

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Berdasarkan pengembangan teknologi canggih di zaman millennial seperti sekarang ini sangat dibutuhkan metode pendinginan yang lebih baik khususnya pada perangkat elektronik. Sistem pendingin pada perangkat elektronik khususnya CPU membutuhkan manajemen termal yang baik pada tingkat komponen yang berperan penting dalam kualitas serta efisiensinya. Desain pada komponen ini pastinya mengutamakan tingkat kualitas yang baik agar dapat digunakan dengan baik pada perangkat elektronik[1].

Pendinginan pada perangkat elektronik seperti yang digunakan pada CPU biasanya berbentuk sirip pin *heatsink* yang dapat mentransfer panas yang dihasilkan oleh perangkat elektronik tersebut. Sirip pin *heatsink* juga dapat mentransfer energi dari temperatur yang terdeteksi panas dari fluida yang memiliki temperatur tinggi menuju ke fluida yang bertemperatur rendah.

Salah satu jenis sirip yang digunakan dalam aplikasi industri yaitu jenis sirip pin. Sirip-sirip pin yang diaplikasikan pada setiap peralatan bertujuan untuk mengurangi panas pada perangkat tersebut yang merupakan mekanisme perpindahan panas secara konveksi.

Pada praktikum perpindahan panas di Laboratorium Konversi Energi terdapat tiga variasi bentuk permukaan yaitu permukaan *flat plate*, permukaan sirip dan permukaan sirip pin. Penggunaan variasi bentuk permukaan ini berfungsi untuk menaikkan tingkat luasan yang terjadi diantara permukaan dengan aliran fluida atau dapat diartikan dengan area perpindahan dengan temperatur panas yang terjadi antara keduanya[1]. Pengaplikasian pada pin fin ini dipasang secara *plug and play* di Laboratorium Konversi Energi khususnya pada alat *free and force convection*. Material pada pin fin yang digunakan harus memiliki konduktivitas termal yang tinggi agar dapat dihasilkan laju perpindahan panas yang lebih tinggi. Jenis variasi bentuk sirip telah digunakan sebelumnya pada penelitian terdahulu dengan menggunakan berbagai bentuk geometri permukaan seperti sirip *circular*

(lingkaran), *hexagonal* (segienam), *rectangular* (segiempat) serta susunan pin yang berbeda seperti susunan *staggered* (selang-seling) ataupun sejajar (*linier*)[2].

Material yang digunakan pada sirip pin ini biasanya memiliki berbagai jenis material seperti *stainlesssteel*, aluminium, tembaga, serta kuningan[3]. Laju perpindahan panas dapat ditingkatkan dengan cara meningkatkan luasan permukaan yang dilalui oleh aliran fluida dengan mengubah atau memilih ukuran diameter, tinggi, jenis material dan sebagainya yang berbeda untuk mengetahui perbandingan tingkat efektifitas masing-masing variasi [3].

Penelitian ini dilakukan dengan merancang dan menguji seperangkat peralatan pin fin menggunakan material aluminium dengan variasi diameter sirip pin berpenampang sirkular serta kecepatan aliran fluida terhadap perpindahan panas konveksi paksa yang akan di lakukan di laboratorium konversi energi dengan menggunakan peralatan *free and force convection*.

## 1.2 Batasan Masalah

Adapun masalah yang dibatasi pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Material sirip pin *circular* dan plat dasar (*base plate*) yang digunakan adalah material berbahan aluminium.
2. Ukuran dimensi *base plate* yang digunakan adalah : panjang 100 mm, lebar 100 mm dan tebal 5 mm.
3. Ukuran dimensi sirip pin sirkular yang digunakan adalah : tinggi 70 mm dan garis tengah lingkaran 6 mm.
4. Ukuran dimensi lubang serta baut yang akan dirancang secara tegak lurus pada sirip pin terhadap plat dengan ukuran panjang baut 16 mm, diameter ulir 3 mm dan diameter kepala baut 9.5 mm.
5. Jarak antara pin satu dengan pin yang lainnya adalah 20 mm.
6. Terdapat 7 baris pin sirkular dengan bentuk susunan *staggered*.
7. Eksperimen dilakukan pada alat *free and force convection* di laboratorium konversi energi.

8. Merancang dan menguji seperangkat peralatan pin fin menggunakan material aluminium dengan variasi diameter sirip pin berpenampang sirkular serta kecepatan aliran fluida terhadap perpindahan panas konveksi paksa.
9. Pengujian eksperimen dilakukan pada kondisi diam.
10. Penelitian ini dilakukan pada temperature ruangan.

### **1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menguji dampak perbedaan temperatur pada waktu pengujian.
2. Mengetahui variasi *Reynolds Number* terhadap karakteristik perpindahan panas konveksi.
3. Mengetahui variasi *Reynolds Number* terhadap bilangan nusselt.
4. Mengetahui nilai *effectiveness* dari susunan *staggered* pada sirip pin *circular*.

Hasil eksperimen yang diperoleh diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Untuk peneliti, mampu melakukan perancangan serta menggunakan mesin yang ada di Laboratorium Manufaktur dan Laboratorium Konversi Energi serta dapat memberikan pengalaman berharga yang akan diterapkan di dunia industri.
2. Untuk Itera khususnya Laboratorium Konversi Energi, alat yang akan dibuat ini mampu memberikan manfaat bagi adik tingkat dan dapat digunakan pada saat praktikum perpindahan panas dengan berbagai macam variasi geometri serta material yang berbeda dengan yang sudah tersedia di Laboratorium Konversi Energi.

### **1.4 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut

BAB 1: Pendahuluan, menjelaskan mengenai latar belakang masalah rumusan masalah, batasan masalah, tujuan serta manfaat penelitian.

BAB 2: Dasar teori, yang berisi tinjauan Pustaka yang berkaitan dengan perancangan dan eksperimen alat praktikum perpindahan panas konveksi

pada pin fin berpenampang sirkular dengan susunan *staggered* (selang-seling) serta teori perhitungan perpindahan panas, penurunan tekanan dan efektifitas termal dari susunan sirip pin.

BAB 3: Metodologi penelitian yang akan menjelaskan pelaksanaan dan tempat dilakukannya penelitian, alat-alat yang digunakan, metode eksperimen serta pengambilan data.

BAB 4: Mengolah data dan analisis, menjelaskan data hasil eksperimen, perhitungan data hasil pengujian eksperimen serta melakukan analisis hasil dari perhitungan data.

BAB 5: Penutup, yang berisi tentang kesimpulan dan saran dari penelitian.