pada Gambar 6.



Gambar 4. Panel Api Kargo
(Sumber : www.fsc.it)



Gambar 5. Panel Pencahayaan
(Sumber : www.fsc.it)



Gambar 6. Panel cahaya
(sumber: kanal youtube doofer911)

Dari penjelasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa tujuan dari proyek ini adalah membuat sebuah simulator yang dapat merepresentasikan pedestal panel pada pesawat Boeing 737-800 secara sederhana.

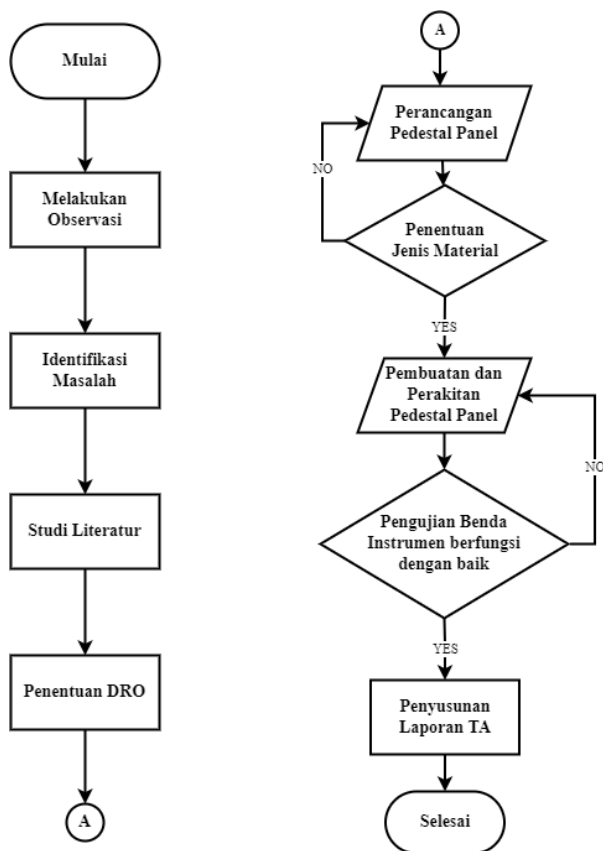
2. TINJAUAN PUSTAKA

Terdapat beberapa sumber ilmiah yang digunakan pada artikel ini sebagai sumber pustaka. Sumber pustaka tersebut meliputi jurnal mengenai efektivitas desain pedestal panel dan pengaruhnya terhadap biaya pengeluaran, dan jurnal mengenai kuantitas pemakaian pesawat Boeing dan Airbus [5]. Daftar pustaka yang digunakan menjadikan suatu alasan kuat untuk

menyelesaikan proyek pembuatan panel api kargo dan panel pencahayaan pada pedestal panel pesawat Boeing 737-800 [4].

3. METODE PENELITIAN

Artikel ini menggunakan metode analisis dan eksperimental. Metode analisis terdiri dari identifikasi masalah, studi literatur, observasi, menentukan DRO, perancangan menggunakan *software* Autodesk Fusion 360, dan untuk metode eksperimental terdiri dari pengujian benda yang dibuat Metode penyelesaian yang dijelaskan mengenai bagaimana penyelesaian dalam mengerjakan proyek yang dibuat. Alur Berikut merupakan tahapan penyelesaian masalah, metodologi yang digunakan pada penyusunan Proyek ini seperti ditunjukkan pada Gambar 7 *flowchart* dibawah ini.



Gambar 7. Flowchart

3.1 Studi Literatur

Pada tahap ini mencari informasi sebanyak mungkin yang dirasa dapat menunjang sebagai referensi pada proyek ini. dimulai dari membaca, mempelajari data dan nformasi yang didapat dari berbagai macam sumber seperti jurnal, AMM (*Aircraft Maintenance Manual*) Boeing 737-800, *Operation Manual* Boeing 737-800. google, dan youtube,

3.2 Penentuan DRO

Perancangan desain *3D modelling* menggunakan perangkat lunak Autodesk Fusion 360. Desain yang dibuat yaitu Pedestal Panel yang terdapat pada kokpit pesawat. Ukuran yang dibuat berlandaskan data yang berasal pada pesawat Boeing 737-800.

Design, Requirement, and objectives (DRO) yangditentukan ditunjukkan dalam table

Tabel 1. Desain Requirement Objectives

NAMA	Material	Ukuran	Kuantitas
Kerangka	Kerangka MDF	Panjang 445 mm	
		Tinggi 400 mm	
		Lebar 470 mm	
	Kayu MDF	Lebar 12 mm	
		Lebar 3 mm	
	Lem Crossbond X3		1
Panel Api Kargo	Sekrup	10 mm	50
	Seng tebal	(50 x 100 x 0,2) mm	1
	Akrilik Bening	(151 x 65 x 3) mm	2
	Akrilik Putih Susu	(151 x 65 x 5) mm	1
	Kontroler 3D Printing		7
	Rotary Switch 3 posisi		2
	Push Button Switch	16 mm	4
	Lampu LED	10 mm	2
	Indikator hijau		
	Lampu LED merah	5 mm	3
	Lampu LED jingga	5 mm	1
	PCB lubang	50 x 70 mm	2
	Baut	M4	4
		M3	2
	LED Strip	5 cm x 12 volt DC	1

Panel Pencahaya	Akrilik Bening	(149 x 60 x 3) mm	2
	Akrilik Putih Susu	(149 x 60 x 5) mm	1
	Dimmer LED	12 volt DC	2
	Kontroler 3D Printing		2
	Baut M4		4
	M3		2
	LED Strip	5 cm x 12 volt DC	1
Sumber Listrik	Baterai Holder	12 volt	1
	Baterai	1.5 volt	8

3.3 Pengujian benda

Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk melihat apakah Panel Api Kargo dan Panel Pencahaya yang dibuat berfungsi dengan baik. Pada tahap pengujian yang dilihat adalah apakah Tombol/Kontroler berfungsi dan menyala.

Pengujian dinyatakan berhasil jika pada panel pencahaya sudah bisa menyalakan *lampu backlight* atau knob panel berfungsi dengan baik, lalu tombol tes pada panel api kargo sudah dapat menyalakan LED yang terdapat pada indikator, LED pada tombol *Armed FWD*, *AFT*, *Discharge*, dan *Detector fault*, knob dapat menyalakan 3 lampu sesuai dengan posisi putarnya, lalu tombol *Arm FWD*, *AFT*, dan *Discharge* dapat menyalakan LED yang terpasang.

4. Hasil dan Pembahasan

Dalam bab ini hanya menjelaskan mengenai proses merancang panel api kargo, panel pencahaya, dan kerangka pedestal panel.

4.1 Pre-processing

Proses perancangan menggunakan perangkat lunak Autodesk Fusion 360. Proses perancangan desain dibuat selama kurang lebih 1 minggu sembari pengenalan perangkat lunak. Desain yang dirancang memerhatikan efisiensi biaya dan juga berat.

Bagian pertama yang dirancang adalah kerangka pedestal panel seperti pada Gambar 8. Rancangan ini tidak terlalu rumit tapi presisi ukuran haruslah dijaga supaya satu kayu ke kayu lainnya bisa sesuai.



Gambar 8. Desain Kerangka Pedestal Panel

Bagian berikutnya adalah pembuatan panel api kargo (Gambar 9) dan panel pencahaya (Gambar 10) beserta kontroler dan indikator lainnya. Desain dari kedua panel ini cukup rumit dan sangat mendetail. Grafir dari panel harus dibuat sebaik dan sepresisi mungkin.



Gambar 9. Desain Panel Api Kargo



Gambar 10. Desain Panel Pencahaya

4.2 Processing

Hasil dari desain panel api kargo memiliki banyak detail seperti tulisan nama dari bagian dari panel api kargo seperti pada Gambar 11 pada desain ini terdapat komponen-komponen, pada kontroler terdapat dua buah knob, empat buah switch, dan tiga buah indikator.



Gambar 11. Kerangka Pedestal Panel

Pada Panel Api kargo (Gambar 12) dan Panel Pencahaya dibuat cukup rumit karena pada panel harus menggunakan akrilik dengan pemotongan menggunakan *laser cutting* dan tulisan tulisannya harus menggunakan laser grafir dan memakan biaya. Lalu untuk kontroler harus menggunakan 3D printing. Untuk kelistrikan menggunakan banyak komponen yang tidak mudah untuk ditemukan.



Gambar 12. Panel Api kargo



Gambar 13. Panel Pencahayaan

Hasil dari panel yang dinyalakan menggunakan kelistrikan saat knob pada panel pencahayaan dinyalakan dengan cara diputar maka akan terlihat seperti pada Gambar 14 dan Gambar 15



Gambar 14 Panel Pencahayaan menyala



Gambar 15 Panel Api Kargo lampu ON

Tidak hanya itu, saat tombol tes ditekan maka akan menyala tulisan pada tombol *armed FWD*, *AFT*, Tombol *Discharge* dan Indikator *AFT* dan *FWD*, dan *Fault Indicator* seperti pada Gambar 16. Pada knob tergantung pada posisi knob, jika dalam posisi A maka akan menyala lampu berwarna putih seperti pada Gambar 17, jika posisi *norm* maka akan menyala lampu berwarna merah dan kuning seperti pada Gambar 18, jika pada posisi B maka akan menyala lampu berwarna ungu dan hijau seperti pada Gambar 19.



Gambar 16 tombol tes ditekan



Gambar 17 Knob posisi norm



Gambar 18 Knob posisi A



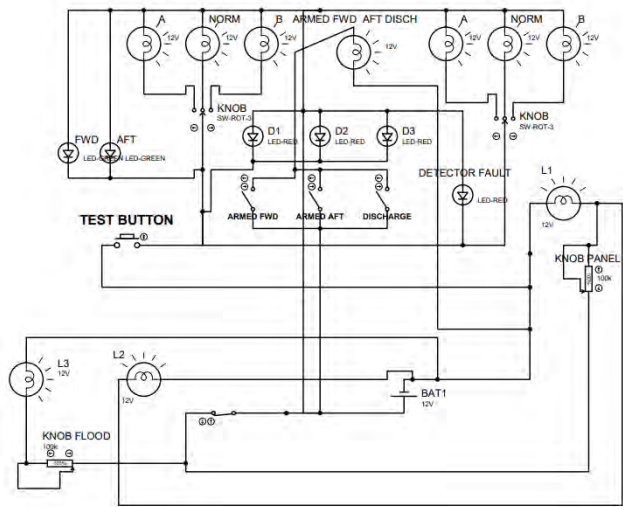
Gambar 19 Knob posisi B

Fungsi dari kontroler yang dibuat dialihkan menjadi menyalakan lampu LED untuk menandakan bahwa kontroler berfungsi. Fungsi dari kontroler asli pada pedestal panel Boeing 737-800 sangat kompleks maka dari itu tidak membuat fungsi yang sama persis karena diperlukan komponen lain yang terhubung langsung pada pedestal panel seperti *fire extinguisher*, kargo, dan komponen lain yang terdapat pada pesawat. Tombol *armed FWD*, *AFT*, dan *Discharge* menyalakan lampu berwarna ungu seperti pada Gambar 20.



Gambar 20 Tombol Armed FWD, AFT, Discharge

Dari Penjelasan diatas menyampaikan bahwa semua kontroler, lampu indikator, dan LED tidak mungkin bisa menyala jika tidak adanya aliran listrik, dan aliran listrik disebabkan adanya rangkaian listrik dari kabel, maka dari itu diperlukan wiring diagram untuk tahu arah setiap sambungan kabel seperti pada Gambar V.14.



Gambar 21 Wiring diagram

5. KESIMPULAN

Dari semua yang sudah dipaparkan dapat disimpulkan bahwa:

1. Proyek ini membuat rancang bangun simulasi pedestal panel yang dapat merepresentasikan pedestal panel pada pesawat Boeing 737-800 dengan secara sederhana.
2. Proyek ini dinyatakan berhasil dengan fungsi output dari pedestal panel pada pesawat Boeing 737-800 diubah menjadi lebih sederhana, yaitu output dari kelistrikan berupa menyalakan lampu LED.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan yang tinggi disampaikan pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bandung yang telah memberikan bantuan dana penelitian proyek, dan juga kepada orang tua dan semua pihak yang terlibat dalam pembuatan proyek ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. I. I. A. Arya dian d, "perancangan dan pembuatan alat simulasi instrument attitude indicator efis," *issn* 2087 – 9245, p. 37, 2020.
- [2] G. ziv, "Gaze Behavior and Visual Attention: A Review of Eye Tracking Studies in Aviation," 2016.

- [3] b. inc, "annex - cockpit pedestal and aircraft with a cockpit pedestal," 2019.
- [4] K. C. Y. K. Emily dowdell, "a generalized consolidated topology optimization and dfam design approach and its application for assembly design," 2020.
- [5] M. L. R. D. S. N. S. Saradhi Gonela, "Cascading Effect of Boeing's 737 Max," vol. 8, no. 5, 2020.