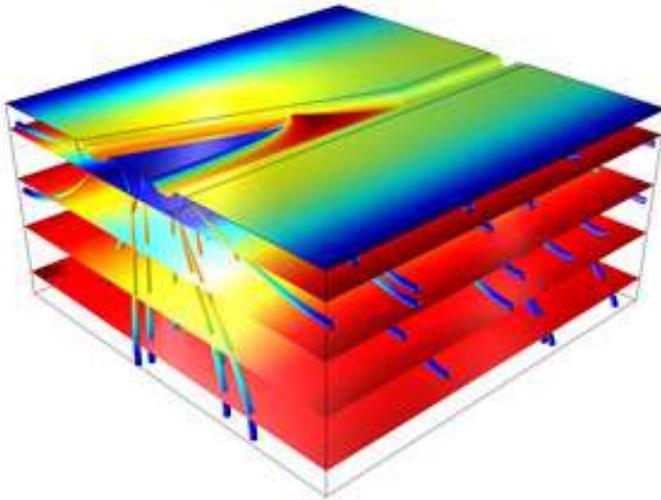


MODUL PRAKTIKUM

PERPINDAHAN PANAS



IKHWANUL QIRAM, MT

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS PGRI BANYUWANGI**

SEMESTER GENAP 2016/2017

I. Pendahuluan

Aplikasi di bidang teknik memerlukan komponen-komponen perpindahan kalor dengan unjuk kerja tinggi dengan berat, volume dan biaya yang lebih rendah.

Pada umumnya aplikasi yang sering dijumpai untuk mendapatkan peningkatan laju aliran kalor adalah penggunaan permukaan yang menonjol (*extended surface*) dalam bentuk sirip (Winarno, Kamal. 2008). Sirip digunakan pada alat penukar kalor untuk meningkatkan luasan perpindahan panas antara permukaan utama dengan fluida di sekitarnya (Istanto, Juwana. 2010).

Penggunaan sirip banyak ditemui dalam proses pendinginan silinder pada motor pembakaran dalam, pendinginan silinder kompresor dan pendinginan peralatan elektrikal seperti transformator (Winarno, Kamal. 2008). Aplikasi sirip juga sering dijumpai pada sistem pendinginan ruangan, peralatan elektronik, motor bakar, trailing edge sudu turbin gas dan alat penukar kalor (Istanto, Juwana. 2010). Sirip juga banyak digunakan untuk pendinginan perangkat komputer (Purwadi. 2008).

Salah satu tipe sirip pada peralatan penukar kalor yang mempunyai banyak pemakaian dalam berbagai aplikasi industri adalah sirip pin (Istanto, Juwana. 2010). Sirip pin adalah elemen

berbentuk silinder atau bentuk lainnya yang dipasang secara tegak lurus terhadap dinding alat penukar panas, dengan fluida pendingin mengalir dalam arah aliran melintang (crossflow) terhadap elemen tersebut. Terdapat berbagai parameter yang menggolongkan sirip pin, seperti bentuk, tinggi, diameter, perbandingan tinggi-diameter (H/D) dan sebagainya (Susanto. 2016).

Penelitian bentuk sirip telah banyak dilakukan, baik secara eksperimen maupun simulasi numerik. Bentuk-bentuk sirip yang diteliti yaitu bentuk longitudinal berprofil siku (Purwadi. 2008), lingkaran berlubang sekeliling silinder (Winarno, Kamal. 2008), silinder tirus (Istanto, Juwana. 2010), ellips (Syafuruddin. 2016), segi empat atau diamond (Susanto. 2016) dan belah ketupat (Nugroho. 2016).

Bentuk-bentuk sirip akan mempengaruhi luas penampang permukaan sirip tersebut. Bertitik tolak dari latar belakang di atas maka perlu dilakukan penelitian pengaruh bentuk penampang sirip (fin) terhadap laju perpindahan panas.

II. Tujuan

1. Mahasiswa mempelajari tentang prinsip perpindahan energi panas

2. Mahasiswa mempelajari tentang pengaruh bentuk penampang sirip (fin) terhadap laju perpindahan panas.

III. Teori

3.1. Sirip (Fin)

Istilah permukaan yang diperluas biasanya digunakan untuk menunjukkan zat padat yang mengalami perpindahan energi dengan cara konduksi di dalam batasan tersebut, sambil juga terjadi perpindahan secara konveksi antara batasan benda tersebut dengan sekelilingnya. Sirip (fin) merupakan aplikasi penambahan luas dari dinding ke dalam fluida yang berada di sekelilingnya.

Konduktivitas thermal pada material sirip mempunyai efek yang kuat pada distribusi temperature memanjang sirip dan oleh karena itu berpengaruh pada derajat laju perpindahan panas yang diperbesar (Martini, Zaenuddin. 2015).

Kalor yang diserap oleh udara dirumuskan sebagai berikut (Winarno, Kamal. 2008):

$$Q_a = m_u \cdot c_{pu} (T_{out} - T_{in})$$

Efektifitas dari sirip adalah:

$$\varepsilon = \frac{Q_w}{A_b \cdot h_b \cdot (T_b - T_\infty)}$$

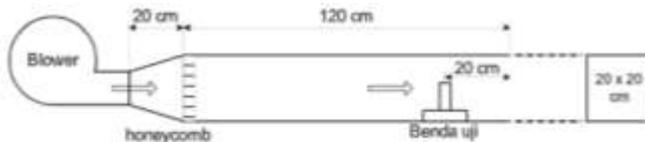
Bilangan Nusselt dan bilangan Reynold dirumuskan sebagai berikut :

$$Nu = \frac{h_c D_0}{k} \quad \text{dan} \quad Re = \frac{VD_0}{\nu}$$

IV. Metode Percobaan

4.1. Alat dan Bahan

Peralatan percobaan dengan skema sebagai berikut:



Gambar 3. Skema pengujian



Gambar 1. Skema peralatan

- ✓ Termokopel tipe K.
- ✓ Anemometer digital.
- ✓ Stopwatch.
- ✓ Poros aluminium diameter 2 inchi sebagai bahan sirip.
- ✓ Plat aluminium tebal 2 mm sebagai bahan landasan benda uji.

- ✓ Asbes sebagai bahan isolator.

4.2. Prosedur Percobaan

1. Persiapan alat dan bahan.
2. Pemanas dinyalakan sampai mencapai suhu 50 o C.
3. Blower dinyalakan untuk kecepatan angin 1 m/dt.
4. Pengukuran suhu setiap menit selama 5 menit.
5. Mengulangi percobaan untuk variasi yang lain.

V. Pengolahan dan Analisa Data.

Pengolahan data dilakukan untuk:

1. Menghitung nilai rata-rata data.
2. Menyusun hasil perhitungan dalam bentuk tabel.

Kec. 13ngina (m/dt)	Suhu sirip (°C) pada menit ke					Suhu lingkungan (°C) pada menit ke				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1										
2										
3										

3. Membuat grafik laju perpindahan panas dan efisiensinya.
4. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan angka Nusselt dan angka Reynold sebagai perbandingan angka non dimensi untuk perpindahan panas aliran fluida.

Daftar Pustaka

- Fahendri, Festiyed, Hidayati. 2014. Analisa Numerik Distribusi Panas Tak Tunak Pada Heatsink Menggunakan Metoda Finite Different. Pillar Of Physics, Vol. 4: 81-88
- Firmansyah B. 2009. Analisis Perpindahan Panas Pada Pendingin CPU dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga. Jurnal Rekayasa Mesin 9(2): 25-29
- Fuhaid N. 2008. Pengaruh Jarak Sirip Vertikal pada Mesin Sepeda Motor Kawasaki Blitz. Widya Teknika 13(1): 28-31
- Poetro JE, Handoko CR. 2013. Analisis Kinerja Sistem Pendingin Arus Searah yang Menggunakan Heatsink Jenis Extruded Dibandingkan dengan Heatsink Jenis Slot. Jurnal Teknik Mesin 21(2): 178-188
- Hidayat T. 2015. Modifikasi Sistem Pendinginan (Sirip dan Air) pada Saluran Pemumas Sepeda Motor. Jurnal Autindo 1(2): 34-41
- Istanto T, Juwana WE. 2010. Karakteristik Perpindahan Panas dan Penurunan Tekanan Sirip-sirip Pin Silinder Tirus Susunan Segaris dan Selang-seling dalam Saluran Segi Empat. Jurnal Teknik Mesin 12(1): 58–64
- Martini N, Zaenuddin A. 2015. Analisa Pengaruh Variasi Tebal Plat Aluminium pada DC Inverter dengan Waktu Terhadap Tegangan Listrik pada Blok Mesin Honda CB. Jurnal Mekanika 1(2): 1-25

- Muchammad. 2007. Analisa Pressure Drop pada Heat-Sink Jenis Large Extrude Dengan Variasi Kecepatan Udara dan Lebar Saluran Impingement Menggunakan CFD (Computational Fluid Dynamic). Momentum 3(2): 38-45
- Nugroho TD. 2016. Efektifitas dan Efisiensi Sirip dengan Luas Penampang Fungsi Posisi Berpenampang Belah Ketupat Kasus Satu Dimensi pada Keadaan Tak Tunak. Skripsi. Program Studi Teknik Mesin. Jurusan Teknik Mesin. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta
- Purwadi PK. 2008. Efisiensi dan Efektivitas Sirip Longitudinal Dengan Profil Siku Empat Keadaan Tak Tunak Kasus 2D. Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi 2008 – IST AKPRIND Yogyakarta: 25-3016
- Sunu PW. 2008. Analisis Perbandingan Pemasangan Sirip pada Pipa Bergetar Terhadap Perpindahan Panas. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakram 2(1): 1-3
- Susanto E. 2016. Karakteristik Perpindahan Panas dan Penurunan Tekanan Aliran Fluida di Sekitar Pin Fin Cooling Diamond Pada Trailing Edge Sudu Turbin Gas. Naskah

Publikasi Tugas Akhir. Jurusan Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Surakarta

Syafuruddin. 2016. Studi Karakteristik Perpindahan Panas Sirip-Sirip Pin Ellips Susunan Selang-Seling dengan Pendekatan CFD. Naskah Publikasi Tugas Akhir. Jurusan Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah. Surakarta

Winarno J, Kamal S. 2008. Studi Eksperimental Pengaruh Jumlah dan Diameter Lubang pada Sirip Sekeliling Silinder Luar Terhadap Laju Perpindahan Kalor. Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi 2008 – I st Akprind Yogyakarta: 171-180