

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Air Cushion Vehicle atau Kendaraan berbantalan Udara didefinisikan berdasarkan cara gerakannya. Kendaraan ini tidak mengapung di air seperti perahu, tidak pula menggelinding seperti mobil, melainkan meluncur diatas bantalan udara bertekanan, yang terbentuk ketika kendaraan ini beroperasi. *Air Cushion Vehicle* lebih dikenal dengan nama *hovercraft*. Sebutan ini berasal dari nama pabrik yang membuat jenis kendaraan ini, yakni *British Hovercraft Corporation (BHC)*.

Hovercraft menawarkan beberapa kelebihan dibandingkan alat transportasi lainnya. Pada saat bergerak *hovercraft* berada diatas bantalan udara, maka hambatan yang dialami oleh *hovercraft* menjadi sangat kecil. Hal ini membuat *hovercraft* dapat beroperasi pada segala macam permukaan, tidak hanya rendahnya hambatan yang dialami terhadap bentuk medan kerjanya dan permukaan air, tetapi kemampuan amphi yang unik yang membuat *hovercraft* dapat beroperasi pada macam-macam permukaan yang berbeda secara kontinu.

Sebagai alat transportasi laut/air *Hovercraft* mempunyai tingkatan kecepatan yang paling tinggi dibandingkan alat transportasi laut lainnya. Hal ini menjadikannya sebagai alat transportasi untuk kegiatan dengan mobilitas tinggi. Disamping itu cara bergerak *hovercraft* yang “melayang” diatas permukaan menjadikannya tidak perlu mengandalkan fasilitas pelabuhan untuk mendarat. Bahkan *Hovercraft* bisa menembus pantai, rawa-rawa atau sungai dan bergerak ke pedalaman jika perlu selama keadaan lingkungan memungkinkan.

Karena kecilnya hambatan yang dialami oleh kendaraan dengan bantalan udara (*Air Cushion Vehicle*), menjadikan *hovercraft* dapat beroperasi dengan efisien, kebutuhan daya nya kecil pada segala tingkatan kecepatan, tergantung ukuran dan konfigurasi. Kecepatan *hovercraft* berkisar antara **15,4 m/s – 41,5 m/s (30 – 80 Knots)**, hal ini memberikan kebebasan pilihan desain untuk disesuaikan dengan kebutuhan. Wilayah operasinya pun cukup besar karena dapat mencapai daerah

pedalaman tanpa mengalami kendala akibat dangkalnya permukaan air sungai atau bebatuan yang banyak terdapat pada sungai-sungai Indonesia.

Karena *Hovercraft* mempunyai potensi besar untuk terus dikembangkan dan adanya kebutuhan serta tuntutan manusia seperti yang telah dijelaskan diatas, maka masalah sistem bantalan dan propulsi serta sistem kontrol *hovercraft* menjadi tantangan besar bagi para perancang.

Hovercraft yang telah lebih dulu dikembangkan di DTM FTUI, ialah Proto X-1 dan Proto X-2, *Circular Hovercraft* menggunakan tipe *integrated system* dimana digunakan satu buah sumber tenaga untuk menyediakan daya angkat dan daya dorong. Sistem ini cocok digunakan pada *hovercraft* kelas ringan dan menengah. Sistem *hovercraft* lainnya ialah tipe *Separated System* yang menggunakan sumber tenaga yang terpisah untuk kebutuhan daya angkat dan dorong, biasanya digunakan untuk *hovercraft* kelas menengah hingga besar.

Fan merupakan bagian yang sangat penting bagi *hovercraft* baik itu untuk tipe *separated system* maupun *integrated system*. Karena fan adalah bagian utama dalam sistem bantalan/sistem angkat dan sistem propulsi /sistem dorong (*thrust*). Maka karakteristik fan sangat mempengaruhi unjuk kerja kedua sistem tersebut.

Jenis fan yang telah digunakan ialah jenis fan aksial (*Multi-wing Fan*) dan pada skripsi ini akan dicoba menggunakan jenis fan *mixed-flow* untuk meng-optimalkan kinerja dari *circular hovercraft*.

Masalah pokok yang akan diselesaikan dalam tulisan ini ialah unjuk kerja fan pada *circular hovercraft*. Kinerja Fan pada *hovercraft* amat mempengaruhi kinerja keseluruhan dari sistem angkat maupun sistem dorong *hovercraft*, oleh karena itu dalam buku skripsi ini akan dibahas proses optimasi unjuk kerja keseluruhan *circular hovercraft* melalui optimasi fan sebagai sumber tenaga penggerak pada *circular hovercraft*.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Masalah yang dihadapi ialah terjadinya banyak losses pada desain *circular hovercraft* terdahulu (*protoX-1*) baik pada sistem angkat(*lift system*) maupun sistem dorong (*thrust system*) yang berakibat pada tidak optimalnya kinerja dari *hovercraft* tersebut. Sebagai jantung *hovercraft*, Fan amat mempengaruhi kinerja dari *hovercraft* secara keseluruhan. Proses optimasi kinerja *hovercraft* secara keseluruhan dapat

dilakukan dengan melakukan proses optimasi pada fan. Melalui skripsi ini akan dibahas analisis aliran udara pada fan, dan integrasi nya ke dalam sistem *circular hovercraft proto X-1* sehingga pada akhirnya dapat menghasilkan desain yang optimal.

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penulisan adalah untuk mengetahui dan menganalisa aliran udara pada fan yang mempengaruhi tekanan cushion pada *hovercraft*. Kemudian dengan optimasi melalui simulasi CFD, dapat dihasilkan desain fan yang optimum, sehingga dapat diaplikasikan untuk meningkatkan kinerja *circular hovercraft proto X-1*.

1.4 PEMBATASAN MASALAH

Pembatasan masalah pada skripsi ini antara lain berkaitan dengan :

- Pembahasan dilakukan pada analisa aliran udara pada fan yaitu menggunakan fan jenis *Axial Flow* maupun *Mixed Flow*.
- Penggunaan Simulasi CFD dalam proses analisis aliran udara pada fan
- Analisis di fokuskan pada karakteristik aliran di daerah *up-stream* dan *down-stream* dari aliran udara pada fan serta karakteristik lainnya pada fan antara lain kenaikan tekanan, debit aliran, efisiensi dan lain-lain
- Pada skripsi ini juga dilakukan eksperimen pada aliran fan aksial, eksperimen ini dilakukan untuk memvalidasi hasil simulasi CFD

1.5 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini berupa simulasi menggunakan paket CFD dan eksperimental sebagai validasi hasil simulasi, rangkaiananya kegiatannya adalah sebagai berikut :

- Memilih subjek penelitian dengan topic optimasi *circular hovercraft proto X-1* melalui simulasi CFD
- Melakukan stuidi literatur yang berkaitan dengan teori pada hovercraft dan Penggunaan Software CFD **EFD.Lab 8.1**
- Pembuatan model eksperimental fan aksial dan pengambilan data serta pengolahan data untuk validasi simulasi CFD

- Proses Simulasi CFD : proses simulasi dilakukan untuk mengetahui karakteristik fluida / udara pada fan hovercraft dimana pada proses simulasi ini penulis menggunakan software **EFD.Lab 8.1** dari **Flomerics inc.** Simulasi dilakukan terhadap konfigurasi fan baik aliran aksial maupun aliran *Mixed-Flow Fan*.
- Mengintegrasikan konfigurasi/desain optimum dari fan ke dalam sistem *circular hovercraft proto X-1*.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metodologi, dan sistematika penulisan

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang dasar teori dan rumus yang digunakan dalam pengujian dan penulisan skripsi.

BAB III : DESAIN CIRCULAR HOVERCRAFT PROTO X-1 DAN PROSES OPTIMASI DESAIN

Bab ini berisi tentang desain awal hovercraft serta perhitungan awal desain

BAB IV : MODEL EKSPERIMENTAL DAN PENGOLAHAN DATA VALIDASI SIMULASI

Bab ini berisi cara pengambilan data-data pengukuran dan penjelasan terhadap data-data yang diperoleh serta validasi agar data-data yang diperoleh cukup valid untuk melakukan simulasi.

BAB V : PROSES PEMODELAN *COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS* (CFD)

Bab ini berisi mengenai tahapan-tahapan dalam melakukan simulasi.

BAB VI : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi analisis dari hasil simulasi yang telah didapatkan.

BAB VII : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari simulasi dan pengujian pada hovercraft yang telah dilakukan