

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan alat teknologi yang semakin hari semakin pesat secara tidak langsung juga telah mendeskripsikan bahwa setiap manusia harus terus bergerak maju untuk hanya sekedar mengikuti, mengimbangi ataupun membuat inovasi-inovasi baru di bidang teknologi. Ketika seseorang berhenti mengikuti laju teknologi saat ini, itu cukup merugikan bagi kehidupan di jaman sekarang, dimana teknologi berfungsi mendampingi dan mempermudah pekerjaan di kehidupan manusia saat ini. Perkembangan teknologi bisa dilihat dari banyaknya industri di belahan dunia, baik industri skala kecil maupun skala besar, baik industri yang menghasilkan kebutuhan primer maupun sekunder bahkan tersier, ditambah lagi untuk sekarang kebutuhan sekunder sudah mulai masuk keranah kebutuhan primer, misalnya alat komunikasi dan transportasi. Alat komunikasi seperti handphone dan internet telah menjelma sebagai kebutuhan primer karena keterkaitan dengan pekerjaan dan ditambah lagi alat transportasi yang bagi sebagian orang sudah menjadi kebutuhan primer baik karena kebutuhan akan pekerjaan di kantor maupun rumah maupun untuk kebutuhan akan inovasi teknologi terbaru (Surya & Wailanduw, 2014).

Dunia aerodinamika dikenal sebuah media uji yang disebut terowongan angin (*wind tunnel*) yang berfungsi untuk membantu proses analisis besaran aerodinamika yang dialami suatu benda (Agni *et al.*, 2015).

Bidang aerodinamika dibutuhkan alat yang dapat menguji bentuk aerodinamis dari suatu rancangan yang telah didesain untuk mengetahui aliran udara yang melewati rancangan tersebut. Untuk itu dibuat alat yang disebut terowongan angin (*wind tunnel*). Berdasarkan pada keinginan mensimulasikan penerbangan dalam atmosfer pada tahun 1871 Francis Wenham dan Jhon Browing membuat terowongan angin untuk pertamakalinya. Untuk menunjang penelitian

aeronautika dan non aeronautika, diperlukan sarana penelitian aerodinamika berkecepatan rendah oleh karena itu dirancang sebuah terowongan angin bersekala laboratorium dengan fasilitas penunjang yang diharap dapat memenuhi kebutuhan penelitian yang berkait dengan dibidang aerodinamika.

Desain *Wind tunnel* (lorong angin) ini akan menggunakan desain *wind tunnel* sistem terbuka, pada sistem terbuka udara yang telah dihisap dilepaskan kembali ke lingkungan. Keuntungan penggunaan *wind tunnel* jenis sistem terbuka adalah biaya konstruksi yang rendah dan tidak menimbulkan masalah jika menyalakan motor pembakaran ketika melakukan visualisasi karena udara yang dialirkan dilepas kembali ke lingkungan (Agni *et al.*, 2015).

Lorong angin (*wind tunnel*) yang memiliki sistem aliran tertutup udara yang telah dihisap disirkulasikan kembali secara terus menerus. Keuntungan terowongan angin sistem tertutup adalah aliran udara dapat dikendalikan dengan baik dan tidak dipengaruhi udara sekitar. Kecepatan penggunaan laju tinggi maka konsumsi energi yang dibutuhkan lebih kecil dibandingkan terowongan angin sistem terbuka. Tingkat kebisingan yang sangat rendah sehingga tidak menimbulkan permasalahan lingkungan (Agni *et al.*, 2015).

Perancangan dan pembuatan *wind tunnel* ini bertujuan untuk menghitung laju aliran yang memiliki aliran turbulensi tinggi menjadi aliran turbulensi rendah. Dalam hal ini kipas membangkitkan aliran angin yang memiliki turbulensi tinggi, yang tidak dapat di hitung kecepatan angin yang mengalir, sehingga dibutuhkan alat yang dapat mengurangi aliran angin turbulensi tinggi menjadi angin turbulensi rendah.

Wind tunnel merupakan sebuah struktur tertutup dimana sebuah riset dapat dilakukan didalamnya dengan cara mensimulasikan sebuah kondisi aliran udara pada sebuah model. Kondisi aliran pada terowongan angin (*wind tunnel*) diatur sedemikian rupa karena agar mempengaruhi performance dari model tersebut. Model yang diuji diletakkan pada daerah uji (*test section*) dan dilengkapi dengan beberapa instrument (*lift and drag balance* dan *pitot static tube*) untuk mendapatkan hasil data pengujian. Untuk mendapatkan data yang baik, harus

dipastikan bahwa parameter aliran yang berkaitan dengan *Mach number* dan *Reynolds number* harus sesuai dengan keadaan sebenarnya. Sebuah benda uji diletakkan pada *lift* dan *drag* balance untuk mendapatkan gaya *lift* dan *drag* secara langsung (Tsabit, 2017).

Body wind tunnel mempunyai keutamaan yang berfungsi untuk mengakomodasi seluruh aliran angin yang berada didalam *wind tunnel*. Hakekatnya *body* merupakan bentuk dasar suatu mesin yang bekerja sebagai penampung aliran angin. Hal yang penting untuk diperhatikan perancang ialah dari segi penentuan tata letak tumpuan supaya tidak mengganggu aliran angin yang berada dalam *wind tunnel*. Parameter yang dipenuhi dalam merancang *body* terdiri dari kekuatan, kekakuan, ketahanan, ukuran, penampilan, berat, biaya manufaktur, umur dari struktur yang akan dibuat.

Faktor tersebut perlu dijadikan perhatian khusus saat merancang *body*. Parameter yang dapat dikendalikan oleh perancang ialah pemilihan bahandan proses manufaktur. Maka untuk memperoleh suatu rancangan *body* terowongan angin berkecepatan rendah berskala laboratorium yang hasilnya, dapat dilakukan eksperimen untuk mendapatkan suatu *body* dalam pengukuran bahan yang dibuat untuk rancang bangun *body wind tunnel*. Dan dengan factor ini lah yang membuat penulis ingin merancang suatu *body wind tunnel* yang nantinya bersama rekan satu tim bersama-sama membuat model *Wind Tunnel* dengan skala laboratorium yang nantinya jika hasilnya memuaskan dapat digunakan di laboratorium Teknik Mesin Universita Muria Kudus sebagai media pembelajaran matakuliah Mekanika fluida ataupun digunakan untuk peneliatian tertentu (Dwima , 2012).

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalahnya adalah :

1. Bagaimana cara merancang sebuah *body wind tunnel* terhadap tekanan udara ?
2. Bagaimana tahap dan pembuatan *body wind tunnel* pada saat diberi kecepatan udara dan tekanan udara ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari proses rancang bangun ini sebagai berikut :

1. Membuat rangkaian *body wind tunnel* tipe *open circuit*.
2. Bahan yang digunakan dalam pembuatan *body* plat galvanis 1,2 mm dan rangka penguat besi siku 30 mm x 30 mm x 3mm.
3. Membuat agar laju aliran udara dalam *body wind tunnel* tidak ada hambatan.
4. Merancang *body* terhadap tekanan udara.
5. Peyambungan yang digunakan yaitu *Self Drilling Screw*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah melakukan rancang bangun *body wind tunnel* tipe *open circuit* terhadap tekanan udara.

1.5 Manfaat

Dalam rancang bangun ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

a) Bagi Penulis

Dapat memperoleh ilmu pengetahuan tentang alat wind tunnel baik dari segi pembuatannya maupun dari segi pengukurannya.

b)

c) Bagi akademik

Pembuatan alat ini, dapat dipergunakan sebagai pengembangan ilmu pengetahuan baik untuk praktikum mahasiswa maupun untuk penelitian dari berbagai pihak khususnya untuk Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus mengenai pentingnya efek aerodinamika pada benda padat (solid) yang berhubungan dengan aliran fluida gas