

RANCANG BANGUN *WIND TUNNEL* SEDERHANA UNTUK ALAT PENDUKUNG STUDI EKSPERIMENTAL

Ahmad Marabdi Siregar

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik *University of Muhammadiyah Sumatera Utara*
Jalan Kapten Muchtar Basri No.3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400

Email: marabdia@yahoo.com

ABSTRAK

Rencana pengujian prototype turbin angin yang rotornya berdiameter 350 mm dan tinggi 540 mm dalam test section pada wind tunnel terkendala akibat tidak adanya wind tunnel yang memadai . Dengan dimensi prototype tersebut memerlukan spesifikasi wind tunnel yang memadai. Apabila pengadaannya melalui agen penyedia peralatan tentu akan sangat membutuhkan modal yang lumayan besar. Sementara itu sarana serta fasilitas workshop yang ada di sekitar sangatlah memungkinkan untuk melakukan rancang bangun terowongan angin. Komponen peralatan Wind tunnel, yaitu compressor, test section, dan diffuser-nya yang sebadan atau berhubungan langsung dengan drive section tidak akan bergetar kecuali blower dihidupkan dan pengujian akan dilakukan. Putaran blower akan menimbulkan efek getaran pada saat pengujian. Dalam pengujian sedapat mungkin getaran yang timbul dapat diminimalkan atau dihilangkan, untuk itu rancangan terowongan angin kecepatan rendah ini yang mana bagian diffuser dengan bagian drive section akan dihubungkan dengan kain dan dibangun di work shop jurusan teknik mesin Universitas Sumatera Utara.

Kata kunci : *Wind tunnel, Getaran, diffuser, prototype, Drive section.*

PENDAHULUAN

Angin penting bagi kehidupan manusia dan dapat menjadi sumber energi yang potensial untuk kehidupan karena sifatnya yang dapat menggerakkan. Memperhatikan *road map* pengembangan energi angin, Indonesia harus sudah mampu menguasai teknologi dan produk turbin angin (*wind turbine*)[1] skala kecil, menengah hingga besar. Langkah ini tentu membutuhkan dukungan kegiatan dan sarana penelitian yang memadai.

Wind Tunnel

Banyak penelitian dan eksperimen telah dilakukan yang terkait dengan alat *wind tunnel*, serta berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan terowongan angin yang memadai serta instrumen ukur yang cukup untuk menguji

misalnya turbin angin bagi pengembangannya adalah sangat penting. Fasilitas terowongan angin (*wind tunnel*) dengan tipe dan ukuran yang memadai sangat diperlukan[2].

Akan dilakukan penelitian dan eksperimen terhadap *prototype* turbin angin pembangkit listrik jenis savonius tipe-U dengan tipe helix. Ukuran rotor turbin angin berdiameter 350 mm dan tinggi 440 mm. Untuk mendukung kegiatan eksperimen tersebut maka dibutuhkan *wind tunnel* yang seksi ujinya cukup untuk menempatkan *prototype*, dan untuk mengurangi getaran[3] dalam pengujian akan dibuat komponen *diffuser* terpisah dengan *drive suction* dan hanya disatukan dengan perantara kain saja.

Pengadaan terowongan angin dengan spesifikasi memadai tersebut

apabila pengadaannya melalui agen penyedia peralatan tentu akan sangat membutuhkan modal yang lumayan besar. Sementara itu pengetahuan dan pengalaman serta dukungan sarana fasilitas *workshop* yang ada di sekitar sangatlah memungkinkan untuk melakukan rancang bangun terowongan angin. Sehingga pada penelitian ini akan merancang bangun terowongan angin dengan memanfaatkan potensi keahlian dan sarana dasar yang ada.

Getaran

Semua benda yang mempunyai massa dan elastisitas mampu bergetar. Sinyal getaran yang dibangkitkan oleh setiap mesin atau struktur rekayasa (*engineering*) mengalami getaran sampai derajat tertentu, dan rancangannya biasa memerlukan pertimbangan sifat osilasinya. Hal ini mengandung informasi penting yang berhubungan dengan kondisi mesin tersebut. Getaran yang terjadi memiliki ciri khusus sehingga bisa ditentukan sumber getarnya. Oleh karena itu, respon getaran bisa dijadikan sebagai informasi awal yang actual untuk menentukan kondisi mesin[4].

Hampir semua alat gerak mempunyai masalah getaran karena adanya ketidak seimbangan mekanisme, *mechanical failures* karena material *fatigue*. Getaran dapat mempengaruhi hasil penelitian khususnya penelitian yang berkaitan dengan getaran. Getaran dapat mengakibatkan keausan yang lebih cepat, Dalam proses manufaktur, getaran dapat menyebatkan hasil akhir yang buruk

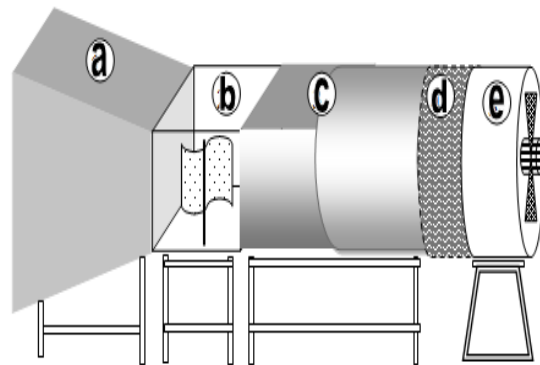
Mamfaat

Penelitian rancang bangun terowongan angin pada penelitian ini diharapkan mampu menjadi alat studi eksperimental. Selain itu juga sebagai

bentuk kontribusi untuk perkembangan ilmu pengetahuan khususnya pemanfaatan energi angin.

METODE PENELITIAN

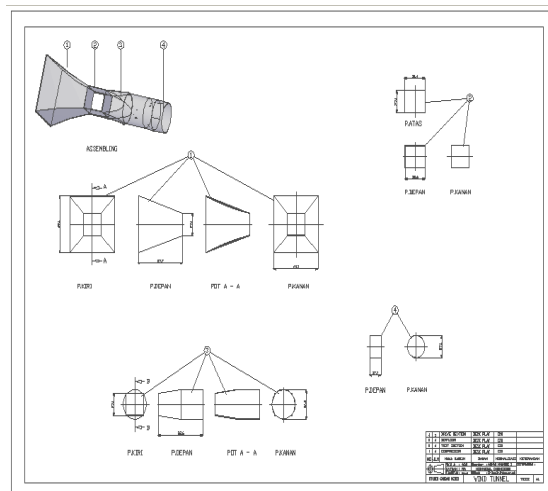
Konstruksi wind tunnel yang akan dibuat ada lima bagian dan berjenis sirkuit terbuka[5]



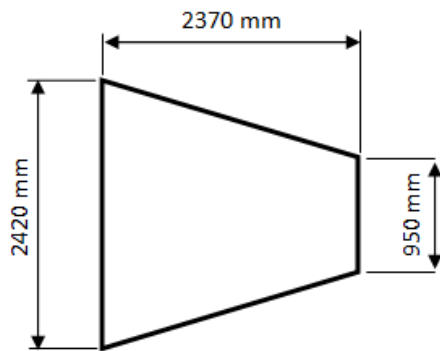
Gambar. 1 Perangkat *Wind Tunnel*.

- a. *Compressor*,
- b. *Test section*,
- c. *Diffuser*,
- d. Kain penghubung,
- e. *Drive section*

Perencanaan diawali gambar teknik dengan menggunakan *Autocad 2007*



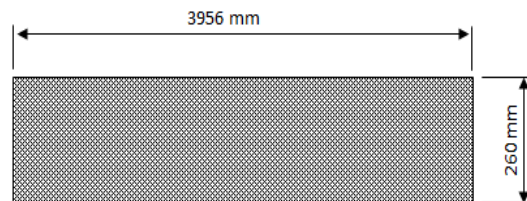
Ukuran Compressor



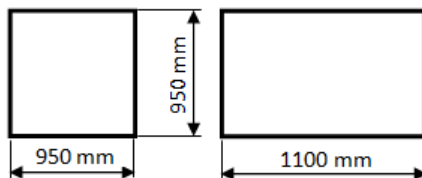
Ukuran kain penghubung

Pada silinder drive section sudah ada ukuran diameter sebagai acuan untuk ukuran kain penghubung, maka ukuran kain diperoleh:

Lebar = 260 mm
Panjang = 3956,4 mm (3956 mm)



Ukuran test section



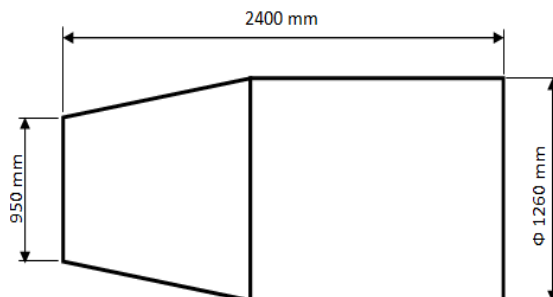
Pandangan depan & samping

HASIL DAN PEMBAHASAN

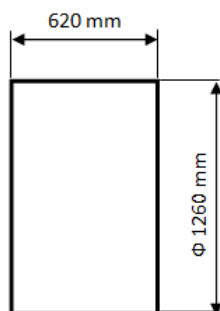
Compressor

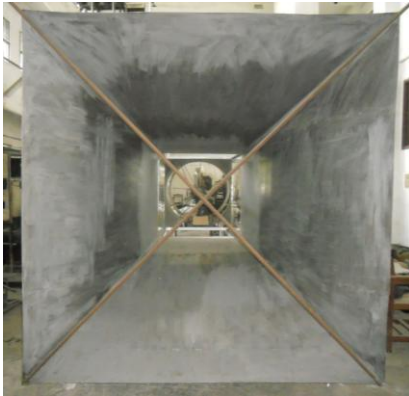
Bagian Kerucut pada compressor ini merupakan bagian yang sangat penting dari perancangan terowongan angin karena mempunyai dampak yang tinggi terhadap kulit aliran udara pada bagian uji. Kerena fungsinya mempercepat aliran udara.

Ukuran diffuser



Ukuran silinder drive section





Test section

Test section adalah ruang dimana prototype ditempatkan. Ukuran dari ruang uji terowongan yang di buat adalah 950 mm X 950 mm X 1100 mm.



Kemudian material bagian uji disini menggunakan material yang transparan agar dapat mengamati keadaan model uji, untuk itu digunakan material plastik arcylic.



Diffuser

Diffuser merupakan pengendali aliran udara di dalam bagian uji, juga

Berfungsi untuk mengkonversikan energi kinetik menjadi energi potensial.



Drive section

Komponen ini ditempatkan dibagian paling akhir tujuannya untuk menarik udara ke dalam wind tunnel, dan ini lebih baik karena lebih sedikit menghasilkan turbulensi dibandingkan dengan tipe blow (tiup).



Kain Penghubung

Kain penghubung antara *diffuser* dengan *drive section* dipakai kain berbahan terpal, tujuannya mengurangi getaran apabila fan berputar.



Wind Tunnel

Alat wind tanel sederhana yang telah dirakit seperti gambar dibawah ini



Inverter

Inverter adalah salah satu alat untuk mengubah arus AC ke DC untuk menyuplay listrik ke dinamo motor dengan arus DC, jadi alat ini aslinya mempunyai multi fungsi, merubah AC ke DC kemudian mengeluarkannya dengan arus AC kembali,



Inverter ini dipasang pada alat wind tunnel guna mengatur suply listrik dan



merubah kecepatan putar blower untuk selanjutnya kita dapat memperoleh perbedaan kecepatan angin didalam wind tunnel.

Percobaan pada test section

Setelah selesai pembuatan wind tunnel, maka prototype dicoba dimasukkan kedalam testb section



KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dengan potensi yang ada serta peralatan work shop yang cukup dapat membuat alat wind tunnel yang memadai khususnya sebagai alat uji untuk eksperimen prototype turbin angin .

Dengan dimensi atau ukuran diameter dan tinggi rotor dari prototype turbin angin yang akan diuji telah dapat dimasukkan kedalam test section Ukuran rotor turbin angin berdiameter 350 mm dan tinggi 440 mm.

Saran

Untuk mengetahui kemampuan dan keandalan dari pada wind tunnel, perlu dilakukan pengujian aliran kecepatan angin dengan putaran fun (*drive suction*) yang berbeda, sehingga spesifikasi wind tunnel dpat disempurnakan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Terowongan angin atau wind tunnel adalah alat yang digunakan dalam penelitian aerodinamis untuk mempelajari efek dari udara yang bergerak melewati benda padat. Dari ; <https://www.grc.nasa.gov/www/k-12/airplane/shortt.html>
- [2] Nidia Yuniarsih, Wowo Rossbandrio. Pengembangan Terowongan Angin Kecepatan Rendah(*Low Speed Wind Tunnel*)Untuk Tujuan Edukatifdi Politeknik Negeri Batam
- [3] ITS, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri. Diktat *Fundamentals of Vibration*,
- [4] Tungga Bhimadi Karyasa, Penerbit; CV. Andi Offset, Nopember 2010 Buku ; Dasar-dasar Getaran Mekanis
- [5] Njock Libii, J. 2006. *Wind Tunnel in Engineering Education*. Indiana University-Purdue University For Wayne, USA.