

## PENGUJIAN RANGKA AIRBOAT DENGAN METODE SIMULASI BERBASIS CFD

Idzani Muttaqin.<sup>1</sup>, Rakhmat Alfiannoor.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Teknik Universitas Islam Kalimantan MAAB

<sup>2</sup> Fakultas Teknik Universitas Islam Kalimantan MAAB

<sup>1</sup> Jl. Adhyaksa No. 2 Kayu Tangi Banjarmasin

<sup>2</sup> Jl. Adhyaksa No. 2 Kayu Tangi Banjarmasin

E-mail : [idzanimuttaqin@gmail.com](mailto:idzanimuttaqin@gmail.com), [rakhmat.alfiannoor@yahoo.com](mailto:rakhmat.alfiannoor@yahoo.com)

### ABSTRAK

*Airboat* adalah salah satu kendaraan yang banyak digunakan di wilayah Banjarmasin karena wilayahnya yang banyak terdapat aliran sungai dan rawa-rawa. Kecepatan *airboat* sangat dipengaruhi oleh *geometry body airboat* yang bersentuhan langsung dengan fluida (aliran air) berpengaruh terhadap *coefficient drag (CD)*, dan *coefficient lift (CL)*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan metode simulasi berbasis CFD. Karakteristik aliran fluida pada *body airboat* dapat diketahui dengan menggunakan metode *Computation Fluida Dynamics (CFD)*. Pengaplikasian metode *Computation Fluida Dynamics (CFD)* digunakan antara lain karena kemampuannya untuk memperoleh parameter-parameter pengujian tanpa melakukan pengujian secara aktual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gaya hambatan total yang terjadi pada *body airboat* sebesar 15268. N sedangkan gaya angkat yang terjadi yaitu 17478,39 N. Koefisien *drag (CD)* yang diperoleh dari hasil simulasi pada *airboat* sebesar 0.13 dan koefisien *lift (CL)* sebesar 0.14

**Kata Kunci : *Airboat*, Hambatan, Koefisien, Gaya dan Drag**

### PENDAHULUAN

*Airboat* adalah salah satu kendaraan yang banyak digunakan di wilayah Banjarmasin karena wilayahnya yang banyak terdapat aliran sungai dan rawarawa. Kebanyakan *airbot* yang ada sekarang ini tenaga penggerak menggunakan gaya dorong pada fluida (Air) *airboat* ini susah untuk digunakan didaerah rawarawa karena roda pendorong sering sangkut di akar-akar kayu. Untuk mengatasi hal itu pada penelitian ini dikembangkan *airboat* dengan tenaga dorong menggunakan sistem udara. (*blower* dipasang dibagianbelakang untuk mendorong *airboat*) hasilnya menunjukkan bahwa *airboat* bisa jajan dirawa-rawa dengan ke cepatan rata-rata 40 km/h. Kecepatan

*airboat* sangat dipengaruhi oleh *geometry body aerbot* yang bersentuhan langsung dengan fluida (aliran air) yang nantinya akan memberikan gaya hambatan dan gaya angkatan pada *body* yang berpengaruh terhadap *coefficient drag (CD)*, dan *coefficient lift (CL)*.

Pada dasarnya semua fenomena aerodinamis yang terjadi pada suatu benda disebabkan adanya gerakan relative dari fluida disepanjang bentuk *body*. Untuk mengetahui nilai gaya-gaya tersebut maka pada penelitian ini akan dilakukan pengujian terhadap aerodinamik *airboat* yang sudah di desain.

Karakteristik aliran fluida pada *body airboat* dapat diketahui dengan menggunakan metode *Computation Fluida Dynamics (CFD)*. Pengaplikasian metode *Computation Fluida Dynamics (CFD)*

digunakan antara lain karena kemampuannya untuk memperoleh parameter-parameter pengujian tanpa melakukan pengujian secara aktual.

### **Tinjauan Pustaka**

#### **Pengertian Airboat**

Airboat merupakan sebuah perahu yang memanfaatkan tenaga dorong hasil kerja atau putaran propeller udara, biasa disebut airscrew propeller. Reaksi fluida pada propeller tersebut berupa gaya dorong, dimana gaya dorong ini menyebabkan airboat dapat bergerak maju dengan kecepatan tertentu.

Airboat memiliki bentuk bagian bawah badan perahu yang flow-line dan flat-bottom sehingga memiliki olah gerak dan tingkat kestabilan yang baik, disamping itu Airboat juga memiliki draft yang sangat kecil sehingga dapat dioperasikan pada daerah perairan yang sangat dangkal.

Secara umum system propulsi Airboat terdiri dari airscrew propeller dan prime mover dari jenis aircraft ataupun *outomotive engine*, dimana propeller dan main engine dihubungkan oleh system shaft.

Gerakan Airboat dalam perairan tidak menimbulkan *wake wash* atau gelombang. Dengan kata lain, besarnya hambatan karena pengaruh gelombang air memiliki nilai yang sangat kecil. Maka prioritas utama dalam desain dan pemilihan prime mover difokuskan pada hasil dari gaya dorong yang dihasilkan oleh putaran propeller untuk menggerakkan Airboat dengan kecepatan tertentu dalam pengaruh hambatan udara dan hambatan gesekan air.

Airboat bekerja dengan cara melemparkan molekul udara mundur. Dan setiap molekul udara yang dihasilkan oleh propulsor akan mendorong hingga body airboat dapat bergerak dengan kecepatan tertentu.

#### **Pengertian Aerodinamika**

Aerodinamika diambil dari kata Aero dan Dinamika yang bisa diartikan

udara dan perubahan gerak dan bisa juga ditarik sebuah pengertian yaitu suatu perubahan gerak dari suatu benda akibat dari hambatan udara ketika benda tersebut melaju dengan kencang. Benda yang dimaksud diatas dapat berupa kendaraan bermotor (mobil, truk, bis maupun motor) yang sangat terkait hubungannya dengan perkembangan aerodinamika sekarang ini. Adapun hal-hal yang berkaitan dengan aerodinamika adalah kecepatan kendaraan dan hambatan udara ketika kendaraan itu melaju. Aerodinamika berasal dari dua buah kata yaitu *aero* yang berarti bagian dari udara atau ilmu keudaraan dan dinamika yang berarti cabang ilmu alam yang menyelidiki benda-benda bergerak serta gaya yang menyebabkan gerakan-gerakan tersebut. Aero berasal dari bahasa Yunani yang berarti udara, dan Dinamika yang diartikan kekuatan atau tenaga. Jadi Aerodinamika dapat diartikan sebagai ilmu pengetahuan mengenai akibat-akibat yang ditimbulkan udara atau gas-gas lain yang bergerak. Dalam Aerodinamika dikenal beberapa gaya yang bekerja pada sebuah benda dan lebih spesifik lagi pada mobil seperti dikemukakan oleh Djoeli Satrijo(1999;53).

Aerodinamika sebenarnya tidak lain daripada suatu yang mempelajari atau menyelidiki sifat-sifat udara, reaksi-reaksi dan akibat-akibat yang timbul dari gerakan udara terhadap benda yang dilalui oleh udara atau gerakan benda-benda di dalam udara tersebut. Jadi aerodinamika berarti pula pengetahuan atau penyelidikan mengenai gerakan-gerakan benda di dalam udara di mana pengertian ini sangat erat hubungannya dengan ilmu penerbangan.

Adapun factor-faktor yang mempengaruhi Aerodinamika:

- Temperature (suhu udara)
- Tekanan udara
- Kecepatan udara

**Gaya Tahanan (*Drag*) Dan Gaya Angkat (*Lift*)**

Pertimbangan *aerodinamika* adalah penting dalam desain kendaraan darat seperti truk dan mobil. Gaya *aerodinamika* yang paling penting pada kendaraan darat adalah tahanan. Perhatikan suatu kendaraan melaju pada kecepatan konstan pada jalan datar. Kendaraan tersebut mengalami dua gaya yang menghambat gerak lajunya: perlawanan *rolling* (*rolling resistance*) dan tahanan *aerodinamika*. Perlawanan antara tahanan *aerodinamika* dan perlawanan *rolling* disebut beban jalan (*road load*). Mesin kendaraan harus secara terus-menerus menyediakan daya untuk mengatasi beban jalan tersebut. Daya tersebut merupakan hasil perkalian dari beban jalan dengan kecepatan.

**Computational Fluid Dynamic (CFD)**

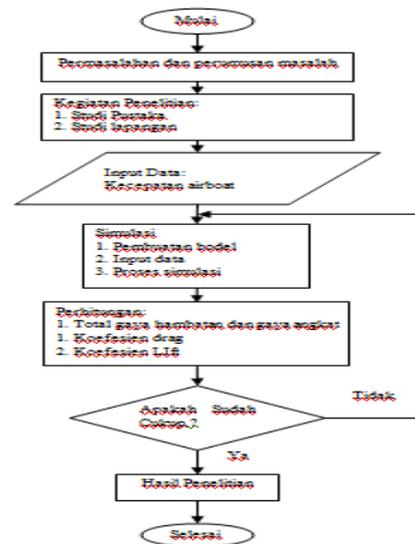
*Computational Fluid Dynamics* (CFD) merupakan salah satu cara penggunaan komputer untuk menghasilkan informasi tentang bagaimana aliran fluida. CFD menggabungkan berbagai ilmu dasar teknologi diantaranya matematika, ilmu komputer, teknik dan fisika. Semua ilmu disiplin tersebut digunakan untuk pemodelan atau simulasi aliran fluida. Prinsip CFD adalah metode penghitungan yang mengkhususkan pada fluida, di mana sebuah kontrol dimensi, luas serta volume dengan memanfaatkan komputasi komputer maka dapat dilakukan perhitungan pada tiap-tiap elemennya. Hal yang paling mendasar mengapa konsep CFD banyak sekali digunakan dalam dunia industri adalah dengan CFD dapat dilakukan analisa terhadap suatu sistem dengan mengurangi biaya eksperimen dan tentunya waktu yang panjang dalam melakukan eksperimen tersebut atau dalam proses *design engineering* tahap yang harus dilakukan menjadi lebih pendek. Hal lain yang mendasari pemakaian konsep CFD adalah

pemahaman lebih dalam mengenai karakteristik aliran fluida dengan melihat hasil berupa grafik, vektor, kontur bahkan animasi.

**METODOLOGI PENELITIAN**

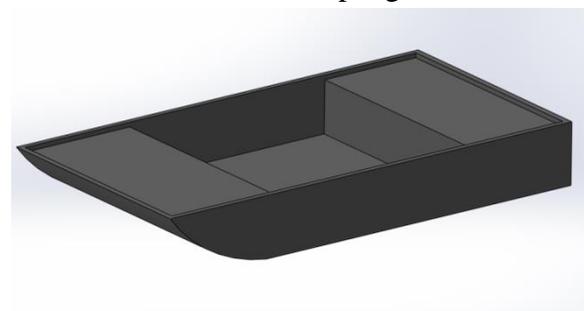
Pengujian dilakukan dengan menggunakan airboat yang sudah dibuat sebelumnya dan dilakukan pengambilan data sesuai dengan kondisi operasional yang selanjutnya digunakan sebagai data input untuk melakukan simulasi menggunakan *Computation Fluida Dynamics* (CFD).

Diagram alir Penelitian



**Analisis Data Dan Hasil Penelitian**

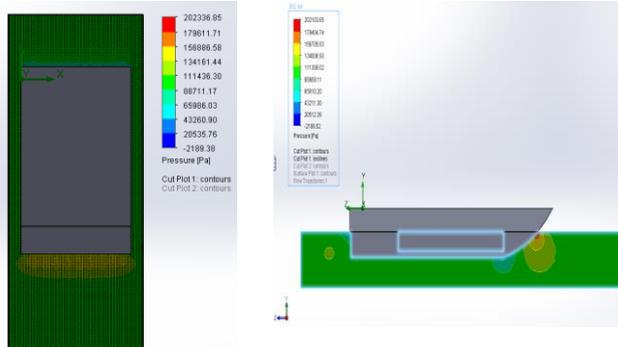
Dimensi *airbot* dan hasil pengukuran



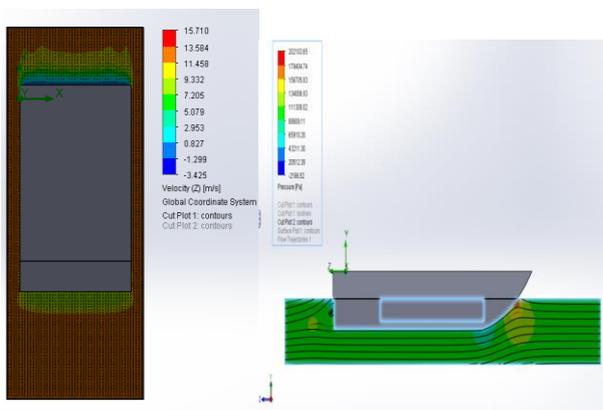
Panjang	: 230 cm
Lebar	: 120 cm
Tinggi	: 30 cm
Pressure statis	: 103325 Pa

Temperatur Air : 32°C  
 Kecepatan rata-rata : 15 m/s

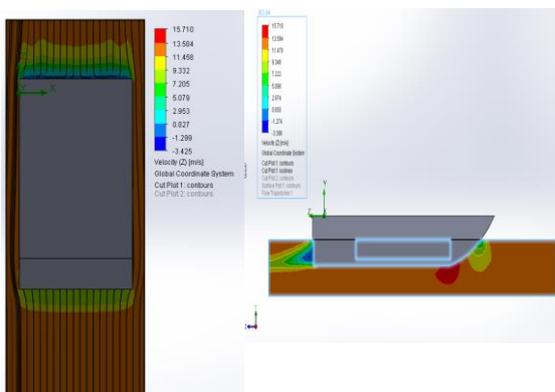
1.1. Hasil Kontur Tekanan



1.2. Hasil Kontur Distribusi Kecepatan



1.3. Hasil Pola Aliran Vector



KESIMPULAN

Dari hasil proses simulasi dengan kondisi *steady* (mantap) dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Gaya hambatan total yang terjadi pada body airboat sebesar 15268. N sedangkangaya angkat yang terjadi yaitu **17478,39 N**
2. Koefisien *drag* (*CD*) yang diperoleh dari hasil simulasi pada airboat sebesar 0.13 dan koefisien *lift* (*CL*) sebesar 0.14

REFERENSI

[1] Aa Harvald, Tahanan dan Propulsi Kapal, Airlangga University Press.  
 [2] Mulyadi, 2010, Pengertian Airboat. Dedi Irwansyah Arham, Konstruksi Kapal II.  
 [3] Hay Green dan Bowyer, 1993, Kekuatan Mekanis. Surjono dan Wiganda, 1978, Teknologi Mekanik 2.  
 [3] Marcle.C.Potter , Ect .Mechanic Of Fluids. Third Editions. Canada.  
 [4] Victor L. Streeter and E.Benjamin Wylie. Fluid Mechanics Eight Edition. Mc Graw- Hill, Inc 1985  
 [5] M.White, Frank. Fluida Mechanic. Second Edition. Mc Graw- Hill, Inc 1986  
 [6] Information on <http://digilib.its.ac.id/ITS-paper-21021130002812/25833> Diakses 01 Oktober 2015 pukul 17:05  
<http://eprints.undip.ac.id/view/person/Haryanto> Diakses 05 Oktober 2015 pukul 12:59  
  
<http://purnama-bgp.blogspot.co.id/2013/03/pengertian-aerodinamika.html>