

PENGARUH STYROPOAM BAHAN BODY PESAWAT REMOTE CONTROL TERHADAP AERODINAMIK

Muh Irfan Ardiansyah, Ir.Ahmad Taufik,MT.

Program Studi Teknik Mesin D3 ITN,JL.Raya Karanglo KM. 2, Tasikmadu,Malang

e-mail : irfanardiansyah@gmail.com

Abstrak

Muh Irfan Ardiansyah.2019. Pengaruh Styrofoam Bahan Body Pesawat Remote Control Terhadap Aerodinamik. Laporan Tugas Akhir. Institut Teknologi Nasional Malang. Fakultas Teknologi Industri. Teknik Mesin Diploma tiga. Dosen Pembimbing: Ir.Ahmad Taufik,MT.

Karakteristik aerodinamika merupakan suatu hal yang sangat penting dalam bidang ilmu aplikasi aerodinamika yang ditujukan untuk mendapatkan performansi maksimum dari suatu bentuk benda. Analisis karakteristik aerodinamika ini dilakukan pada sayap pesawat model tipe *trainer*.

Metode yang digunakan adalah metode analisis perhitungan manual. Dalam pelaksanaan ini, analisis karakteristik aerodinamika dilakukan dengan mengkaji pendistribusian aliran fluida disepanjang kontur sayap pesawat untuk mendapatkan distribusi kecepatan, tekanan dan gaya-gaya yang terjadi disekitar sayap pesawat. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui Aliran Fluida dan tekanan yang diterima oleh bodi pesawat tipe *trainer*.

Sehingga dapat disimpulkan hasil dari perhitungan manual kecepatan aliran fluida udara dan tekanan yaitu sebesar 251447 m/s untuk nilai aliran fluida udara sedangkan untuk nilai tekanan yang diterima oleh bodi pesawat tipe *trainer* adalah sebesar 258,643 pa.

Kata kunci: Aerodinamika, Aliran fluida udara, Tekanan, Pesawat Trainer.

Abstract

Irfan Ardiansyah. Muh 2019. The Effects Of Styrofoam As The Material Of Remote Control Plane Body To The Aerodynamic. Final Report. National Institute Of Technology Malang. Faculty Of Industrial Technology. Mechanical Engineering Departemen, Diploma III . Academic Advisor. Ir . Ahmad Taufik, MT.

Aerodynamic characteristics are very important in the field of aerodynamic application science aimed at getting the maximum performance of an object form. Analysis of the aerodynamic characteristics was carried out on the flap of the trainer type aircraft model.

The method used is the manual calculation analysis method in this implementation. An analysis of aerodynamic characteristics is carried out by examining the distribution of fluid flow along the contour of the aircraft flap to obtain the distribution of velocity, pressure and forces that occur around the aircraft. The purpose of this analysis is to determine the fluid flow and pressure received by the trainer type aircraft body.

It can be concluded that the results of manual calculations of air fluid flow velocity and pressure is equal 251447 m/s for the value of air fluid flow, while for the value of the pressure received by the trainer type aircraft body is equal to 253,634 pa.

Keywords : Aerodynamic, Air Fluid Flow, Pressure Trainer Plane

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi di era modern kini telah banyak memberikan banyak keuntungan dalam segala kebutuhan, keperluan dan penelitian, baik dalam bidang informasi, komunikasi, pendidikan, pertahanan dan lain lain. Radio *aeromodeling* merupakan salah satu bentuk kegiatan *aeromodeling* yang pada awalnya dimunculkan sebagai bagian dari kegiatan militer namun kemudian banyak diminati oleh masyarakat luas sehingga memunculkan sebuah bentuk hobi baru. Hobi ini pun berkembang sedemikian pesat seiring berkembangnya teknologi dan dengan diadakannya kejuaraan-kejuaraan baik dalam skala nasional maupun internasional. Dalam pertandingan Pekan Olahraga Nasional (PON) di Indonesia, radio *aeromodeling* menjadi salah satu cabang olahraga yang dipertandingkan.

2. Keseimbangan dan aerodinamik

Suatu benda disebut di dalam keseimbangan jika benda tersebut itu tidak diperlakukan percepatan. Hukum kedua *Newton* menunjukkan bahwa jika penjumlahan dari semua gaya yang bekerja pada benda tersebut adalah nol dan penjumlahan momen dari gaya tersebut juga nol.

Gaya apung merupakan resultan dari gaya-gaya hidrostatik yang bekerja pada permukaan benda di bawah air. Gaya-gaya hidrostatik ini dapat diuraikan menjadi dua komponen, yaitu komponen horisontal dan komponen vertikal. Dua gaya selalu beraksi pada suatu badan yang mengapung yaitu berat/beban benda tersebut dan gaya apung benda tersebut. Pada keadaan seimbang, gaya-gaya horisontal akan saling meniadakan, dan komponen vertikal akan membentuk resultan gaya yang sama besar, berlawanan arah, dan garis kerjanya berhimpit dengan gaya berat benda tersebut. Gaya-gaya ini pulalah yang bekerja pada sebuah kapal yang terapung di air tenang, dan yang mempengaruhi

keseimbangan kapal tersebut. Selanjutnya ada tiga kondisi keseimbangan yang perlu diperhatikan, yaitu keseimbangan stabil, keseimbangan tidak stabil, dan keseimbangan netral.

3. Aerodinamik

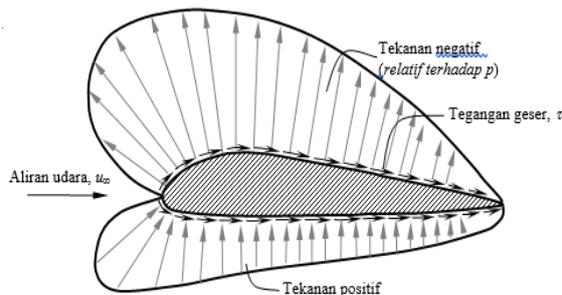
Aerodinamik adalah ilmu yang mempelajari tentang udara yang mengalir di sekitar permukaan benda dengan bentuk tertentu untuk mengetahui distribusi tekanan udara sekitar permukaan benda tersebut serta menetapkan gaya dan momen yang dibangkitkannya, yang biasanya dikaitkan dengan udara di atmosfer. Dari kata dasarnya yaitu *aero* = udara serta *dynamic* = gaya gerak. Aerodinamika adalah cabang dari ilmu dinamika fluida dan dinamika gas yang mana adalah cabang dari mekanika fluida.

4. Gaya Hambat Dan Gaya Angkat

Gaya hambat, D_F adalah komponen gaya aerodinamika yang searah atau sejajar dengan arah aliran udara.

Gaya angkat, L_F adalah komponen gaya aerodinamika yang tegak lurus dengan arah aliran udara.

Distribusi tekanan dan tegangan geser terjadi pada seluruh permukaan *airfoil*. Besar tekanan pada suatu permukaan ditunjukkan oleh panjang anak panah tegak lurus permukaan. Tekanan pada permukaan *airfoil* bagian bawah positif dan negatif pada bagian atas. Tegangan geser terjadi pada seluruh permukaan ditunjukkan oleh anak panah dengan arah sejajar permukaan



Gambar 1. Distribusi tekanan dan tegangan geser pada suatu *airfoil*

5. Aerodinamika

- Rumus mengetahui luas karakteristik (daerah yang mengalami gesekan

$$A = L \Delta = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t$$

Dimana:

a = alas

b = tinggi

$$FD = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2 \cdot A \cdot cd$$

- Perhitungan CD (*Coedisien Drag*)

Dimana:

ρ = massa jenis fluida (kg/m³)

v^2 = laju objek (km/jam)

A = luas karakteristik

Cd = koefisien hambat

$$CD = \frac{2 \cdot fd}{\rho \cdot v^2 \cdot A}$$

- Perhitungan FD

Dimana:

fd = gaya yang bekerja searah aliran fluida

v^2 = laju objek (km/jam)

ρ = massa jenis fluida (Kg/m³)

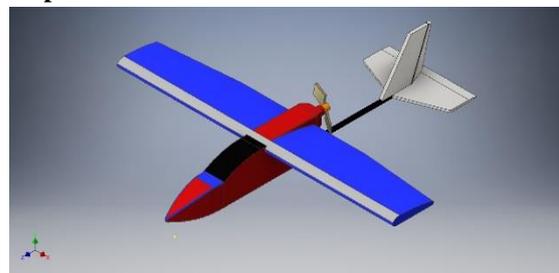
A = luas karakteristik

6. Studi Literature

Tahap awal adalah melakukan studi literature dengan tujuan untuk merangkum teori-teori dasar, acuan secara umum dan khusus, serta untuk memperoleh berbagai informasi pendukung lainnya yang berhubungan dengan pengerjaan tugas akhir.

Studi literature ini dapat diperoleh dari buku-buku yang berhubungan dengan proses penelitian dan jurnal-jurnal penelitian yang berhubungan dengan penelitian ini

7. Spesifikasi Pesawat Trainer Remot Control



Gambar 2. Pesawat Trainer Remote Control

➤ Spesifikasi Pesawat Trainer Remote Control

- Panjang sayap : 1380 mm
- Panjang Body : 1280 mm
- Tinggi : 450 mm
- Berat Pesawat : 1.5 kg
- Propeller : 9x8 inch

➤ Spesifikasi Komponen Electric

- Jenis : Pesawat Trainer
- Suplay Daya : Baterai Li-Po 2700 mAh
- Tegangan Baterai : 11.1 V
- Motor Brushless : TRUNIGY 1000 KV
- Motor Servo : SG - 90 (9g)
- Electronic Speed Control : SKYWALKER30 A
- Batrai Checker : min 2.8V - 3.8 V
- Watt Meter : 0 - 60 V / 0 - 100A

➤ Sistem Kendali

- Remote Control : FLYSKY FS-i6
- Receiver : 2.4G (AFHDS 2A)
- Range : 1000m

➤ Body

- Bahan : Polyfoam
- Tebal : 10 mm
- Material komposit : Fiberglass

A. Perhitungan luas karakteristik (daerah yang mengalami gesekan)

Diketahui: a: 104 cm
b: 27 cm

Ditanya : Menghitung luas karakteristik (daerah yang mengalami gesekan)

$$\text{Jawab : } L\Delta = \frac{1}{2} \times a \times t$$

$$L\Delta = \frac{1}{2} \times 104 \times 27$$

$$L\Delta = 1404 \text{ cm}$$

Keterangan: a : Alas (Panjang Kapal)
B : Tinggi (Tinggi Kapal)

B. Perhitungan FD

Diketahui: ρ : 129 kg/m³
 v^2 : 30 km/jam
a : 1404 cm
cd : 0,25

Ditanya : Mencari nilai FD

Jawab :

$$FD = -\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2 \cdot a \cdot cd$$

$$FD = -\frac{1}{2} \cdot 1.29 \cdot 30^2 \cdot 1404 \cdot 0,25$$

$$FD = -\frac{1}{2} \cdot 1.161 \cdot 1.630.044$$

$$FD = -\frac{1}{2} \cdot 407.511$$

$$FD = -203.755,5$$

C. Perhitungan CD

Diketahui;

$$fd : -203.755,5$$

$$\rho : 1,29 \text{ kg/m}^3$$

$$v^2 : 30 \text{ km/jam}$$

$$a : 1404 \text{ cm}$$

Ditanya: Mencari nilai CD

Jawab :

$$CD = \frac{2 \cdot fd}{\rho \cdot v^2 \cdot a}$$

$$CD = \frac{2 \cdot -203.755,5}{1,29 \cdot 30^2 \cdot 1404}$$

$$CD = \frac{2 \cdot -203.755,5}{1,29 \cdot 900 \cdot 1404}$$

$$CD = \frac{-407.511}{1.630.044}$$

$$CD = -0,25$$

Kesimpulan

Sehingga dapat disimpulkan hasil dari perhitungan manual kecepatan aliran fluida udara dan tekanan yaitu sebesar -203.755,5 pa

Saran

Adapun saran yang dapat diberikan setelah melakukan penelitian analisis aerodinamik adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya apabila melakukan analisis aerodinamika berbantuan analisa harus didukung dengan alat yang mumpuni atau spesifikasi yang tinggi agar mempercepat proses analisis.
2. Untuk analisis lebih lanjut tidak hanya bertujuan memilih bentuk bodi ltrainer pada bodi pesawat saja namun bisa juga mencari parameter lain, seperti menambahkan komponen tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

ASTM. D 570–98 *Standard test method for waterabsorption of plastics*. Philadelphia: American Society for Testing and Materials
Dieter, George E. 1986. *Mechanical metallurgy*. Jakarta: Erlangga
Sofyan, Bondan T. 2010. *Pengantar Material Teknik*. Jakarta: Penerbit Salemba Teknika
Sumaryanto. 2013. *Konsep Dasar Kapal*. Jakarta: Kementrian pendidikan dan kebudayaan
Surdia, T. 2013. *Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta: PT Balai Pustaka
Pinidriya, Sinung Tirtha. 3013, Karakteristik Aerodinamika Sayap PTA LSU- 05 Dengan Simulasi CFD- LAPAN Rumpin, Bogor.