

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kenyamanan bangunan erat hubungannya dengan kondisi alam atau lingkungan di sekitarnya dan upaya pengkondisian atau pengaturan ruang dalam suatu bangunan. Kenyamanan termal dipengaruhi oleh lingkungan fisik, antara lain temperatur udara, kelembaban relatif, kecepatan angin, dan dipengaruhi oleh lingkungan non fisik, antara lain jenis kelamin, umur, pakaian yang digunakan dan jenis aktifitas yang sedang dikerjakan (**Sukawi.etal,2013**). Permasalahan yang dihadapi dalam penerapan aspek kenyamanan pada bangunan tergantung pada objek, bangunan yang pengkondisian atau pengaturan ruang dalam suatu bangunan. Kenyamanan termal dipengaruhi oleh lingkungan fisik, antara lain temperatur udara, kelembaban relatif ,kecepatan angin, dan dipengaruhi oleh lingkungan dihadapi. Untuk bangunan yang menghendaki kualitas hunian yang sempurna maka persyaratan tersebut mutlak harus diadopsi dan diterapkan. Penerapan ini akan lebih efisien bila dikaitkan dengan masalah hemat energi dalam bangunan yang bersangkutan (**Awbi,2003**).

Cyclone turbine ventilator adalah sejenis exhaust fan atau roof fan, dimana fungsi cyclone turbin ventilator adalah menghisap udara panas, debu, dan juga berfungsi sebagai alat ventilasi atau sirkulasi udara. Fluida yang mengalir melewati ruangan sebuah lokasi disebut dengan daerah aliran masuk (entrance region). Udara biasanya memasuki dengan kecepatan yang hampir sama pada tiap bagian, pada saat udara bergerak melewati pipa, efek viskos menyebabkan tetap menempel pada dinding pipa. Aliran udara secara alami dapat diketahui dalam beberapa macam antara lain, udara akan mengalir dari kondisi ber temperatur rendah ke temperature tinggi atau panas, udara akan lebih banyak mengalir melalui jalur-jalur ventilasi yang memberikan tahanan yang lebih kecil dibandingkan dengan jalur bertahan yang lebih besar (**Kurniawan N, et al, 2016**).Cyclone turbin ventilator otomatis akan berputar hanya dengan hembusan angin yang lemah sekalipun, tetapi juga mampu menahan angin yang berkecepatan tinggi. Berputarnya Cyclone turbin

ventilator juga disebabkan karena adanya perbedaan tekanan udara di dalam dan di luar ruangan, dimana secara alamiah udara panas di dalam ruangan akan mengalir dan menekan keluar melalui sirip-sirip turbin dan membuat cyclone turbine ventilator otomatis berputar.

Fungsi dari cyclone turbin ventilator adalah untuk membuat udara di dalam ruangan dapat bersirkulasi, cyclone turbin ventilator dapat menjadikan udara di dalam ruangan menjadi nyaman, dan sehat. Cyclone turbin ventilator juga dapat menghemat penggunaan listrik, karena dengan ter sirkulasi nya udara di dalam ruangan menjadikan kenyamanan di dalam ruangan. Dengan demikian ada atau tidak adanya angin cyclone turbine ventilator otomatis akan selalu berputar menghisap udara panas di dalam ruangan.

Suhu udara yang meningkat atau terasa panas memang kadang tidak menyebabkan penyakit yang biasa muncul seperti infeksi bakteri atau virus. Tapi kondisi ini tetap bisa mempengaruhi bagaimana tubuh bekerja. Udara yang panas maupun dingin dapat mempengaruhi fisiologi, suhu udara yang panas tetap berpengaruh terhadap tubuh seseorang. Suhu merupakan faktor fisik yang dapat menimbulkan masalah kesehatan dan keselamatan pada pekerja (**Indra M, et al, 2014**).

Penyakit yang terkait dengan udara panas seperti keram yang biasanya mungkin terjadi ketika seseorang berolahraga di udara panas, edema panas yaitu pembengkakan karena suhu tinggi serta serangan panas yang berakibat fatal atau fatal heat stroke. Secara umum tubuh manusia mampu melakukan pekerjaan yang cukup baik dalam menyesuaikan diri terhadap iklim panas, tapi tentunya harus diberi kesempatan terlebih dahulu untuk beradaptasi. Sementara itu keringat merupakan salah satu cara tubuh melakukan pendinginan. Orang yang sangat muda dan sangat tua lebih rentan terhadap fluktuasi temperatur yang ekstrim sehingga lebih mungkin memiliki risiko tinggi terkena penyakit yang berhubungan dengan udara panas.

Sistem ventilasi pada cyclone turbin ventilator dirancang untuk meningkatkan kenyamanan termal suatu ruangan dalam beraktivitas. Unjuk kerja dari cyclone turbin ventilator dimulai dari pengkajian sistem cyclone turbin ventilator secara

nyata di lapangan. Unjuk kerja semua komponen sistem cyclone turbin ventilator dianggap perlu untuk dilakukan pengamatan. Pengamatan mencakup jumlah dan posisi penempatan komponen sistem cyclone turbin ventilator dalam hal ini adalah sudu turbin. Sehingga tahap selanjutnya dapat memberikan gambaran unjuk kerja cyclone turbin ventilator terhadap kenyamanan thermal suatu ruangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh rasio panjang dan diameter terowongan angin terhadap unjuk kerja turbin ventilator, dalam hal ini perbedaan aliran udara yang di hasilkan terowongan angin, putaran yang di hasilkan oleh turbin ventilator terhadap kenyamanan thermal ruangan. Sehingga Dapat mengetahui unjuk kerja cyclone turbin ventilator terhadap jumlah dan sudut sudu, memberikan kajian tentang uji kenyamanan thermal suatu ruangan dengan menambahkan perangkat cyclone turbin ventilator, dan dapat meminimalisir penggunaan energi listrik.

Tingkat kenyamanan thermal pada ruangan yang telah diberi cyclone turbin ventilator adalah dengan melakukan pengukuran temperatur udara, kecepatan angin dan kelembapan udara. Dengan penggunaan cyclone turbin ventilator ini dapat menimbulkan tingkat kenyamanan thermal bagi manusia yang berada di dalam ruangan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka didapat beberapa permasalahan masalah sebagai berikut :

- 1 Bagaimana pengaruh jarak lorong angin terhadap kecepatan udara di dalam ruang plenum?
- 2 Bagaimana pengaruh jarak lorong angin terhadap tekanan statik pada inlet dan outlet pipa cerobong turbin ventilator?
- 3 Bagaimana pengaruh jarak lorong angin terhadap perbedaan tekanan antara pipa inlet dan pipa outlet turbin ventilator?
- 4 Bagaimana pengaruh jarak lorong angin terhadap debit aliran udara yang keluar dari cerobong turbin ventilator?
- 5 Bagaimana pengaruh jarak lorong angin terhadap Untuk mengetahui aliran massa jenis udara yang keluar dari cerobong turbin ventilator?

### **1.3 Batasan Masalah**

Untuk lebih memfokuskan arah penelitian maka di berikan batasan masalah sebagai berikut

- 1 Pada penelitian ini digunakan tiga variasi jarak lorong angin yaitu: 10cm, 45cm, dan 85cm
- 2 Turbine ventilator yang digunakan dalam pengujian memiliki 6 sudu/kipas, rasio panjang dan diameter pipa cerobong sebesar 40cm
- 3 Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah: prototype bangunan berbentuk limas segi 6 (enam) dengan plat besi 3mm dan kaca 2mm
- 4 Penelitian ini hanya membahas turbin ventilator dan sejenisnya, dan tidak membahas materialnya
- 5 Lama waktu pengambilan data yang di pilih adalah 5 sampai 10 menit
- 6 Metode penelitian adalah penelitian eksperimen.
- 7 Penelitian ini di lakukan di luar area kampus INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh rasio panjang dan diameter terowongan angin terhadap unjuk kerja turbin ventilator, dalam hal ini perbedaan aliran udara yang di hasilkan terowongan angin, putaran yang di hasilkan oleh turbin ventilator, Percobaan ini dilakukan dengan cara:

- 1 Untuk mengetahui kecepatan udara di dalam ruang plenum
- 2 Untuk mengetahui tekanan statik pada inlet dan outlet pipa cerobong turbin ventilator
- 3 Untuk mengetahui perbedaan tekanan antara pipa inlet dan pipa outlet turbin ventilator
- 4 Untuk mengetahui debit aliran udara yang keluar dari cerobong turbin ventilator
- 5 Untuk mengetahui aliran massa jenis udara yang keluar dari cerobong turbin ventilator

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini diharapkan memiliki manfaat antara lain sebagai berikut:

- 1 Untuk dapat memanfaatkan energi angin dengan baik sebagai alat penggerak turbin ventilator untuk membuat ventilasi udara yang efisien dengan biaya rendah
- 2 Untuk menambah wawasan mahasiswa dalam memahami sistem dan cara kerja turbin ventilator
- 3 Untuk dapat mengetahui kelemahan-kelemahan yang terdapat pada ventilasi dengan turbin ventilator

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Jadi dapat diuraikan setiap bab yang berurutan untuk mempermudah pembahasannya dari pokok-pokok permasalahan dapat dibagi menjadi 5 bab sebagai berikut.

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Menjelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat yang diberikan dari hasil penelitian.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Memberikan penjelasan tentang energy alternative. Dari dasar teori yang diharapkan dapat melandasi penelitian yang dilakukan.

### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Menerapkan rancangan penelitian untuk memperoleh data.

### **BAB 4 PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN**

Merupakan uraian dari data yang berkaitan dengan hasil penelitian dan dibahas berdasarkan fakta dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

## **BAB 5 KESIMPULAN**

Merupakan hasil ringkasan dari proses penelitian yang dilakukan. Kesimpulan mencakup hasil penelitian yang telah dilakukan.

## **DAFTAR PUSTAKA**