

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Terowongan angin (*Wind tunnel*) adalah sebuah alat untuk membantu proses analisis pengaruh aliran udara di sekitar benda padat. Terowongan angin dapat digunakan untuk mensimulasikan keadaan jenis aliran udara yang sebenarnya pada suatu benda yang berada dalam pengaruh gaya-gaya aerodinamika. Terowongan angin dapat menghasilkan udara dengan kecepatan aliran konstan dan seragam dengan tingkat turbulensi yang rendah. Pada saat ini terowongan angin biasanya digunakan di dalam industri penerbangan dan otomotif. Terowongan angin terdiri dari beberapa bagian utama, yaitu: *contraction cone*, *settling chamber*, *test section*, *diffuser* dan *fan*. Selain digunakan di dalam industri penerbangan dan otomotif, terowongan angin juga dapat digunakan sebagai alat untuk keperluan penelitian maupun praktikum bagi mahasiswa. Oleh karena itu, penulis berharap terowongan angin yang akan dibuat ini dapat memenuhi standard yang berlaku sehingga dapat digunakan untuk keperluan penelitian maupun praktikum kedepannya.

Salah satu bagian yang terpenting pada terowongan angin adalah *contraction cone*, dimana bagian tersebut terletak di antara *settling chamber* dan *test section*. *Contraction cone* berfungsi untuk menaikkan kecepatan rata-rata pada sisi masuk *test section* dan mengurangi fluktuasi aliran. Perbandingan *contraction* yang besar dan panjang bagian *contraction* yang lebih kecil dapat mengurangi kerugian aliran dan memperkecil lapis batas, tetapi makin panjang bagian *contraction* dapat mencegah terbentuknya separasi. Oleh sebab itu pada saat proses produksi *contraction cone* harus sesuai dengan desain yang telah dianalisis sehingga menghasilkan *contraction cone* yang sesuai dengan hasil yang diinginkan.

Selain *contraction cone*, pada terowongan angin juga terdapat *settling chamber* yang merupakan tempat untuk *screen* dan *flow straightener*. *Settling*

chamber berfungsi untuk mengurangi turbulensi aliran didalam terowongan angin dan sebagai penyearah aliran.

Proses pembuatan terowongan angin ini merupakan suatu penelitian bersama, dimana penulis mendapatkan bagian manufaktur *contraction cone* dan *settling chamber* terowongan angin sekaligus menganalisis sifat aliran udara pada bagian *settling chamber*. Alasan yang melatar belakangi manufaktur terowongan angin ini adalah karena terowongan angin ini sudah di desain dan telah diuji komputasi, serta perlu untuk dilakukan uji eksperimen dan perlu untuk penelitian atau pengambilan data maupun untuk praktikum mahasiswa.

Dalam proses manufaktur, penentuan material dan metode manufaktur yang digunakan merupakan hal yang terpenting. Dimana penentuan material sangat berpengaruh dalam hal biaya dan kekuatan material tersebut, dan metode manufaktur sangat berpengaruh dalam hal efektifitas serta efisiensi waktu yang dibutuhkan pada saat proses manufaktur. Sehingga, *contraction cone* dan *settling chamber* ini dirancang dengan biaya produksi yang rendah dan juga memiliki kekuatan material yang baik, sehingga dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama serta memiliki kualitas aliran yang sama dengan terowongan angin lainnya. Oleh sebab itu, penulis memberi judul penelitian ini “Analisis Sifat Aliran Udara dan Manufaktur *Settling Chamber* dan *Contraction Cone* Terowongan Angin Tipe Terbuka Kecepatan Rendah”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas didapatkan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan sifat aliran udara pada terowongan angin tanpa *settling chamber* dan *flow straightener*, terowongan angin dengan *settling chamber* tanpa *flow straightener* dan terowongan angin dengan *settling chamber* dan *flow straightener* yang memiliki nilai turbulensi terendah?
2. Bagaimana proses manufaktur *settling chamber* dan *contraction cone* terowongan angin tipe terbuka kecepatan rendah?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui sifat aliran udara pada terowongan angin tanpa *settling chamber* dan *flow straightener*, terowongan angin dengan *settling chamber* tanpa *flow straightener* dan terowongan angin dengan *settling chamber* dan *flow straightener* yang memiliki nilai turbulensi terendah.
2. Mengetahui bagaimana proses manufaktur *settling chamber* dan *contraction cone* terowongan angin tipe terbuka kecepatan rendah.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembahasan dan hasil penelitian hanya difokuskan pada analisis CFD menggunakan *software* ANSYS 17.1 dan manufaktur *contraction cone* dan *settling chamber*.
2. Ukuran serta bentuk dari *contraction cone*, *settling chamber* dan *flow straightener* mengikuti desain yang sudah ada.
3. Nilai turbulensi dilihat berdasarkan *turbulence kinetic energy*.
4. Hanya membandingkan sifat aliran udara berupa kontur kecepatan dan *turbulence kinetic energy* pada tiga jenis terowongan angin yaitu terowongan angin tanpa *settling chamber* dan *flow straightener*, terowongan angin dengan *settling chamber* tanpa *flow straightener* dan terowongan angin dengan *settling chamber* dan *flow straightener*.
5. Material yang digunakan pada manufaktur *contraction cone* dan *settling chamber* adalah *plywood*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penulisan skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa:

1. *Contraction cone* dan *settling chamber* dari hasil penelitian ini dimanfaatkan untuk menyempurnakan hasil perancangan terowongan angin tipe terbuka kecepatan rendah, sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran di bidang aerodinamika, aliran fluida dan lain sebagainya.

2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai sarana pengembangan ilmu dan untuk keperluan praktikum mahasiswa kedepannya.

1.6 Sitematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bagian yang terdiri dari lima bab dan satu lampiran.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang yang akan dibahas, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori-teori dasar mengenai terowongan angin, *contraction cone*, dan *settling chamber* dan teori-teori yang digunakan dalam pembuatan *contraction cone* dan *settling chamber* untuk menjelaskan permasalahan dalam penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metode yang digunakan dalam melakukan penelitian untuk penyusunan skripsi meliputi obyek penelitian, alur penelitian, dan metode pengumpulan data penelitian serta proses manufaktur *contraction cone* dan *settling chamber* terowongan angin tipe terbuka kecepatan rendah.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang data-data yang dikumpulkan pada saat penelitian dilapangan secara langsung serta pembahasan masalah yang diambil dalam penulisan skripsi ini, yang berisikan penjelasan secara teoritis, maupun penjelasan secara kualitatif.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi pernyataan singkat dan jelas apa yang diperoleh pada saat penelitian selama studi kasus yang berupa usulan atau pendapat.